

УДК 636.32 / 38.082.13

**ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ СОЧЕТАНИЯ ГЕНЕАЛОГИЧЕСКИХ ГРУПП
ОВЕЦ РОМАНОВСКОЙ ПОРОДЫ****Костылев М. Н.,** ФГБНУ ЯрНИИЖК;
Барышева М. С., ФГБНУ ЯрНИИЖК

В статье представлены результаты научных исследований по оценке эффективности сочетания генеалогических групп племенных овец романовской породы. В романовском овцеводстве комплексный целенаправленный отбор по наиболее важным продуктивным показателям и повышению сохранности молодняка, положительно коррелирующими между собой, в целом приводит к получению лучших результатов, нежели последовательная селекция по каждому признаку отдельно. Проведение межгрупповых спариваний в романовском овцеводстве ведет к совершенствованию и закреплению продуктивных признаков и повышению резистентности потомства. В селекционной работе по совершенствованию романовской породы возникает необходимость использования кроссов некоторых генеалогических линий. В ходе работы по выявлению перспективных сочетаний был выделен кросс генеалогических линий овец романовской породы ♂29Ч♀541. Представители этого кросса (♂29Ч♀541) в сравнении со сверстниками (ООО «Дружба», ООО «Родина» Угличского м.р.) обладают более высокими показателями продуктивности и сохранности молодняка. Живая масса маток изучаемого кросса составила 56,21 кг (на 17,1% выше стандарта породы), баранчиков – 38,5 кг (на 11,7% превышает стандарт породы), ярок – 32,28 кг (превышает стандарт породы на 6,6 %). Плодовитость маток кросса – 2,59 ягненка на матку (на 17,7 % превышает стандарт породы). Овцематки кросса имеют хорошие шубные качества: так, оптимальным количественным соотношением ости и пуха (1:7) обладают 94,0 % поголовья, массой шерсти ММ – 94,0 %, хорошей оброслостью – 98,0 %, уравненностью руна УУУ – 94,0 %. Сохранность молодняка в кроссе составляет по яркам 98,1 %, баранчикам – 97,2 %.

Ключевые слова: романовская порода овец, линия, кросс линии, сохранность молодняка.

Для цитирования: Костылев М.Н., Барышева М.С. Оценка эффективности сочетания генеалогических групп овец романовской породы // *Аграрный вестник Верхневолжья*. 2017. № 4 (21). С. 34-38.

Введение. Ведение селекционно-племенной работы с овцами романовской породы имеет свои особенности, т.к. ведется отбор животных по разнокачественным продуктивным признакам. В работе с породой за основу взяты продуктивные показатели (многоплодие, живая масса, шубные качества), проводимая оценка баранов-производителей по качеству потомства с учетом сохранности приплода и выявление жизнестойкости и резистентности животных, является важной задачей в селекции овец [1, с. 4].

Имеющиеся заболевания в породе значительно снижают темпы генетического прогресса при селекции. Поэтому наряду с ветеринарными мерами борьбы с болезнями необходимо разрабатывать и внедрять генетические методы повышения устойчивости животных к заболеваниям и совершенствованию продуктивных качеств.

В связи с этим одним из методов совершенствования стад является разведение в породе проверенных генеалогических групп, отличающихся повышенной резистентностью организма, или создание новых селекционных форм путем

спаривания генеалогических групп овец, которые имеют разные продуктивные качества.

Соблюдение основных мероприятий по повышению сохранности молодняка в стаде овец романовской породы дает положительные результаты по резистентности и способствует дальнейшей селекционной работе с породой в этом направлении. При ведении селекции на резистентность генетическая обусловленность некоторых генеалогических групп может быть эффективно использована в селекции на сочетаемость высокой продуктивности животных с хорошей сохранностью молодняка.

Методика исследований. Материалом для научных исследований по оценке эффективности сочетания генеалогических групп овец романовской породы послужили данные зоотехнического учета племенных стад ООО «Родина», ООО «Дружба» Угличского района Ярославской области.

В работе использовались общезоотехнические и популяционно-генетические методы исследования. При обработке информации с целью получения селекционно-генетических параметров использованы алгоритмы с биометрической обработкой данных по Н.А. Плохинскому[2], Г.Ф. Лакину[3] с использованием «пакета анализа», встроенного в Microsoft Excel.

Результаты исследований. В романовской породе овец выделяют 14 генеалогических групп с различными продуктивными качествами. Представители каждой линии имеют свои продуктивные особенности. Для оценки в двух подконтрольных стадах были отобраны животные, полученные при сочетании линий 29 и 541.

Животные генеалогической линии 29 разводятся в генофондных хозяйствах Угличского муниципального района. Родоначальник линии баран 29 ЯРО-2452 родился 1966 году в числе трех. Максимальная живая масса в возрасте трех лет составляет 73 кг, настриг шерсти – 3,7 кг. Шубные качества: соотношение ости и пуха по длине 2/6, по количеству 1:7, масса шерсти ММ, руно уравнено по длине и количеству соотношению ости и пуха – УУУ, оброслость хорошая. Потомки этой генеалогической группы характеризуются хорошим телосложением, высоким настригом шерсти свыше 2 кг, плодовитость дочерей и внуков составляет 230-250 %. Сохранность молодняка 90-95 %.

Животные генеалогической группы 541 разводятся во многих племенных хозяйствах Ярославской области. Баран 541 родился 1952 году в числе двух. Живая масса баранов 70-75 кг, маток 50-55 кг, настриг шерсти 2,0-2,5 кг, маток 1,8-2,0 кг, тонина ости 60-90 мкм, пуха 20-30 мкм, длина ости 2,5-3,5 см, пуха 4-6 см. по количеству соотношению ости и пуха животные соответствуют оптимальному сочетанию 1:7. качество овчины – I группы, плодовитость 220-250 %. Сохранность молодняка 90-92 %, генеалогическая линия специализируется по шубным качествам.

В таблице 1 представлены основные продуктивные показатели овцематок и баранов кросса ♂29 × ♀541.

Из данных таблицы мы видим, что животные генеалогических групп ♂29 × ♀541 обладают высокими продуктивными качествами. Живая масса овцематок кросса составляет 56,2 кг, что превышает на 17,1 % стандарт породы и 2,2 % превышает показатель класса элита овец романовской породы. Плодовитость маток равна 2,59 ягненка, что превышает на 17,7 % стандарт породы. Овцематки группы имеют хорошие шубные качества и оптимальное количество соотношение ости и пуха 1:7 (94,0 % поголовья), масса шерсти ММ, оброслость хорошая, руно уравнено.

В таблице 2 представлены продуктивные показатели баранчиков и ярок кросса ♂29 × ♀541.

По данным таблицы 2 продолжатели кросса ♂29 × ♀541 имели высокие продуктивные показатели: живая масса ярок составила – 32,28 кг, что превышает стандарт породы на 6,6 %, представлены хорошими шубными качествами ММ-88,57%, УУУ-90,48, ОХ-92,38% с оптимальным соотношением ости и пуха по длине и количеству. Представлены классом элита 71,4 % от общего поголовья. Сохранность ярок очень высокая и составила 98,1%.

Живая масса баранчиков составила 38,5 кг, что превышает стандарт породы на 11,7 %. Они характеризуются хорошими шубными качествами: масса шерсти ММ-88,6 %, уравнированность руна УУУ-88,57 %, оброслость рунной шерстью ОХ- 97,1 %. Из стада 80,9 % поголовья представляли высший бонитировочный класс Элита и имели высокую сохранность поголовья – 97,2 %.



Таблица 1 – Продуктивные качества овцематок и баранов-производителей кросса ♂29 × ♀541

Группа	Кол-во голов	Живая масса, кг	Настриг шерсти, кг	Плодовитость, гол.	Тип рождения	Длина ости, см	Длина пуха, см	Соотношение ости и пуха, %			Класс, %		Масса шерсти, %		Уравненность, %			Оброслость, %			
								1:4	1:7	1:10	ЭЛ	I	ММ	М	УУУ	УУН	УНУ	ОХ	ОУ		
Овцематки	M	100	56,2	1,87	2,59	3,1	3	4,9	1,0	94,0	5,0	77,0	23,0	94,0	6,0	94,0	2,0	4,0	98,0	2,0	
	m		6,32	0,75	0,93	-	1	0,96	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Cv		11,94	40,13	35,9	-	34	19,58	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Cz		1,12	4,01	3,59	-	3,4	1,96	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Бараны-производители	M	30	67,8	3,15	-	2,8	3,2	5,17	-	100,0	-	100,0	-	100,0	-	100,0	-	-	100,0	-	
	m		10,32	0,51	-	-	0,4	0,37	-	0	-	0	-	0	-	0	-	-	0	-	
	Cv		15,21	16,06	-	-	12	7,21	-	0	-	0	-	0	-	0	-	-	0	-	
	Cz		6,2	6,55	-	-	4,8	2,94	-	0	-	0	-	0	-	0	-	-	0	-	

Таблица 2 – Продуктивные качества баранчиков и ярок кросса ♂29 × ♀541

Группа	Кол-во голов	Живая масса, кг	Настриг шерсти, кг	Тип рождения	Длина ости, см	Длина пуха, см	Соотношение ости и пуха			Класс, %		Масса шерсти, %		Уравненность, %			Оброслость, %		% сохранности		
							1:4	1:7	1:10	ЭЛ	I	ММ	М	УУУ	УУН	УНУ	ОХ	ОУ			
Ярки	M	105	32,28	1,23	3,2	3,24	5,22	-	88,6	11,4	71,4	29,6	88,6	11,4	90,48	4,76	4,76	92,4	7,6	98,1	
	m		4,15	1,08	-	1,26	1,13	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Cv		12,85	88,45	-	39,06	21,79	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Cz		1,25	8,63	-	3,81	2,13	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Баранчики	M	105	38,51	1,43	3,0	3,14	5,14	-	92,4	7,6	80,9	19,1	88,6	11,4	88,57	7,62	3,81	97,1	2,9	97,2	
	m		4,04	0,75	-	1,03	0,94	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Cv		10,48	52,48	-	32,85	18,21	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Cz		1,02	5,12	-	3,2	1,78	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Сравнивая представителей изучаемого кросса овец романовской породы ♂29 × ♀541 со сверстниками, установлено, что продуктивные показатели животных кросса по всем изучаемым признакам превышают таковые у сверстников (таблица 3).

Анализ продуктивных показателей стада овец романовской породы ООО «Дружба» в сравнении с данными животных изучаемого кросса показал, что животные полученные путем кроссирования превосходят сверстниц по живой массе: маток – на 5,71 %, баранчиков – 3,89 %, ярок – 4,27 %; по шубным качествам превосходство составляет: по массе шерсти – 19,0 %, по уравниности – 19,0%, по оброслости – 23,0 %. Исследуя шубные качества молодняка, видим, что баранчики превосходят по массе шерсти –

3,60 %, по уравниности – 2,57 %, по оброслости – 11,10 % по ярочкам соответственно- 8,57 %, 10,48 %, 9,38 %. Сохранность молодняка по стаду овец в ООО «Дружба» составила 95,1 %, в кроссе соответственно 97,2 %.

Рассматривая продуктивные показатели стада овец ООО «Родина» по живой массе и сравнивая их с группой кроссированных овец, выявлено, что показатели животных кросса выше: по маткам на 0,55 %, по баранчикам – 19,50 %, по яркам – 4,89 %. Сохранность молодняка в стаде овец ООО «Родина» составляет 96,3 %, в кроссе соответственно 98,1 %.

При сравнении уровня продуктивности животных кросса ♂29 × ♀541 со стандартом породы наблюдается превосходство овец изучаемой группы по всем показателям.

Таблица 3 – Сравнительная оценка представителей кросса ♂29 × ♀541 со сверстниками

№ п/п	Показатели		Стандарт породы	Представители кросса ♂29×♀541	Сверстники ООО «Дружба»	Сверстники ООО «Родина»
Живая масса, кг						
1	Бараны-производители		60,0	67,83±1,81	70,2	69,1
	Матки		48,0	56,21±0,63	53,0	55,9
	Баранчики		34,0	38,51±0,40	37,0	31,0
	Ярки		30,0	32,28±0,41	30,9	30,7
Настриг шерсти, кг						
2	Бараны-производители		2,2	3,15±0,09	1,2	2,3
	Матки		1,7	1,87±0,08	0,6	1,3
	Баранчики		1,2	1,43±0,08	0,5	0,6
	Ярки		0,9	1,23±0,10	0,3	0,5
3	% животных в стаде, обладающих признаками	Масса шерсти ММ	ММ	88,57	75,0	70,0
4		Уравниность УУУ	УУУ	90,48	75,0	70,0
5		Оброслость ОХ	ОХ	92,38	75,0	70,0
6		Соотношение количества ости и пуха	1:4 – 1:10	88,57	76,0	81,4
7	Сохранность молодняка по оценке барана «улучшателя», %		85,0	98,1	95,1	96,3

Выводы. В ходе проведения исследований по совокупности показателей продуктивности и сохранности молодняка в романовской породе овец был выявлен перспективный кросс генеалогических групп ♂29 × ♀541. Животные различных половозрастных групп изучаемого кросса превосходят по основным продуктивным показателям сохранности молодняка своих сверстников, а

также стандарт романовской породы овец.

Таким образом, приведенные данные свидетельствуют о том, что при ведении селекционного процесса, генетическая обусловленность некоторых генеалогических групп может быть эффективно использована при отборе на сочетаемость хорошей продуктивности животных с высокой сохранностью молодняка. Необходимо постоянно

проводить исследования на сочетаемость генетических групп для совершенствования продуктивных качеств и повышения резистентности животных в породе.

Список используемой литературы:

1. Арсеньев Д.Д., Костылев М.Н., Новиков Л.С. и др. Методические рекомендации по племенной работе с овцами романовской породы. Ярославль, 1992.
2. Плохинский Н.А. Руководство по биометрии для зоотехников. М.: «Колос», 1969.
3. Лакин Г.Ф. Биометрия: учеб. пособие для

биол. спец. Вузов. 4-е изд., перераб. и доп. М.: Высш.шк., 1990

References:

1. Arsenev D.D., Kostylev M.N., Novikov L.S. idr. Metodicheskie rekomendatsii po plemennoy rabote s ovtsami romanovskoy poroduy. Yaroslavl, 1992.
2. Plohinskiy N.A. Rukovodstvo po biometrii dlya zootehnikov. M.: «Kolos», 1969.
3. Lakin G.F. Biometriya: Ucheb. Posobie dlya biol. spets. Vuzov. 4-e izd., pererab. I dop. M.: Vyssh.shk., 1990.

УДК 636.083/.084

ОПТИМАЛЬНЫЙ ПОДХОД К КОРМЛЕНИЮ НОВОТЕЛЬНЫХ ВЫСОКОПРОДУКТИВНЫХ КОРОВ

Юрина Н.А., ФГБНУ «Северо-Кавказский научно-исследовательский институт животноводства»;
Юрин Д.А., ФГБНУ «Северо-Кавказский научно-исследовательский институт животноводства»;
Есауленко Н.Н., ФГБНУ «Северо-Кавказский научно-исследовательский институт животноводства»

В данной статье рассматриваются результаты проведенного исследования по изучению скармливания энергетической кормовой добавки высокопродуктивным коровам. Кормление высокопродуктивных коров намного отличается от кормления средне- и низкопродуктивных. Это обусловлено тем, что организм высокопродуктивных животных в процессе сухостоя и лактации находится в более напряженном состоянии. Поэтому потребность в питательных веществах для обеспечения функциональной деятельности организма более высокая и требует применения высокоэнергетических рационов. В настоящее время накоплено большое количество данных о положительном влиянии высокого уровня энергетического питания на высокопродуктивных коров. Однако большое разнообразие энергетических кормовых добавок на современном рынке кормопродуктов требует проведения глубокого исследования их эффективности. Целью настоящих исследований являлось изучение влияния скармливания кормовой энергетической добавки сухой пропиленгликоль в рационах высокопродуктивных новотельных коров. На основании проведенного эксперимента было установлено, что скармливание изучаемой кормовой добавки сухой пропиленгликоль способствует повышению среднесуточного удоя на 8,9 %, увеличению содержания жира в молоке, снижению потери живой массы коров к окончанию раздоя на 20,1 %, сокращению сервис-периода на 6 дней. Скармливание энергетической добавки не оказывает отрицательного влияния на качественный состав молока коров. Эффективность скармливания изучаемой новой кормовой добавки высокопродуктивным коровам заключается в улучшении обмена веществ животных, выражающейся в увеличении их молочной продуктивности. Введение в рацион высокопродуктивных коров энергетической кормовой добавки позволило получить 1117,7 руб. прибыли в расчете на одну корову.

Ключевые слова: коровы, пропиленгликоль, удой, жир, белок, сервис-период.

Для цитирования: Юрина Н.А., Юрин Д.А., Есауленко Н.Н. Оптимальный подход к кормлению новотельных высокопродуктивных коров // *Аграрный вестник Верхневолжья*. 2017. № 4 (21). С. 38-43.

Введение. В современных условиях ведения животноводства определяющим фактором повышения продуктивности скота является полноценное сбалансированное кормление, при котором животные наряду с основными элементами питания (энергия, протеин, жир, углеводы и др.) должны получать ряд других жизненно необходимых компонентов питания в соответствии с потребностью при определённой продуктивности и физиологическом состоянии [1, С. 216-220].

Современное животноводство требует научно-обоснованного и рационального кормления животных, что является необходимым условием для полной реализации их потенциальных возможностей при интенсивном использовании животных. Это объясняет повышенное внимание специалистов и учёных к условиям рационального кормления сельскохозяйственных животных, которое является основой дальнейшего развития животноводства [2, С. 155-158].

В целом кормление оказывает сильное влияние на организм животного как в эмбриональный, так и постэмбриональный периоды. При скудном, неполноценном кормлении материнского организма плод (эмбриональный период развития) не получает достаточного количества питательных веществ, в связи с чем рождается в недостаточной мере развитый, ослабленный молодняк, предрасположенный к различным заболеваниям. В постэмбриональном онтогенезе при неполноценном кормлении замедляется рост и развитие животных, которое выражается в снижении продуктивности, ухудшении экстерьерных показателей, значительном увеличении затрат кормов на конечную продукцию. Как показывает мировой опыт развития животноводства, прогресс в повышении продуктивности скота, достигнутый в последние десятилетия, примерно на 35 % определяется успехами генетики и селекции [3, С. 181-183].

Технология производства молока должна основываться на всех современных достижениях научно-технического прогресса в области кормления, разведения и содержания крупного рогатого скота. Её варианты разрабатываются и апробируются с целью снижения затрат в расчете на единицу продукции, повышения

качества, рентабельности и конкурентоспособности. Коренное совершенствование элементов технологии производства молока, формирующих затраты, позволит производить дешёвую продукцию [4, С. 33].

Механический перенос лучших мировых систем производства молока в Россию невозможен, так как существуют технико-экономические, климатические и другие различия между странами. Поэтому необходимо постоянное совершенствование существующих и разработка новых технологий производства молока по зонам России [5, С. 231-232].

Высокая молочная продуктивность и интенсивный обмен веществ у высокопродуктивных коров требуют нормирования их кормления с учетом физиологического состояния, периодов и даже месяцев лактации [6, С. 148-152].

Организация полноценного высокоэнергетического кормления коров – это особая трудность, потому что с увеличением удоя способность животных к поеданию корма не возрастает, а расход питательных веществ под влиянием усиливающейся лактационной деятельности быстро увеличивается [7, С. 263-264].

Кормление молочного скота должно отвечать следующим требованиям:

- корма, скармливаемые животным, должны соответствовать требованиям I класса. Низкое качество основных кормов заставляет балансировать рационы путем повышенного расхода концентратов, что неоправданно физиологически и экономически невыгодно;

- балансирование энергетического, протеинового, минерального и витаминного питания должно производиться за счет комбикормов и премиксов;

- кормление должно нормироваться в зависимости от физиологического состояния, молочной продуктивности, периода лактации, массы животного, возраста в лактациях;

- кормление коров должно быть групповым по кормовым классам [8, С. 555-558].

Кормление коровы в первые дни после отела зависит от ее состояния и характера кормления перед отелом. Если отел прошел нормально и новотельная корова чувствует себя хорошо, то в кормлении не нужно делать ограничений, тем более, если перед отелом не сокращали дачу

кормов. Сено, сенаж и высококачественный силос в это время можно давать вволю. Однако полную норму концентратов и корнеплодов следует давать в конце первой недели после отела. Ограничение в скармливании этих кормов — профилактическая мера против чрезмерного напряжения работы молочной железы и возможного воспаления вымени. Очень обильное кормление коров до и после отела, особенно дача большого количества концентрированных кормов, может вызвать потерю аппетита, расстройство пищеварения, загрубление вымени, мастит, а в отдельных случаях и родильный парез. Это больше всего относится к высокопродуктивным, хорошо упитанным коровам, которых после отела надо кормить умеренно [9, С. 12-14].

Неправильное кормление новотельных коров иногда вызывает тяжелое заболевание — кетоз, при котором в крови и моче появляется повышенное количество ацетоновых тел, а в крови снижается содержание глюкозы. Одной из причин возникновения кетоза может быть белковый перекармливание и недостаток в рационах энергии [10, С. 122-127].

Для профилактики ламинитов и ацидозов у коров необходимо увеличить концентрацию питательных веществ рационов при помощи высокопротеиновых и высокоэнергетических кормов для снижения количества дачи концентратов [11, С. 29-30].

Именно во избежание негативных эффектов, необходимо после отела скармливать энергетические корма, которые упрощают и удешевляют достижение необходимого уровня питательных веществ оптимизированно рассчитанного рациона [12, С. 29-32].

Внедрение новых эффективных кормовых добавок в области кормления может позволить повысить долголетие высокопродуктивных коров [13, С. 263-267].

Цели и задачи исследований. Целью настоящих исследований являлось изучение влияния скармливания кормовой энергетической добавки «Ковелос-Энергия» в рационах новотельных коров.

В связи с этим были поставлены и решены следующие задачи:

1) изучить молочную продуктивность коров при скармливании сухого пропиленгликоля;

2) проанализировать качественный состав молока;

3) рассчитать прибыль, полученную от одной коровы при использовании в рационе сухого пропиленгликоля.

Условия. Исследования по изучению эффективности скармливания сухого пропиленгликоля были проведены на молочно-товарной ферме ООО Агрохолдинг «Каневской» Краснодарского края. В хозяйстве используются корма собственного производства высокого качества.

Кормление коров полнорационными кормосмесями в хозяйстве способствует увеличению потребления сухого вещества, увеличению удоя. В хозяйстве применяют круглогодичное однотипное кормление.

Материал и методика исследований. Опыт проводили на молочных коровах. Для этого в хозяйстве были отобраны две группы животных, по 21 голове в каждой, методом пар-аналогов. Животных обеих групп содержали в одинаковых условиях, их кормление проводили по принятой в хозяйстве схеме. Коровам опытной группы в течение 2-х недель до отела и 4-х недель после него дополнительно скармливали по 325 г кормовой добавки «Ковелос-Энергия» в сутки.

«Ковелос-Энергия» (ООО «ЭкоКремний», г. Москва) включает в себя диоксид кремния аморфный, пропиленгликоль, пищевой глицерин, витамин Е и натуральный ароматизатор для коров. Пропиленгликоль и глицерин полностью усваиваются в организме животного и в печени превращаются в глюкозу, являющуюся источником энергии. Аморфный диоксид кремния связывает токсины в пищеварительной системе животного и является биодоступным источником кремния. Как известно, при дефиците кремния организм почти не усваивает другие жизненно важные микроэлементы (кальций, фосфор и пр.) и тогда эффективность скармливания минеральных добавок очень низкая. Витамин Е защищает организм животного от вредных влияний тяжелых металлов, участвует в обмене жиров, белков и углеводов, улучшает питание кожного и шерстного покровов. Кроме того, этот витамин жизненно необходим для нормальной работы репродуктивной функции.

Энергетическая добавка представляет собой порошок белого цвета, с хорошей сыпучестью и смешивающей способностью.

В ходе исследования проводили наблюдение за состоянием животного в период отела и после него, регистрируя легкость отела, сроки прихода животных в охоту и результаты осеменений.

В исследовании учитывали среднесуточный удой каждой коровы при помощи мерного ведра.

Отбор проб молока осуществляли на месте его приемки по ГОСТ 13928-84 и ГОСТ 26809-86. От опытных партий молока для проведения исследования отбирали пробоотборником среднюю пробу в количестве 500 мл. Для консервации проб использовали на 100 мл молока 1 мл 10 % раствора двуххромовокислого калия или 1-2 капли 40 % раствора формалина.

В молоке определяли кислотность, массовую долю сухого вещества, жира, белка, плотность, содержание соматических клеток.

Определение массовой доли жира в молоке (ГОСТ 5867-90) при помощи жиromeра и центрифуги.

Определение массовой доли белка проводили по методу Кьельдаля.

Определение титруемой кислотности молока проводили при помощи метода нейтрализации кислот, содержащихся в продукте, раствором гидроокиси натрия в присутствии индикатора

фенолфталеина (ГОСТ 3624-92).

Кислотность молока и молочных продуктов в градусах Тернера – это количества 0,1 н. раствора гидроокиси натрия, необходимого для нейтрализации кислот, содержащихся в 100 г исследуемого продукта.

Содержание сухих веществ в молоке характеризует его качество и пищевую ценность. СОМО определяют высушиванием молока с последующим взвешиванием до наименьшей массы.

Определение соматических клеток в молоке определяли согласно ГОСТ 23453-90.

Продолжительность опыта составила 120 дней. Ему предшествовал месячный уравни-тельный период, в течение которого животные получали полнорационную кормовую смесь.

Результаты исследований. Данные об изменении удоев представлены в таблице 1.

Данные таблицы 1 свидетельствуют, что суточный удой молока коров, при скармливании сухого пропиленгликоля, был выше в опытной группе на 8,9 %.

Химический состав молока подопытных животных характеризуется следующими показателями (табл. 2).

Таблица 1 – Суточный удой коров по группам, кг

Группы	Суточный удой, кг	% к контролю
Контрольная	22,81±0,99	100
Опытная	24,83±0,51*	100,9

Примечание: *- $P < 0,05$

Таблица 2 – Химический состав молока подопытных групп

Показатели	Уравни-тельный период		Учетный период	
	контрольная	опытная	контрольная	опытная
Сухих веществ, %	12,06±0,09	12,22±0,10	12,31±0,11	12,39±0,12
Жир, %	3,55±0,05	3,54±0,07	3,56±0,03	3,59±0,03
Белок, %	3,35±0,06	3,36±0,04	3,40±0,03	3,42±0,03
Плотность А°	30,5±1,11	30,5±1,05	29,9±1,32	29,9
Со-мо, %	8,50±0,05	8,52±0,06	8,72±0,03	8,70±0,04

Плотность молока, содержание в нем сухих веществ, содержание соматических клеток, кальция и фосфора практически не изменились после проведения опыта. Содержание белка и жира в молоке опытной группы было несколько выше, по сравнению с контрольной группой, но данные недостоверны.

Потеря коровами живой массы по окончании раздоя была ниже на 20,1 % во второй группе. В опытной группе коров средний сервис-период составил 72 дня, в контрольной – 78 дней.

Результаты проведения данного эксперимента показали, что введение в рацион коров высококачественной энергетической кормовой добавки позволило получить 1117,7 руб. прибыли в расчете на одно животное.

Выводы. На основании приведенных результатов исследования считаем, что эффективность скармливания сухого пропиленгликоля в комплексе с сорбентом и глицерином высокопродуктивным коровам заключается в улучшении обмена веществ, выражающемся в увеличении молочной продуктивности и сокращении потерь живой массы коров в новотельный период. Однако не стоит забывать, что при повышении дозировки для новотельных коров пропиленгликоля более 500 г в сутки вызывает у коров угнетение микрофлоры рубца.

Список используемой литературы:

1. Головань В.Т., Подворок Н.И., Юрин Д.А. Интенсивное выращивание телок до 6-месячного возраста // Сборник научных трудов Северо-Кавказского научно-исследовательского института животноводства. 2014. Т. 3. С. 216-220.
2. Казанцев А.А., Пышманцева Н.А. Эффективность выращивания молодняка КРС на рационах кормления с включением пробиотика Бацелл // Труды Кубанского государственного аграрного университета. 2011. № 33. С. 155-158.
3. Кононенко С.И., Темираев Р.Б., Газдаров А.А. Использование препаратов хелатона и эпофена в кормлении коров // Современные проблемы молочного и мясного скотоводства, производства молока и говядины: материалы международной научно-практической конференции. ГНУ ВИЖ Россельхозакадемии, 2012. С. 181-183.
4. Анохин Н.Г., Туманян А.Л., Юрин Д.А. Голштинизированные первотелки различных генотипов // Животноводство России. 2005. № 11. С. 33.
5. Пышманцева Н.А., Ерохин В.В. // Инновации в кормлении коров: сборник научных трудов. ВНИИ овцеводства и козоводства. Ставрополь, 2013. Т. 3. № 6. С. 231-232.
6. Юрин Д.А., Юрина Н.А. Оптимизация расчета рационов для сельскохозяйственных животных // Сборник научных трудов Северо-Кавказского научно-исследовательского института животноводства. Краснодар, 2016. Т. 1. № 5. С. 148-152.
7. Юрина Н.А., Псхациева З.В., Кононенко С.И., Есауленко Н.Н., Ерохин В.В., Бараников В.А. Использование кормовых добавок «Споротермин» и «Ковелос» в рационах молодняка сельскохозяйственных животных // Современные технологии сельскохозяйственного производства и приоритетные направления развития аграрной науки: материалы международной научно-практической конференции. Ростов-на-Дону, 2014. С. 263-264.
8. Сычева О.В., Веселова М.В., Кононова Л.В. От безопасности молока-сырья – к безопасности молочных продуктов // Формирование и развитие сельскохозяйственной науки в XXI веке: сборник научных статей. ФГБНУ «ПНИИАЗ», 2016. С. 555-558.
9. Заяц В.Н., Кветковская А.В., Надаринская М.А. Скармливание пропиленгликоля в комплексе с ниацином и глицерином высокопродуктивным коровам // Зоотехния. 2009. № 3. С. 12-14.
10. Кононенко С.И., Власов А.Б., Семенов В.В., Лозовой В.И. Липидные добавки в составе комбикормов // Сборник научных трудов Всероссийского научно-исследовательского института овцеводства и козоводства. Ставрополь, 2013. Т. 2. № 6 (1). С. 122-127.
11. Кротов Л., Карагодина Т. Использование пропиленгликоля у высокопродуктивных коров для профилактики послеродовых заболеваний // Молочное и мясное скотоводство. 2011. № 6. С. 29-30.
12. Морозова Л.А., Миколайчик И.Н. Пропиленгликоль как источник энергии для

высокопродуктивных коров // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. 2009. № 5. С. 29-32.

13. Омельченко Н.А., Кононенко С.И. Воздействие пробиотиков на молочную продуктивность коров // Инновационные подходы в ветеринарной и зоотехнической науке и практике: сборник научных трудов. Ставрополь, 2016. С. 263-267.

References:

1. Golovan V.T., Podvorok N.I., Yurin D.A. Intensivnoe vyrashchivanie telok do 6-mesyachnogo vozrasta // Sbornik nauchnyh trudov Severo-Kavkazskogo nauchno-issledovatel'skogo instituta zhivotnovodstva, 2014. T. 3. S. 216-220.

2. Kazancev A.A., Pyshmanceva N.A. Effektivnost vyrashchivaniya molodnyaka KRS na racionah kormleniya s vklyucheniem probiotika Bacell // Trudy Kubanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta, 2011. № 33. S. 155-158.

3. Kononenko S.I., Temiraev R.B., Gazdarov A.A. Ispolzovanie preparatov helatona i ehpfena v kormlenii korov // Sovremennye problemy molochnogo i myasnogo skotovodstva, proizvodstva moloka i govyadiny: materialy mezhdunarodnoi nauchno-prakticheskoi konferencii. GNU VIZH Rossel'hozakademii, 2012. S. 181-183.

4. Anohin N.G., Tumanyan A.L., Yurin D.A. Golshtinizirovannye pervotelki razlichnyh genotipov // Zhivotnovodstvo Rossii. 2005. № 11. S. 33.

5. Pyshmanceva N.A., Erohin V.V. // Innovatsii v kormlenii korov: sbornik nauchnyh trudov Vserossijskogo nauchno-issledovatel'skogo instituta ovcevodstva i kozovodstva, Stavropol, 2013. T. 3. № 6. S. 231-232.

6. Yurin D.A., Yurina N.A. Optimizatsiya rascheta racionov dlya sel'skohozyajstvennyh zhivotnyh // Sbornik nauchnyh trudov Severo-Kavkazskogo nauchno-issledovatel'skogo instituta zhivotnovodstva. Krasnodar, 2016. T. 1. № 5. S. 148-152.

7. Yurina N.A., Pskhacieva Z.V., Kononenko S.I., Esaulenko N.N., Erohin V.V., Baranikov V.A. Ispolzovanie kormovyh dobavok «Sporoterm» i «Kovelos» v racionah molodnyaka sel'skohozyajstvennyh zhivotnyh // Sovremennye tekhnologii sel'skohozyajstvennogo proizvodstva i prioritetye napravleniya razvitiya agrarnoy nauki: materialy mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoi konferencii. Rostov-na-Donu, 2014. S. 263-264.

8. Sycheva O.V., Veselova M.V., Kononova L.V. Ot bezopasnosti moloka-syrya – k bezopasnosti molochnyh produktov // Formirovanie i razvitie sel'skohozyajstvennoi nauki v XXI veke: sbornik nauchnyh statej. FGBNU «PNIIZ», 2016. S. 555-558.

9. Zayac V.N., Kvetkovskaya A.V., Nadarinskaya M.A. Skarmlivanie propilenglikolya v komplekse s niacinom i glicerinom vysokoproduktivnym korovam // Zootekhnika. 2009. № 3. S. 12-14.

10. Kononenko S.I., Vlasov A.B., Semenov V.V., Lozovoi V.I. Lipidnye dobavki v sostave kombikormov // Sbornik nauchnyh trudov Vserossijskogo nauchno-issledovatel'skogo instituta ovcevodstva i kozovodstva. Stavropol, 2013. T. 2. № 6 (1). S. 122-127.

11. Krotov L., Karagodina T. Ispolzovanie propilenglikolya u vysokoproduktivnyh korov dlya profilaktiki poslerodovyh zabojevanij // Molochnoe i myasnoe skotovodstvo. 2011. № 6. S. 29-30.

12. Morozova L.A., Mikolajchik I.N. Propilenglikol kak istochnik ehnergii dlya vysokoproduktivnyh korov // Kormlenie sel'skohozyajstvennyh zhivotnyh i kormoproizvodstvo. 2009. № 5. S. 29-32.

13. Omelchenko N.A., Kononenko S.I. Vozdeystvie probiotikov na molochnyuyu produktivnost' korov // Sbornik nauchnyh trudov: «Innovatsionnye podhody v veterinarnoi i zootekhnicheskoi nauke i praktike». Stavropol, 2016. S. 263-267.

УДК 636.22/28.066

ПОЛОВОЕ ПОВЕДЕНИЕ КОРОВ ГОЛШТИНСКОЙ ПОРОДЫ РАЗНЫХ ТИПОВ ВЫСШЕЙ НЕРВНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Кравайнис Ю. Я., ФГБНУ Ярославский НИИЖК;
Кравайне Р. С., ФГБНУ Ярославский НИИЖК;
Коновалов А. В., ФГБНУ Ярославский НИИЖК

В работе изучено половое поведение 56 коров-первотёлок голштинской породы, привезённых из Голландии нетелями, с разными типами высшей нервной деятельности (ВНД): из них – 14 коров сильного уравновешенного подвижного типа, 14 – сильного уравновешенного инертного типа, 14 – сильнонеуравновешенного типа и 14 – слабого типа. Установлено, что у разных типов ВНД половое поведение и в целом состояние системы «мать-плод» не одинаковы, и наиболее оптимальные у сильного уравновешенного подвижного типа, поэтому при формировании технологических групп, необходимо учитывать тип ВНД. В период стельности, в группе коров сильного уравновешенного (подвижного и инертного) типа выбытия не было, сохранность составила 100%; в группе сильного неуравновешенного – выбыла одна, сохранность составила 92,9%, в группе слабого – две, сохранность составила 85,7 %. Клинически наблюдалась патология конечностей и залёживание, при этом у 2-х коров (по одной в каждой группе) был аборт в последней трети стельности. В группе слабого типа выбыла ещё одна корова перед отёлом, вследствие кетоза. Мертворожденности в группах сильного уравновешенного (подвижного и инертного) типа не зарегистрировано, сохранность приплода составила 100 %. В группе сильного неуравновешенного и слабого типа мёртвыми родились 1 и 2 телёнка, соответственно; сохранность составила 85,7 % и 71,4 % (меньше на 14,3 % и 28,6 %), по сравнению с коровами 1-й и 2-й групп. Себестоимость приплода составляет 10464 руб. В группах сильного (подвижного и инертного) типа получено по 14 голов приплода, на сумму 146496 руб. в каждой; в группе сильного неуравновешенного типа – 12, на сумму 125568 руб. (меньше на 20928 руб. – 14,3 %); в группе слабого – 10, на сумму 104640 руб. (меньше на 41856 руб., – 28,6 %). Задержание последа до 2-х суток было у 2-х коров слабого типа. Сосательный рефлекс у телят, полученных от коров сильного типа, проявлялся в первый час жизни, и у 58,3% – слабого, у остальных телят слабого типа через 1-3 часа, и их двигательная активность была ниже по сравнению со сверстниками. Продолжительность сервис-периода у большинства коров сильного уравновешенного (подвижного и инертного) типа составляла 60-90-120 суток, у сильного неуравновешенного – 121-150 суток, у слабого – 151-180 суток. Индекс осеменения у коров сильного уравновешенного типа был наименьший по сравнению с коровами остальных типов ВНД и составлял 1,57; у сильного уравновешенного инертного типа 2,00, у сильного неуравновешенного – 3,25, у слабого – 4,09.

Ключевые слова: корова, тип высшей нервной деятельности, половое поведение, сервис-период, индекс осеменения, стельность, качество приплода, заболеваемость, сохранность.

Для цитирования: Кравайнис Ю.Я., Кравайне Р.С., Коновалов А.В. Половое поведение коров голштинской породы разных типов высшей нервной деятельности // Аграрный вестник Верхневолжья. 2017. № 4 (21). С. 44-48.

Введение. Поведение – это деятельность организма животных во взаимодействии с окружающей средой, выражающееся в поведенческих реакциях (пищевых, продуктивных, половых, двигательных, адаптивных и т. д.), которые формируются при участии генетиче-

ских факторов и под влиянием внешней среды. Эффективность молочного скотоводства в значительной степени зависит от полового поведения крупного рогатого скота. Половому поведению уделяется большое внимание, так как этот вид активности тесно связан с процессами

размножения (воспроизводство стада) продуктивными качествами, экономикой и племенными ресурсами [1, с. 35-37]. Поэтому одним из условий для достижения цели, поставленной Государственной программой развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия на 2013-2020 годы, в которой запланировано повышение удельного веса российской продукции в общих ресурсах продовольственных товаров молока и молокопродуктов до 90,2 %, является получение выхода телят на 100 коров не менее 90 %. Это даёт возможность ежегодно вводить в стадо до 30% нетелей, обеспечить качественный ремонт стада и максимальную пожизненную молочную продуктивность, которую можно получить при условии ежегодного отёла и продолжительности сервис-периода не более 90 суток [2, 272 с.]. В Ярославской области выход телят на 100 коров за 2015 год составил 79 %, по племенным хозяйствам 83%, а сервис-период по всем породам 131 сутки, по голштинской породе 146 суток [3, 51 с.]. Поэтому изучение полового поведения у коров и направление его в русло нужное человеку является крайне актуальной проблемой.

Однако не представляет секрета то обстоятельство, что при равных условиях кормления и содержания, при высокой молочной продуктивности у одних животных отел происходит один раз в году и сервис-период составляет не более 90 суток, у других в более поздние сроки, то есть половое поведение зависит от индивидуальных особенностей животного. Известно, что индивидуальные особенности организма обусловлены типами высшей нервной деятельности (ВНД). Изучением ВНД у крупного рогатого скота занимались и занимаются немногие учёные [4, 335 с.], [5, с. 89-92.], [6, с. 13-15], [7 с. 29], но сведений по особенностям полового поведения у коров с разными типами ВНД Голштинской породы, привезённых из-за границы, в литературе найти не удалось, и эта проблема требует дальнейшего изучения.

Цель работы. Изучить некоторые аспекты полового поведения коров и выявить его особенности у разных типов высшей нервной деятельности.

Для достижения поставленной цели необходимо было решить следующие задачи:

- изучить половое поведение коров с разными типами ВНД (состояние системы «мать-плод», характер течения беременности, сохранность, сроки стельности, наличие аборт, продолжительность сервис-периода, индекс осеменения);
- качество полученного приплода при рождении;
- экономические показатели.

Условия и методы исследований. Работа является продолжением исследований, которые проводились в животноводческом комплексе «Новое Щедрино» Ярославского района Ярославской области в течение ряда лет на коровах голштинской породы, привезённых из Голландии нетелями. В предыдущих исследованиях мы определили у нетелей (будущих коров-первотёлок) тип нервной системы по двигательной-пищевой методике [8, 35 с.] и отобрали 56 животных с разными типами ВНД. Из подопытных животных было сформировано 4 группы по 14 коров в каждой. В первую группу вошли животные сильного уравновешенного подвижного типа (СУП), во вторую – сильного уравновешенного инертного типа (СУИН), в третью – сильного неуравновешенного (СНУ) и в четвертую – слабого (СЛ).

Учитывали: состояние здоровья, в том числе и воспроизводительной системы (наличие или отсутствие патологии беременности, аборты и причины невынашивания плода, соответствие сроков отёла физиологическим срокам, наличие или отсутствие патологии при отёле, время отделения последа), продолжительность сервис-периода, индекс осеменения, качество приплода: общее состояние при рождении (наличие гипоксической фетопатии и асфиксии), живую массу, время появления сосательного рефлекса, двигательную активность.

Результаты исследований. Установлено, что показатели воспроизводства, заболеваемость, сохранность, продолжительность сервис-периода, индекс осеменения, качество приплода были не одинаковы у коров с разными типами ВНД (таблица 1; 2). Из таблицы 1 видно, что в период стельности в группе сильного уравновешенного инертного типа заболела 1 (7,1 %) корова, в группе сильного неуравновешенного – 4 (28,6 %), в группе слабого – 6 (42,9 %).

Клинически наблюдалась патология конечностей и залёживание, при этом у 2-х коров (поодной в каждой группе) был аборт в последней трети стельности.

Таблица 1– Характеристика системы «мать-плод» у коров с разными типами ВНД

Показатели	Группы			
	1 (СУП)	2 (СУИН)	3 (СНУ)	4 (СЛ)
Всего коров в группах	14	14	14	14
Заболело в течение стельности	-	1	4	6
Выбыло до отёла, из них аборт	-	-	1	2
Отелилось коров	14	14	13	12
Родилось телят: из них мертвых	14	14	13	12
	-	-	1	2
Получено живых телят всего:	14	14	12	10
из них: бычков	8	7	4	4
тёлочек	6	7	8	6
Живая масса при рождении, кг: бычков	34,9±0,67	34,6±0,89	34,7±0,85	32,2±0,74
тёлочек	32,9±0,71	33,0±0,77	32,8±0,90	30,7±1,03

Среди животных сильного уравновешенного (подвижного и инертного) типа выбытия не было, сохранность составила 100%, в группе сильного неуравновешенного типа выбыла 1 корова (после аборта), сохранность составила 92,9 %; в группе слабого типа 2-е (одна после аборта, вторая вследствие кетоза), сохранность составила 85,7 %.

Продолжительность стельности в группах была практически одинаковой и составляла 276,4±1,42–277,2±1,25 суток.

Патология при отёле наблюдалась у 5 коров: в группе сильного уравновешенного подвижного типа у одной коровы был крупный плод, живая масса родившегося бычка составляла 43 кг и требовалось родовспоможение. В группе сильного уравновешенного инертного типа все телята родились самостоятельно. В группе сильного неуравновешенного типа – одна телочка родилась мёртвой, хотя в развитии отклонений не выявлено и её масса составляла 32 кг. У 2 телят наблюдалось состояние гипоксии, т. к. у коровы-матери были слабые потуги, в группе слабого типа 2 бычка родились мёртвыми, без отклонений в развитии, массой 32–33 кг, соответственно. Состояние гипоксии наблюдалось у 4 телят. Всем телятам, родившимся в состоянии гипоксии, была оказана врачебная помощь, и они остались живыми.

Время отделения последа у коров сильного (подвижного, инертного, неуравновешенного) типа составляло в среднем 4 часа 15 минут –

6 часов 20 минут; у слабого – в течение 19–28-и часов. Задержание последа до 2-х суток было у 2-х коров слабого типа.

Живая масса приплода при рождении в группах сильного типа существенно не отличалась, но в группе слабого типа была заметно меньше: у бычков на 2,7 кг; 2,4 кг; 2,5 кг ($p < 0,05$) у тёлочек: на 2,2 кг; 2,3 кг; 2,1 кг ($p > 0,05$).

Сосательный рефлекс у всех телят, полученных от коров сильного (подвижного, инертного, неуравновешенного) типа, появлялся в первый час жизни, и уже после облизывания их коровой, телята начинали проявлять двигательную активность, пытаясь встать на ноги. У 7 (58,3 %) телят слабого типа сосательный рефлекс проявлялся в первый час жизни, у 5 – позже, через 1–3 часа, они были вялыми, двигательная активность была выражена меньше, чем у своих сверстников.

Сохранность приплода в группах сильного уравновешенного (подвижного и инертного) типа составила 100 %; в группе сильного неуравновешенного – 85,7 % (меньше на 14,3 %), в группе слабого – 71,4 % (меньше на 28,6 %). Себестоимость приплода составляет 10464 руб. В группах сильного (подвижного и инертного) типа получено по 14 голов приплода, на сумму 146496 рублей в каждой; в группе сильного неуравновешенного типа 12 на сумму 125568 рублей (меньше на 20928 руб. – 14,3 %); в группе слабого типа на 104640 рублей (меньше на 41856 руб. – 28,6 %).

Таблица 2 – Продолжительность сервис-периода и кратность осеменения

Показатели	Группы			
	1 (СУП)	2 (СУИН)	3 (СНУ)	4 (СЛ)
Всего коров в группах	14	14	12	11
Сервис периода, сутки:				
60-90	8	4	1	-
91-120	6	8	3	-
121-150	-	2	2	3
151-180	-	-	4	5
180 и более	-	-	2	3
Оплодотворено: с 1-го осеменения	6	4	1	-
со 2-го осеменения	8	6	2	-
с 3-го осеменения	-	4	4	2
с 4-го осеменения	-	-	3	6
с 5-го осеменения	-	-	2	3
Индекс осеменения	1,57	2,00	3,25	4,09
Израсходовано спермодоз	22	28	39	45

Данные таблицы 2 показывают, что «поставщиками» удлинённого, (нежелательного для хозяйства) такого важного показателя по воспроизводству, как продолжительность сервис-периода являются, в основном, коровы сильного неуравновешенного и слабого типа.

Индекс осеменения (в идеальном варианте он равен единице) у коров сильного уравновешенного подвижного типа был наименьший по сравнению с коровами остальных типов ВНД, и составлял 1,57; у сильного уравновешенного инертного типа – 2,00; у сильного неуравновешенного – 3,25; у слабого – 4,09. Этот показатель увеличивается за счёт повторных перекрытий, расходуются лишние спермодозы, и соответственно денежные затраты (цена спермодозы, в среднем, 167 рублей). В первой группе израсходовано за счёт повторных перекрытий 8 спермодоз, во второй – 14, в третьей – 27, в четвёртой – 34). Убытки за счёт перерасхода спермодоз в группе сильно уравновешенного подвижного типа ВНД составили 1336 руб.; в группе сильного уравновешенного инертного типа ВНД – 2338 руб., в группе сильного неуравновешенного типа – 4509 руб., в группе слабого типа ВНД 5678 руб., а целом 13861 руб. Однако из этой суммы убытки в группе сильно уравновешенного подвижного типа заняли 9,6 %, сильного уравновешенного инертного – 16,9 % (больше на 7,3 %), сильного неуравно-

вешенного – 32,5 % (больше на 22,9 %), слабого – 40,1 % (больше на 30,5 %).

Выводы. 1. У коров с разными типами ВНД половое поведение и в целом состояние «мать-плод» не одинаковы, и наиболее оптимальные у сильного уравновешенного подвижного типа, поэтому при формировании технологических групп необходимо учитывать тип ВНД.

2. В период стельности сохранность коров в группе сильного уравновешенного (подвижного и инертного) типа составила 100 %, в группе сильного неуравновешенного – 92,9 %, в группе слабого – 85,7 %

3.Abortов и мертворожденности в группах сильного уравновешенного подвижного и инертного типа не зарегистрировано, в группах сильного неуравновешенного и слабого типа зарегистрировано 1 и 2 аборта, и 1 и 2 телёнка родились мёртвыми, соответственно. Сохранность приплода составила в первых 2-х группах 100 %, в третьей – 85,7 %, в четвёртой 71,4 %. За счёт недополучения приплода в группе сильного неуравновешенного типа убытки составили 20928 руб.(14,3 %); в группе слабого – на 41856 руб.(28,6 %).

4. Сосательный рефлекс у телят, полученных от коров сильного типа, проявлялся в первый час жизни, и у 58,3 % – слабого, у остальных телят слабого типа через 1-3 часа, и

их двигательная активность была ниже по сравнению со сверстниками.

5. Продолжительность сервис-периода у большинства коров сильного уравновешенного (подвижного и инертного) типа составляла 60-90-120 суток, у сильного неуравновешенного типа 121-150 суток, у слабого – 151-180 суток.

6. Индекс осеменения у коров сильного уравновешенного типа был наименьший по сравнению с коровами остальных типов ВНД и составлял 1,57; у сильного уравновешенного инертного типа – 2,00; у сильного неуравновешенного – 3,25; у слабого – 4,09.

Список используемой литературы:

1. Мищенко В.А. Экономическая оценка воспроизводства стада в интенсивном молочном скотоводстве // Зоотехния. 2005. № 3. С. 35-37.

2. Постановление правительства Российской Федерации от 14 июля 2012 г. № 717 «О государственной программе развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия на 2013-2020 годы».

3. Корнев М.М., Фураева Н.С. Племенная работа в животноводстве Ярославской области (2015). Ярославль: ОАО «Ярославское» по племенной работе, 2016.

4. Кокорина Э.П. Условные рефлексы и продуктивность животных. М.: ВО Агрпромпиздат, 1986.

5. Кравайнис Ю. Я. Поведенческие реакции коров с разными типами высшей нервной деятельности при машинном доении // Сельскохозяйственная биология. Серия «Биология животных». 2009. № 2. С. 89-92.

6. Левина Г., Артюх В., Сидельникова В. Типы высшей нервной деятельности коров как фактор формирования высокопродуктивных стад // Мясное и молочное скотоводство. 2011. № 1. С. 13-15.

7. Володин В.А. Воспроизводительные качества коров разных типов ВНД // Зоотехния. 2004. № 1. С. 29.

8. Паршутин Г.В., Ипполитова Т.В. Типы высшей нервной деятельности у животных и методика их определения у лошадей и крупного рогатого скота. М.: Изд-во МВА, 1974.

References

1. Mischenko V.A. `Ekonomicheskaya otsenka vosproizvodstva stada v intensivnom molochnom skotovodstve // Zootehniya. 2005. № 3. S. 35-37.

2. Postanovlenie pravitelstva Rossijskoj federatsii ot 14 ijulja 2012 g. № 717 «O gosudarstvennoj programme razvitija selskogo hozjajstva i regulirovaniya rynkov selskohozyaistvennoj produkcii, syrya i prodovolstviya na 2013-2020 gody».

3. Korenev M.M., Furaeva N.S. Plemennaja rabota v zhivotnovodstve Jaroslavskoj oblasti (2015). Jaroslavl: ОАО «Jaroslavskoe» po plemennoj rabote, 2016.

4. Kokorina `E.P. Uslovnye refleksy i produktivnost zhivotnyh. M.: VO Agropromizdat, 1986.

5. Kravainis Ju. Ja. Povedencheskie reaktsii korov s raznymi tipami vysshej nervnoj dejatel'nosti pri mashinnom doenii // Selskohozyaistvennaia biologija. Seriya «Biologija zhivotnyh». 2009. № 2. S. 89-92.

6. Levina G., Artyuh V, Sidelnikova V. Tipy vysshej nervnoj dejatel'nosti korov kak factor formirovaniya vysokoproduktivnyh stad // Myasnoe i molochnoe skotovodstvo. 2011. № 1. S. 13-15.

7. Volodin V.A. Vosproizvoditelnye kachestva korov raznyh tipov VND // Zootehniya. 2004. № 1. S. 29.

8. Parshutin G.V., Ippolitova T.V. Tipy vysshej nervnoj deyatelnosti u zhivotnyh i metodika ih opredeleniya u loshadey i krupnogo rogatogo skota. M.: Izd-vo MVA, 1974.

УДК 619:616.988.6

ГИСТОЛОГИЧЕСКАЯ ВЕРИФИКАЦИЯ ПАПИЛЛОМАТОЗА У СОБАК

Кудачева Н. А., ФГБОУ ВО Самарская ГСХА;
Прокопчук А. А., ФГБОУ ВО Самарская ГСХА

В статье представлены результаты гистологического исследования кожных папиллом у собак, выявлены критерии, позволяющие осуществлять верификацию новообразований, формирующихся при папилломатозе животных. Выявлены особенности структурной организации, описаны гистологические критерии с учетом их локализации на опухолевом и клеточном уровне, необходимые при осуществлении дифференциальной гистологической диагностики опухолей эпителиального происхождения. Выявлены гистологические критерии, которые свойственны для новообразований, такие как акантоз, койлоцитоз, гиперкератоз. Отмечена активизация ангиогенеза стромы и отсутствие кровеносных сосудов в паренхиме папиллом. Указано, что в основе онкогенеза лежит активность базального слоя паренхимы, поэтому особое внимание уделяли его толщине, максимальные значения которого выявлены в верхней части папиллом. Гистометрические показатели ориентированы на три гистологических уровня сосцевидных структурных элементов новообразований. Базальный слой составляет от 28,67 мкм до 41,48 мкм и представлен базалиоцитами, расположенными в несколько рядов. Гиперкератоз в структуре папиллом в среднем составляет 47,78 мкм, при этом гиперкератозные изменения наиболее выражены ближе к основанию сосцевидного образования папилломы и составляют 57,34 мкм или 31,1 % от всей паренхимы образования. Строма располагается локально в центре паренхимы или диффузно в виде нескольких стромальных компонентов, при этом четкое ограничение паренхимы от стромы базальной мембраной сохранено. Диаметр стромы варьирует, и максимальные значения наблюдаются у основания папиллом, при этом она достигает до 190,32 мкм. Статья иллюстрирована двумя рисунками, результаты гистометрического исследования представлены в таблице.

Ключевые слова: онкогенез, папилломатоз, койлоцитоз, пролиферация, базалиоциты, фибробласты, онкология, гиперкератоз, папиллома.

Для цитирования: Кудачева Н.А., Прокопчук А.А. Гистологическая верификация папилломатоза у собак // Аграрный вестник Верхневолжья. 2017. № 4 (21). С. 49-53.

Введение. Проблемы ветеринарной онкологии в последнее время приобретают достаточную освещенность во многих источниках, что связано с возможностью диагностирования опухолей общепринятыми морфологическими методами. У собак на первом месте по частоте встречаемости стоят новообразования эпителиальной природы, к которым в частности относятся и папилломы [1, с. 73-78]. При этом указывается на значительный рост заболеваемости собак папилломатозом, как самостоятельной нозологической единицей [2, с. 15-18], а соответственно увеличением их в структуре онкологических заболеваний в виде папиллом, составляющих от 17,65 % до 22,22 % от всех дифференцированных доброкачественных ново-

образований. Отмечена преимущественная локализация на слизистых оболочках ротовой полости и коже, образующихся на тонкой или широкой ножке в виде узла твердой или мягкой консистенции [3, с. 21-26; 4, с. 195-196]. Этиологическим фактором многих опухолей считаются онкогены, в том числе и экологического характера [5, с. 58-62], но развитие некоторых опухолей, в частности папиллом, определяется вирусной этиологией и возможностью интегрирования вирусного онкогена в геном поражаемой клетки [6, с. 177]. Несмотря на это, гистологическая диагностика папилломатоза является основополагающей и позволяет поставить диагноз с выявлением характерных изменений в паренхиме опухоли

[7, с. 47-49]. Гистологически это проявляется выраженным койлоцитозом, наблюдаемым в шиповидном слое эпидермиса, составляющего паренхиму папилломы [8, с. 160-162] и хорошо выраженной стромой, представленной рыхлой или плотной волокнистой соединительной тканью [9, с. 38-39].

Цель и задачи исследования. Цель исследования – изучить морфологические особенности новообразований собак при кожной форме папилломатоза. Для достижения указанной цели поставлены следующие задачи:

- определить основные критерии дифференциальной гистологической диагностики папиллом;
- изучить гистометрические показатели новообразований, в частности паренхимального и стромального компонентов папиллом.

Материалы и методы исследований. Материалом для исследования служили онкологические образования, доставленные с различных ветеринарных клиник г. Самары, в том числе и при подозрении на папилломатоз. Гистологические препараты готовили на замораживающем микротоме МЗП-01 «Техном», с дальнейшей окраской гематоксилином и эозином. Дополнительно использовали окраску по методу Ван Гизон для дифференциации соединительнотканых компонентов новообразований. Исследование подготовленных гистологических срезов включало в себя: микроскопирование с помощью микроскопа методом светооптической микроскопии на микроскопе «ЛЮМАМ И1» и фотографирование с использованием специализированной цифровой камеры «Micrometrics 300 CU». Гистологическая диагностика была ориентирована на выявление гистологических критериев, оценку размерозависимых показателей, а также их морфофункциональную характеристику. При гистологическом исследовании оценивали структуру папиллом, степень пролиферативных изменений паренхимального и стромального компонентов новообразований, наличие ангиогенеза. Гистометрический анализ включал в себя измерение толщины участка гиперкератоза, толщины паренхимы (вместе с базальным слоем), толщины базального слоя и измерение диаметра стромы структурных сосцевидных образований. Результаты исследований выражены в микрометрах и представляют из себя средние показатели. Изучение гистомет-

рических показателей осуществлялись на трех гистологических уровнях папиллом, первый уровень представлен верхушкой сосцевидного образования папиллом, третий уровень – основанием, а второй уровень – промежуточный участок изучаемых структурных элементов.

Результаты исследований и их анализ. Морфологически папилломы, локализованные на коже, обладают твердой консистенцией и шероховатой поверхностью. Визуально она состоит из множественных сосцевидных образований, формирующих у кожи плотно примыкающее основание. Цвет поверхности темный и определяется, как правило, особенностью пигментации кожи собак. Гистологическая картина четко упорядочена составляющими структурными элементами, в частности это паренхимой опухоли и ее стромальным компонентом.

В паренхиме опухоли и в строме можно отметить ряд особенностей, характерных для папиллом. По типу роста новообразование носит доброкачественный характер, об этом в первую очередь свидетельствует сохранность базальной мембраны. Паренхима опухоли имитирует строение эпидермиса кожи и представлена всеми слоями, наблюдаемыми в норме у собак. Кератиноциты базального слоя вытянутой формы, ядра некоторых из них в состоянии митотической активности, полярность клеток сохранена. Шиповатый слой утолщен, кератиноциты полигональной формы. Утолщение шиповатого слоя отмечается вследствие активизации пролиферации клеток базального слоя паренхимы папиллом, что указывает на развитие умеренно-выраженного акантоза и характеризуется увеличением рядов клеток шиповатого слоя между сосочками дермы и над ними (рис. 1).

Отличительной особенностью является наличие койлоцитарной атипии в шиповатом слое паренхимы. Койлоциты представляют собой клетки, в цитоплазме которых имеется просветление, обусловленное наличием зоны перинуклеарной вакуолизации. Пролиферационный гиперкератоз, наблюдаемый на поверхности новообразований – это процесс дифференцировки и полной кератинизации клеток, в результате перехода шиповатого слоя в зернистый, блестящий, а затем в роговой, при этом ороговевающий слой неравномерно утолщен по всей поверхности папилломы.



Рисунок 1 – Гистологическая картина папиллом у собак. Окраска гематоксилин эозин, ув. ок $\times 10$, об. $\times 10$ (1 – гиперкератоз, 2 – койлоцитарная атипия шиповидного слоя паренхимы, 3 – стромальный компонент с кровеносными сосудами)

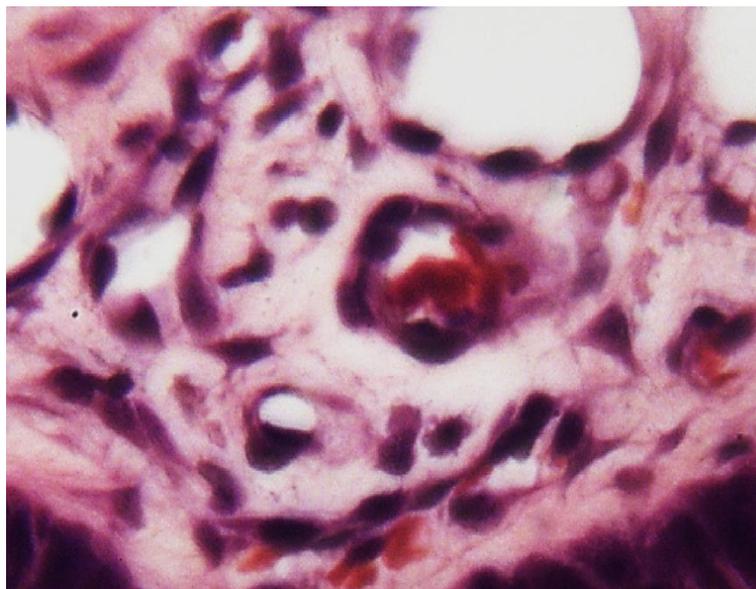


Рисунок 2 – Строма папилломы с хорошо развитыми сосудами. Окраска гематоксилин эозин, ув. ок $\times 10$, об. $\times 40$

Строма опухоли хорошо развита, имеет много кровеносных сосудов и представлена рыхлой соединительной тканью, состоящей из различных волокон (эластических и коллагеновых) и клеток (фибробласты, мезенхимные клетки), которые разбросаны по межклеточному веществу. Кровеносные сосуды представлены эндотелием, причем имеются мелкие кровеносные сосуды, которые состоят лишь из одной эндо-

телиальной клетки. Форма стромы у основания обусловлена формой самой папилломы.

При морфометрическом исследовании были выявлены следующие особенности, характеризующие формирование стромы и паренхимы новообразования. Гиперкератоз в структуре папиллом в среднем составляет 47,78 мкм, при этом гиперкератозные изменения наиболее выражены ближе к основанию сосцевидного обра-

зования папилломы и составляет 57,34 мкм или 31,1 % от всей паренхимы образования. Вероятнее всего, это связано с активацией базального слоя, так как гиперкератоз – это следствие дифференциации базалиоцитов в клетки плоского поверхностного эпителия. В основе онкогенеза лежит активность базального слоя паренхимы, поэтому особое внимание уделяли его толщине, максимальные значения которой выявлены в верхней

части папиллом и достигают 41,48 мкм, составляя фактически 38,6 % от толщины паренхимы без гиперкератоза.

Строма имеет максимальное значение у основания дочерних элементов и содержит сеть кровеносных сосудов, необходимых для питания и роста, при этом ее диаметр составляет $190,52 \pm 2,06$ мкм. Основные гистометрические показатели также указаны в таблице.

Таблица 1 – Гистометрические показатели папиллом

№ п/п	Гистометрические показатели	Гистологический уровень 1	Гистологический уровень 2	Гистологический уровень 3
1	Толщина участка гиперкератоза, мкм	$34,77 \pm 1,89$	$51,24 \pm 3,01$	$57,34 \pm 2,71$
2	Толщина паренхимы с базальным слоем (без гиперкератоза), мкм	$106,75 \pm 2,35$	$03,75 \pm 2,59$	$107,36 \pm 1,99$
3	Толщина базального слоя, мкм	$28,67 \pm 0,55$	$29,28 \pm 0,84$	$41,48 \pm 1,65$

Таким образом, папиллома состоит из сосцевидных структурных элементов, каждый из которых представлен паренхимой и стромой. Строма в паренхиме расположена локально в центре или в виде нескольких диффузных образований, что характерно для верхушки сосцевидного образования и необходимо для обеспечения роста и формирования дочерних структурных элементов при увеличении ее размеров. В ходе гистологического исследования были выявлены следующие гистологические критерии, которые свойственны для кожных папиллом у собак: акантоз, койлоцитоз, гиперкератоз и хорошо развитая строма папилломы с многочисленными в ней сосудами.

Список используемой литературы:

- Ишенбаева С.Н., Иргашев А.Ш. Опухоли кожи у собак (морфологическая диагностика, статистика) // Наука и новые технологии. 2012. № 1. С. 73-78.
- Гордеева Е.В. Лечение папилломатоза ротовой полости у собак // Российский ветеринарный журнал. Мелкие домашние и дикие животные. 2008. № 2. С. 15-18.
- Ханхасыков С.П. Опухоли ротовой полости собак в городе Улан-Удэ // Ветеринарная медицина и морфология животных. 2013. № 3 (32). С. 21-26.
- Ханхасыков С.П. Морфологические методы диагностики опухолей у собак // Вестник Бурятской государственной сельскохозяйственной академии им. В. Р. Филиппова. 2012. № 1. С. 195-196.

5. Стекольников А.А. Гистологическая верификация первичных опухолей носовой полости у собак // Ветеринарная практика. 2008. № 2 (41). С. 58-62.
6. Кудачева Н.А. Общая ветеринарная вирусология. Самара: РИЦ СГСХА, 2010.
7. Кудачева Н.А. Структура эпидермиса при папилломатозной инфекции крупного рогатого скота // Вестник ветеринарии. 2013. № 66 (3). С. 47-49.
8. Кудачева Н.А. Гистологическая диагностика папилломатоза крупного рогатого скота // Материалы Региональной научно-практической межвузовской конференции. Самара, 2013. С. 160-162.
9. Кудачева Н.А. Койлоцитарная атипия эпителия как цитоморфологический критерий диагностики папилломатоза // Ветеринария и кормление. 2015. № 4. С. 38-39.

References

1. Ishenbayeva S.N., Irgashev A.Sh. Opukholi kozhi u sobak (morfoloicheseskaya diagnostika, statistika) // Nauka i novyye tekhnologii. 2012. № 1. S. 73-78.
2. Gordeyeva E.V. Lecheniye papillomatoza rotovoy polosti u sobak // Rossiyskiy veterinarnyy zhurnal. Melkiye domashniyei dikiye zhivotnyue. 2008. № 2. S. 15-18.
3. Khankhasykov S. P. Opukholi rotovoy polosti Sobak v gorode Ulan-Ude // Veterinarnaya meditsina i morfologiya zhivotnykh. 2013. № 3 (32). S. 21-26.
4. Khankhasykov S.P. Morfoloicheskiye metody diagnostiki opukholey u sobak // Vestnik Buryatskoy

im. V.R. Filippova. 2012. № 1. S. 195-196.

5. Stekolnikov A. A. Gistologicheskaya verifikatsiya pervichnykh opukholey nosovoy polosti u sobak // Veterinarnaya praktika. 2008. № 2 (41). S. 58-62.

6. Kudacheva N.A. Obshchaya veterinarnaya virologiya. Samara: RITs SGSKhA, 2010.

7. Kudacheva N.A. Struktura epidermisa pri papillomavirusnoy infektsii krupnogo rogatogo skota

// Vestnik veterinarii. 2013. № 66 (3). S. 47-49.

8. Kudacheva N.A. Gistologicheskaya diagnostika papillomatoza krupnogo rogatogo skota // Materialy Regionalnoy nauchno-prakticheskoy mezhvuzovskoy konferentsii. Samara, 2013. S. 160-162.

9. Kudacheva N.A. Koylotsitarnaya atipiya epiteliya kak tsitomorfoloicheskiy kriteriy diagnostiki papillomatoza // Veterinariya I kormleniye. 2015. № 4. S. 38-39.

УДК 619:614.31:[637.513:636.22/.28](470.316)

ВЕТЕРИНАРНО-САНИТАРНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ПРОДУКТОВ УБОЯ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА, ПОСТАВЛЯЕМОГО НА РЫНКИ ЯРОСЛАВСКОЙ ОБЛАСТИ

Боглу А.П., ФГБОУ ВО Ярославская ГСХА;
Ярлыков Н.Г., ФГБОУ ВО Ярославская ГСХА;
Полторац А.А., ФГБОУ ВО Ярославская ГСХА

Установлено, что с января по май 2017 г. на лабораторию № 5 МУП «Ленинский рынок» г. Ярославля Ярославской области поступили 42 туши крупного рогатого скота с субпродуктами, в том числе девять туши поступило на рынок с частного подворья Ярославской области. В легких, поставленных с двумя тушами из предприятий Ярославской области, были обнаружены поражения, характерные для крупозной пневмонии. В легких двух туши из Костромской области была обнаружена гемоаспирация. Такое же количество пораженных гемоаспирацией легких было обнаружено у туши, поставленной частными хозяйствами Ярославской области. При органолептической оценке исследуемых туши было установлено, что цвет мяса варьировался от красного – у 24 туши, до темно-красного – у 18 туши. Мышцы на разрезе слегка увлажнены, бледно-розового цвета. У 18 туши при приложении фильтрованной бумаги к месту разреза оставалось влажное пятно, запах слабый, специфический. Состояние сухожилий у всех 42 исследуемых туши соответствует характеристикам свежего мяса, а именно – сухожилия упругие, блестящие. Поверхность суставов гладкая, блестящая. Проба варки не выявила отклонений от нормы для свежего мяса. Бульон у всех образцов был прозрачный и ароматный. Уровень pH вытяжки колеблется от 5,72 до 6,1. Радиометрические показатели исследованных туши также находились в пределах норм и составляли от 8,6 до 9,6 Рентген. За последние три года количество ветеринарно-санитарной экспертизы туши крупного рогатого скота, проведенных на рынках Ярославской области резко сократилось с 12580 в 2014 году до 7524 в 2016 году. Одновременно с этим сократилось и количество поставляемых туши с патологическими изменениями. Так, в 2014 году было обнаружено 884 случая, что составило 7,02 % от общего числа проведенных исследований, в 2015 году – 43 случая или 0,48 %, в 2016 году – 13 случаев или 0,17 %. Подавляющее большинство патологических изменений в 2014 и 2015 годах были незаразной этиологии (73,98 % и 81,39 %, соответственно). Вторыми по частоте регистрировались случаи поражений фасциозом – 25,11 % в 2014 году и 18,61 % в 2015 году. Исключение составил 2016 год – доля фасциозных поражений составила 53,85 %, незаразной этиологии – 46,15 %

Ключевые слова: мясо, говядина, ветеринарно-санитарная экспертиза, рынок.

Для цитирования: Боглу А.П., Ярлыков Н.Г., Полторац А.А. Ветеринарно-санитарные характеристики продуктов убоя крупного рогатого скота, поставляемого на рынки ярославской области // Аграрный вестник Верхневолжья. 2017. № 4 (21). С. 53-58.

Введение. По нормам питания, разработанным ГУ НИИ питания РАМН, рекомендуемая годовая норма потребления мяса в целом на душу населения составляет 80 кг, из которых мяса крупного рогатого скота необходимо потреблять около 35 кг (40 %).

Проблема повышения качества мясной продукции занимает одно из ведущих мест в питании населения, что способствует постоянному совершенствованию и апробации современных научных достижений, ускоряющих процесс выбраковки некондиционной продукции.

Мясо и другие продукты убоя больных животных в сыром виде представляют опасность для здоровья человека или могут явиться причиной распространения заразных заболеваний среди сельскохозяйственных животных [1].

В настоящее время не все производители мясного сырья могут правильно содержать животных по многим причинам (нехватка средств для кормов и оборудования, отсутствия условий для ветеринарного обслуживания), что обуславливает нарушение обмена веществ, развитие патологических изменений в органах и тканях. Поэтому доля выбракованных продуктов убоя (печень, почки, сердце и др.), по данным боенских предприятий, за последние годы значительно возросла [2].

Цель исследований. Цель наших исследований – изучить ветеринарно-санитарные ха-

рактеристики продуктов убоя крупного рогатого скота, поставляемого на один из рынков г. Ярославля.

В задачи исследований входило: провести ветеринарно-санитарную экспертизу продуктов убоя крупного рогатого скота, поставляемых в государственную лабораторию ветеринарно-санитарной экспертизы № 5 МУП «Ленинский рынок» г. Ярославля Ярославской области; сравнить результаты в разрезе форм собственности поставщиков мяса; проанализировать по данным ветеринарных отчетов по Ярославской области частоту поставок продуктов убоя крупного рогатого скота с патологическими изменениями за последние три года.

Материал и методика. Исследования были проведены в условиях государственной лаборатории ветеринарно-санитарной экспертизы № 5 МУП «Ленинский рынок» г. Ярославля Ярославской области.

Материал исследований: 42 туши крупного рогатого скота, которые были распределены по образцам. Туши поступали на рынок из различных районов Ярославской области (Даниловский, Рыбинский, Ярославский, Переславский районы) и предприятий других областей (Костромская, Вологодская области и Ставропольский край). Девять туш поступило на рынок с частного подворья Ярославской области.

Таблица 1 – Материал исследований

Район, регион	Количество исследованных туш	№ образца	Масса туш всего, кг	Средняя масса туши, кг
Предприятия Ярославской области				
Даниловский район, Ярославская область	9	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9	1448	160,9±2,97
Ярославский район, Ярославская область	9	16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24	1460	162,2±7,08
Рыбинский район, Ярославская область	3	25, 26, 27	390	130,0±11,55
Переславский район, Ярославская область	3	35, 36, 37	585	195,0±2,89
Всего	24	-	3883	161,8±4,55
Предприятия других областей РФ				
Костромская область	6	28, 29, 30, 31, 32, 34	853	142,2±12,89
Вологодская область	2	38, 39	450	225±5,00
Ставропольский край	1	33	200	200±0,00
Всего	9		1503	167,0±15,16
Частные хозяйства Ярославской области				
Ярославская область	9	10, 11, 12, 13, 14, 15, 40, 42	1805	200,6±7,79

Исследованию были подвергнуты туши с головами и внутренние органы (ливер, селезенка, вымя) крупного рогатого скота, поставленные на рынок в период с января по май 2017 года (таб. 1).

Органолептические исследования и отбор проб проводили в соответствии с ГОСТ 7269-2015 «Мясо. Методы отбора образцов и органолептические методы определения свежести». Лабораторные исследования проводили согласно ГОСТ 23392-78 «Мясо. Методы химического и микроскопического анализа свежести». Концентрацию водородных ионов определяли потенциометром (рН-метром) в водной вытяжке согласно ГОСТ Р 51478-99 (ИСО 2917-74) «Мясо и мясные продукты. Контрольный метод

определения концентрации водородных ионов (рН)», радиометрические показатели – по ГОСТ 28271-89 «Приборы радиометрические и дозиметрические носимые. Общие технические требования и методы испытаний» с помощью радиометрического прибора СРП-68-01.

Результаты исследований. Все туши поступали с ветеринарными свидетельствами формы № 2 или ветеринарными справками формы № 4. На них были проставлены овалы клейма.

По результатам ветеринарно-санитарной экспертизы внутренних органов исследованных туш крупного рогатого скота были выявлены следующие патологоанатомические изменения (таб. 2).

Таблица 2 – Патологоанатомические изменения, обнаруженные при ветеринарно-санитарной экспертизе продуктов убоя

Район, регион	Количество образцов	% от исследованных	Патологоанатомические изменения
Предприятия Ярославской области	2	8,33	крупозная пневмония
Предприятия Костромской области	2	33,33	гемоаспирация
Частные хозяйства Ярославской области	2	22,22	гемоаспирация

Таблица 3 – Органолептические показатели исследованных образцов говядины

№ образца	Цвет поверхности	Мышцы на разрезе	Консистенция	Запах	Состояние сухожилий	Проба варки
1,2,4,5,6,7,10,11,12,13,15,16,18,22,25,27,28,30,33,34,38,39,41,42	Красного цвета	Слегка увлажненные, на фильтровальной бумаге не оставляют следов, бледно-розового цвета	Плотная, упругая, при надавливании на мышцы ямка быстро восстанавливается	Специфический, свойственный свежему мясу	Сухожилия упругие, плотные, поверхность суставов гладкая, блестящая	Бульон прозрачный, запах ароматный, на поверхности большое скопление жира
3,8,9,14,17,19,20,21,23,24,26,29,31,32,35,36,37,40	Темно-красного цвета	Слегка увлажнены, на фильтровальной бумаге оставляет малое пятно при надавливании	Плотная, упругая, при надавливании на мышцы ямка быстро восстанавливается	Слабый специфический	Сухожилия упругие, плотные, поверхность суставов гладкая, блестящая	Бульон прозрачный, запах ароматный, на поверхности большое скопление жира

В легких, поставленных с двумя тушами из предприятий Ярославской области, были обнаружены поражения, характерные для крупозной пневмонии. В легких двух туш из Костромской области обнаружена гемоаспирация. Такое же количество пораженных гемоаспирацией легких было обнаружено у туш, поставленных частными хозяйствами Ярославской области.

По наличию патологических изменений не ставилась цель провести ветеринарно-санитарную оценку продуктов убоя.

При органолептической оценке исследуемых туш (таб. 3) было установлено, что цвет мяса варьировался от красного – у 24 туш, до темно-красного – у 18 туш. Мышцы на разрезе слегка увлажнены, бледно-розового цвета. Дистрофичес-

ких изменений обнаружено не было. У 18 туш при приложении фильтрованной бумаги к месту разреза оставалось влажное пятно, запах слабый, специфический.

Состояние сухожилий у всех 42 исследуемых туш соответствует характеристикам свежего мяса, а именно – сухожилия упругие, блестящие.

Поверхность суставов гладкая, блестящая.

Проба варки не выявила отклонений от нормы для свежего мяса. Бульон у всех образцов был прозрачный и ароматный.

Результаты лабораторных исследований проб мяса от исследованных туш представлены в таблице 4.

Таблица 4 – Показатели лабораторных исследований говядины

№ образца	Реакция с сернокислой медью	Ph	Реакция на пероксидазу (бензидиновая проба)	Радиометрия (мкЗв/ч)
Предприятия Ярославской области				
Даниловский район				
1, 7	Отрицательная	5,86	Положительная	0,092
2, 8		5,94		0,095
3,4		6,10		0,095
5,6		5,92		0,090
9		6,02		0,096
Ярославский район				
16,19	Отрицательная	5,82	Положительная	0,086
18, 20, 22		5,79		0,092
21,24		5,83		0,092
17, 23		5,89		0,095
Рыбинский район				
25	Отрицательная	6,00	Положительная	0,092
26		5,98		0,095
27		5,97		0,095
Переславский район				
35,36	Отрицательная	5,94	Положительная	0,095
37		5,96		0,095
в среднем	-	5,93±0,02	-	0,0932±0,0006
Предприятия других областей РФ				
Костромская область				
28	Отрицательная	5,93	Положительная	0,091
29		6,00		0,089
30		5,87		0,095
32		5,91		0,095
31, 34		5,94		0,095
Ставропольский край				
33	Отрицательная	5,72	Положительная	0,096
Вологодская область				
38,39	Отрицательная	5,98	Положительная	0,093
в среднем	-	5,91±0,03	-	0,0934±0,0008
Частные хозяйства Ярославской области				
11, 14	Отрицательная	5,98	Положительная	0,089
12, 42		5,75		0,093
13		6,10		0,095
10,15		6,10		0,090
40	Отрицательная	5,99	Положительная	0,095
41	отрицательная	5,97	Положительная	0,094
в среднем	-	5,98±0,04	-	0,0926±0,0009

По данным таблицы все исследованные образцы показали отрицательную реакцию с сернокислой медью и положительную реакцию с пероксидазой.

Обе реакции подтверждают свежесть исследуемого мяса. Также свежесть всех образцов подтверждают и уровень рН вытяжки, который колеблется от 5,72 до 6,1. Формольная проба не проводилась.

Радиометрические показатели исследованных туш также в пределах норм и составляли от 0,086 до 0,096 мкЗв/ч.

С целью исключения обсеменения были проведены бактериоскопические исследования

образцов мяса туш, в органах которых были обнаружены патологоанатомические изменения. В результате установлено, что в поверхностных слоях мяса были обнаружены единичные палочковидные бактерии. Однако в глубоких слоях мяса бактерий обнаружено не было. Сама мышечная ткань на мазках-отпечатках была без признаков разложения.

Кроме проведенных исследований, в 2017 году нами был проведен анализ данных ветеринарно-санитарных экспертиз туш крупного рогатого скота в лабораториях рынков Ярославской области за 2014-2016 годы [3] (таблица 5).

Таблица 5 – Результаты ветеринарно-санитарной экспертизы продуктов убоя крупного рогатого скота на рынках Ярославской области за 2014-2016 гг.

Год	Проведено исследований	Выявлено случаев с патологией		Направлено на утилизацию, кг	
		туш	% от исследований	мяса	субпродуктов
2014	12580	884	7,02	334	953
2015	8832	43	0,48	110	110
2016	7524	13	0,17	52	112

За последние три года количество туш крупного рогатого скота, подвергнутых ветеринарно-санитарной экспертизе на рынках Ярославской области, резко сократилось с 12580 в 2014 году до 7524 в 2016 году. Одновременно с этим сократилось и количество поставляемых туш с патологическими изменениями. Так, в 2014 го-

ду было обнаружено 884 случая, что составило 7,02 % от общего числа проведенных исследований, в 2015 году – 43 случая или 0,48 %, в 2016 году – 13 случаев или 0,17 %.

Подавляющее число патологических изменений относилось к патологиям незаразной этиологии (таблица 6).

Таблица 6 – Характеристика патологоанатомических изменений в продуктах убоя крупного рогатого скота на рынках Ярославской области за 2014-2016 гг.

Показатель	Ед. измерения	Год		
		2014	2015	2016
Всего выявлено случаев поражений продуктов убоя	туш	884	43	13
	%	100	100	100
в том числе: случаев с фасциолезом	туш	222	8	7
	%	25,11	18,61	53,85
случаев с цистицеркозом	туш	8	0	0
	%	0,91	0	0
случаев незаразной этиологии	туш	564	35	6
	%	73,98	81,39	46,15

В 2014 году на долю патологических изменений незаразной этиологии приходилось 73,98 % от количества выявленных патологий продуктов

убоя. Среди патологических изменений заразной этиологии наиболее часто встречаются случаи инвазионных заболеваний фасциолезом (25,11 %) и

цистицеркозом (0,91 %). В 2015 году доля патологий продуктов убоя незаразной этиологии возросла до 81,39 % от всех случаев заболеваний, при этом снизилось количество поражений фасциолезом до 18,61 %. Случаев заражений цистицеркозом в 2015 и 2016 годах зафиксировано не было. Но в 2016 году резко возросло количество случаев поражений печени убойных животных фасциолезом (до 53,85 %) от общего количества выявленных случаев патологических изменений продуктов убоя. Доля случаев незаразной этиологии в 2016 году составила 46,15 %.

Выводы. 1. В органах шести туш из 42 исследованных наблюдались патологические изменения, характерные для крупозной пневмонии и гемоаспирации легких, причем крупозная пневмония обнаружена в легких убойных животных, поставленных предприятиями Ярославской области.

2. Цвет мяса исследованных туш варьировал от красного до темно-красного. Почти у половины туш (43 %) запах мяса слабый, специфический, с разреза мышц на фильтрованной бумаге оставалось влажное пятно. Проба варки не выявила отклонение от нормы для свежего мяса во всех образцах.

3. Лабораторные методы подтвердили свежесть мяса всех проб: реакция с сернокислой медью была отрицательной, с бензидином – положительная, рН колебались от 5,72 до 6,1. Радиометрические показатели находились в пределах 0,086-0,096 мкЗв/ч.

4. Микроскопические исследования мазков-отпечатков, взятых от шести туш с патологическими изменениями органами, установили единичные палочковидные бактерии в поверхностных слоях. Следов разложения мышечной

ткани не обнаружено.

5. Подавляющее большинство патологических изменений в 2014 и 2015 годах были незаразной этиологии (73,98 % и 81,39 %, соответственно). Вторыми по частоте регистрировались случаи поражений фасциолезом – 25,11 % в 2014 году и 18,61 % в 2015 году. Исключение составил 2016 год – доля поражений фасциолезом составила 53,85 %, незаразной этиологии – 46,15 %

Список используемой литературы

1. Шуклин Н.Ф. Экспертиза доброкачественности и радиационной безопасности продуктов. Их стандартизация и сертификация. Алматы: Gredos. 2008. Т. I-II.

2. Глебочев С.Н. Ветеринарно-санитарная оценка качества продуктов убоя крупного рогатого скота при различных стадиях белково-жировой дистрофии: авторефер. дис. ... кандидат. вет. наук. Москва, 2009.

3. Сведения о ветеринарно-санитарной экспертизе сырья и продуктов животного происхождения Ярославской области за 2014, 2015 и 2016 годы (форма 5 ВЕТ).

References

1. SHuklin, N.F. EHKspertiza dobrokachestvennosti i radiacionnoj bezopasnosti produktov. Ih standartizaciya i sertifikaciya. Alma-Aty: Gredos, 2008. T. I-II.

2. Glebochev, S.N. Veterinarno-sanitarnaya ocenka kachestva produktov uboya krupnogo rogatogo skota pri razlichnyh stadiyah belkovo-zhirovoj distrofii: avtorefer. dis. ...kand.vet. nauk. Moskva, 2009.

3. Svedeniya o veterinarno-sanitarnoj ehkspertize syr'ya i produktov zhivotnogo proiskhozhdeniya Yaroslavskoj oblasti za 2014, 2015, 2016 gg. (forma 5 VET).

УДК 636.087.8 : 636.084.1

**БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫЕ ВЕЩЕСТВА РАСТИТЕЛЬНОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ
В КОРМЛЕНИИ ТЕЛЯТ**

Грязнова О.А., ФГБОУ ВО Курская ГСХА

Изучена эффективность использования сине-зеленой водоросли *Spirulina platensis* отдельно и с сорбентом в виде нанодиспергированного торфа после кавитационной обработки в рационах телят голштинской породы. Определяли показатели роста в возрастной период 60-180 дней у животных, подобранных по принципу пар-аналогов. Контрольная группа телят получала основной рацион, животные 1-й опытной группы получали кормовую добавку в виде размороженной биомассы *Spirulina platensis* в количестве 15 мг сухого вещества/кг живой массы, в рацион телят 2-й опытной группы вводили размороженную биомассу *Spirulina platensis* 15 мг сухого вещества/кг живой массы с 50 мл/гол. водной суспензии нанодиспергированного торфа после кавитационной обработки. В конце опыта у телят контрольного варианта живая масса оказалась на уровне 144,72 кг/гол., абсолютный прирост 34,46 кг/гол., среднесуточный прирост 574,33 г/гол. Эти же показатели в опытных группах достигли результатов: 1-я опытная – 151,71 кг/гол., 37,97 кг/гол. и 632,83 г/гол.; 2-я опытная – 156,02 кг/гол., 41,96 кг/гол. и 699,33 г/гол. Введение добавки на основе *Spirulina platensis* с сорбентом к основному рациону, по сравнению с контрольным вариантом, в конце опыта обеспечило повышение показателей: живой массы на 11,30 кг/гол. (7,81 %); абсолютного прироста на 7,50 кг/гол. и среднесуточного прироста на 125,00 г/гол. (21,76 %). В результате исследований экспериментально обоснована целесообразность включения в рацион телят добавки на основе сине-зеленой водоросли *Spirulina platensis* с сорбентом в виде нанодиспергированного торфа.

Ключевые слова: водоросль *Spirulina platensis*, торф, телята, живая масса, прирост.

Для цитирования: Грязнова О.А. Биологически активные вещества растительного происхождения в кормлении телят // Аграрный вестник Верхневолжья. 2017. № 4 (21). С. 59-64.

Введение. Развитие и внедрение новых технологий, расширяющих возможности животноводства, включают в себя новые подходы к вопросам организации кормления молодняка животных, в том числе использование новых безопасных кормовых добавок [1, с. 110-113.].

В последнее десятилетие в сфере ветеринарии и зоотехнии при выращивании здорового стада крупного рогатого скота пристальное внимание уделяется поиску природных экологически безопасных кормовых добавок, не уступающих по эффективности синтетическим препаратам. Конечной же целью такого поиска должна стать экологизация рационов животных при одновременном повышении их продуктивности [2, с. 155-157; 3, с. 293-312.]

Важно, чтобы вводимые в рацион животных кормовые добавки не отражались негативно на здоровье животных, а в последующем и на здоровье человека. К числу таких добавок относят пребиотики, представляющие собой физиологически функциональные пищевые ингредиенты, обеспечивающие благоприятное воздействие на организм животных и человека [4].

В этой связи актуальны исследования в направлении использования биологически активного комплекса веществ отечественного производства, обладающего пребиотическими свойствами, на основе сине-зеленой водоросли *Spirulina platensis* и сорбента в виде нанодиспергированного торфа после кавитационной обработки. Они могут быть использованы как

биостимуляторы роста и развития молодняка крупного рогатого скота.

Известно, что содержание белка в высушенной биомассе *Spirulina platensis* может достигать 50-70 %. Водоросль содержит не менее 18 аминокислот, в том числе 8 незаменимых. Содержание метионина, цистеина и лизина, по сравнению с белком мяса, яиц и молока, несколько ниже, однако больше, чем в других растительных источниках белка, в том числе бобовых культурах. Содержание липидов составляет около 7 % от массы водоросли. Водоросль богата пигментами, такими как фикоцианин, аллофикоцианин и ксантофилл, обладающими противоопухолевой активностью. *Spirulina platensis* содержит комплекс витаминов В₁, В₂, В₃, В₆, В₉, С, D, А и Е и является источником калия, кальция, хрома, меди, железа, магния, марганца, фосфора, селена, натрия и цинка. [5, с. 32; 6, с. 196-200; 7, с. 59; 8, с. 551, 566; 9, с. 276; 10, с. 1144].

Гуминовые вещества, аккумулярованные в торфе, стимулируют работу поджелудочной железы, оптимизируют рН и активируют выработку желудочной протеазы. Благодаря активации протеазы, они идеально балансируют аминокислоты, способствующие более полному усвоению пищи, особенно плохоперевариваемой, уменьшают количество кишечной палочки, снижают образование молочной кислоты. Кроме того, гуминовые вещества способствуют размножению эпителиальных клеток, тем самым увеличивают поверхность поглощения питательных веществ. [11, с. 18].

Целью нашей работы стало изучение влияния сине-зеленой водоросли *Spirulina platensis* (Спирулина) отдельно и с сорбентом в виде нанодиспергированного торфа после кавитационной обработки на показатели роста телят в возрасте от 60 до 180 дней.

Условия, материалы и методы исследования. Научно-хозяйственный опыт выполнен в ФГУП «Учхоз «Знаменское» Курской ГСХА имени профессора И.И. Иванова» и на кафедре кормления животных и технологии переработки продукции животноводства в ФГБОУ ВО Курская ГСХА.

В качестве объекта исследований были взяты 30 телят голштинской породы, из которых методом пар-аналогов сформировано 3 группы по 10 голов. Различия по живой массе в группах

были на уровне 1,7 % – (72,09-73,34 кг/гол.). Наблюдение за животными осуществляли в течение 120 дней, с 60 по 180 день жизни. [12, с. 92]. Кормление телят было одинаковым и проводилось по схеме, принятой в хозяйстве для племенных телочек (согласно нормам РАСХН с учетом получения 650-700 г среднесуточного прироста массы тела). Условия содержания были одинаковы для всех животных. Уход за животными соответствовал распорядку, принятому в хозяйстве. Санитарно-гигиенические и зоотехнические требования были соблюдены. В период проведения опытов телята находились под наблюдением ветеринарного врача.

В процессе исследований определяли показатели роста животных на протяжении двух возрастных периодов выращивания: 60-120 дней – собственно исследования и 121-180 дней – наблюдения. Отличие в кормлении заключалось в том, что телята контрольной группы в указанные периоды получали только основной рацион, принятый в хозяйстве. Телята 1-й опытной группы дополнительно к основному рациону в период 60-120 день жизни получали кормовую добавку в виде предварительно размороженной биомассы Спирулины в количестве 15 мг сухого вещества (СВ) на 1 кг живой массы телят. В основной рацион телят 2-й опытной группы возрастного периода 60-120 дней вводили размороженную биомассу Спирулины (15 мг СВ/кг живой массы) с 50 мл/гол. водной суспензии нанодиспергированного торфа после кавитационной обработки (таблица 1).

В опыте использована водоросль местного производства, выращенная из отселектированной субкультуры в НПО «Биосоляр» п. Поныри Поньковского района Курской области, и представляет собой биомассу сине-зеленой водоросли *Spirulina platensis* после размораживания.

Телятам всех опытных групп добавки вносились перед дачей основного корма. Отмеренное количество добавки разводилось в 1 литре питьевой воды и выпаивалось каждой телочке из сосковой поилки. Контрольная группа телят получала 1 литр питьевой воды. Кормление животных до 4-месячного возраста было трехкратным, а затем двукратным.

По достижении телятами возраста 120 дней исследования были продолжены в виде наблюдений без введения в рацион кормовых добавок.

Контроль за интенсивностью роста телят осуществляли путем индивидуального взвешивания со следующей периодичностью: при постановке на опыт и в конце каждого календарного

месяца (утром до кормления) 1 раз в месяц. По данным взвешивания определяли живую массу, среднесуточный и абсолютный приросты. Достоверность различий определяли по Стьюденту.

Таблица 1 – Схема научно-хозяйственного опыта

Группа	Количество животных, гол	Условия кормления подопытных телят
Возрастной период 60-120 дней		
Контрольная	10	Основной рацион (ОР)
1-опытная	10	ОР + 15 мг сухого вещества Спирулины*/ кг живой массы
2-опытная	10	ОР + 15 мг сухого вещества Спирулины*/кг живой массы + 50 мл водной суспензии нанодиспергированного сорбента** после кавитационной обработки/гол/сут.
Возрастной период 121-180 дней		
Контрольная	10	ОР
1-я опытная	10	ОР
2-я опытная	10	ОР

* содержание сухого вещества 11,00 %;

** содержание сухого вещества 11,74 %

Результаты исследований. Живая масса является одним из основных показателей, характеризующих процессы роста организма животного. Показатель лабильный и во многом зависит от условий жизни животного – типа и способа кормления, конкурентных взаимоотношений за корм и воду, различного рода стрессов, в том

числе изменения обстановки, рангового разделения особей в стаде и других причин. Изменение способа кормления может приводить к снижению или повышению скорости роста и, как следствие, живой массы. При этом пищевая активность телят в значительной степени зависит от генетических возможностей организма.

Таблица 2 – Динамика живой массы телят по возрастам, ($\bar{X} \pm S\bar{x}$)

Показатель	Группа		
	контрольная	1-опытная	2-опытная
60 дней			
Масса, кг	72,43±1,49	73,34±1,23	72,09±0,84
%	контроль	101,26	99,53
90 дней			
Масса, кг	91,78±1,17	94,12±1,07	94,69±0,93
%	контроль	102,55	103,17
120 дней			
Масса, кг	110,26±0,94	113,74±1,50	114,06±0,28**
%	контроль	103,16	103,45
150 дней			
Масса, кг	128,89±1,27	132,58±0,67	134,87±0,73***
%	контроль	102,86	104,64
180 дней			
Масса, кг	144,72±0,98	151,71±0,92***	156,02±0,57***
%	контроль	104,83	107,81

** $P \geq 0,99$; *** $P \geq 0,999$

Индивидуальное ежемесячное контрольное взвешивание позволило установить интенсивность роста, проследить динамику живой массы телят в разном возрасте (таблица 2).

Возрастной период 60-120 дней. Результаты исследований показали, что скармливание кормовых добавок на основе Спирулины, а также Спирулины с торфом оказало положительное влияние на формирование живой массы телят опытных групп.

Кормление животных в течение первого месяца (возраст 90 дней) показало, что телята опытных групп при недостоверной разнице имели большую живую массу, чем телята контрольной группы, на 2,34-2,91 кг/гол. или на 2,55-3,17 %.

По окончании опытного периода эксперимента, в возрасте 120 дней положительная динамика данного показателя в опытных группах сохранялась. Различия по живой массе телят сложились в пользу групп животных, в рацион которых были введены кормовые добавки, и выражались прибавками массы 3,48 кг/гол. (3,16 %) в 1-й опытной группе и 3,80 кг/гол. (3,45 %) во 2-й опытной группе ($P \geq 0,99$).

Подводя итоги исследований в возрастной период 60-120 дней кормления животных,

можно сказать, что введение в рацион животных изучаемых кормовых добавок выявило преимущественное влияние препарата в виде Спирулины (15 мг СВ/кг живой массы) с 50 мл/гол. сорбента.

Возрастной период 121-180 дней. Контрольные взвешивания показали, что в дальнейшем, уже без использования изучаемых добавок в кормлении животных, положительный тренд накопления массы тела в опытных группах телят сохранялся.

По сравнению с показателями контрольного варианта прирост живой массы телят 1-й опытной группы составил: в пятимесячном возрасте 3,69 кг/гол. (2,86 %); в полугодовом – 6,99 кг/гол. (4,83 %). Более значимые положительные изменения массы тела наблюдались у животных 2-й опытной группы. По достижении 150-ти дневного возраста масса их тела достоверно превышала ($P \geq 0,999$) изучаемый показатель животных контрольного варианта на 5,98 кг/гол. (4,64 %), а в возрасте 180 дней уже на 11,30 кг/гол. (7,81 %).

В таблице 3 представлена динамика прироста живой массы за два возрастных периода эксперимента.

Таблица 3 – Абсолютный и среднесуточный приросты живой массы телят, ($\bar{X} \pm S\bar{x}$)

Показатель	Группа		
	контрольная	1-опытная	2-опытная
Возрастной период 60-120 дней			
Абсолютный прирост, кг	37,83±0,92	40,40±0,87	41,97±0,84**
Среднесуточный прирост, г	630,50±0,51	673,33±1,08***	699,50±0,47***
Возрастной период 121-180 дней			
Абсолютный прирост, кг	34,46±0,74	37,97±0,52**	41,96±0,57***
Среднесуточный прирост, г	574,33±0,88	632,83±0,67***	699,33±0,83***

** $P \geq 0,99$; *** $P \geq 0,999$

По результатам исследований, проведенных за первый период опыта, наибольший абсолютный прирост получен у телят 2-й опытной группы, что больше, чем у телят 1-й опытной и контрольной групп, на 1,57 и 4,14 кг/гол. соответственно.

Среднесуточный прирост живой массы телят 2-й опытной группы также был максимальным, что выразилось преимуществом над результатами, полученными в 1-й опытной и контрольной группах, значениями в виде 26,17 и 69,00 г/гол. ($P \geq 0,999$).

Таким образом, изменения показателей абсолютного и среднесуточного прироста живой массы телят выразились приростом в 1-й опытной группе на 6,79 % и во 2-й опытной группе на 10,94 %.

Анализ результатов, полученных в возрастном периоде 121-180 дней, показал, что, как и в первом возрастном периоде, наибольший абсолютный прирост живой массы телят был получен у животных 2-й опытной группы и превысил показатель телят контрольной группы на 7,50 г/гол. (21,76 %), а 1-й опытной группы на 3,99 кг/гол. (10,51 %).

По окончании опыта выявлено – несмотря на то, что с течением времени живая масса телят увеличивается, тем не менее, показатели абсолютного и среднесуточного приростов снижаются, что связано с естественными возрастными изменениями животного организма. При этом наиболее выраженное снижение показателей проявилось в контрольной на 8,91 % и в 1-й опытной группах на 6,01 %.

В то же время у животных 2-й опытной группы положительный эффект от использования кормовой добавки в возрасте телят 60-120 дней пролонгирован до 180 дней кормления, поскольку разница в величинах между периодами опыта не превышала 0,02 %. Это дает возможность полагать, что действие добавки Спирулины с сорбентом оказало более сильное стимулирующее действие на организм телят, чем добавка в виде Спирулины.

Выводы. В результате проведенных исследований выявлено:

– введение в основной рацион телят кормовой добавки в виде размороженной биомассы сине-зеленой водоросли *Spirulina platensis* в количестве 15 мг СВ/кг живой массы животного, по сравнению с контрольным вариантом, обеспечило прибавку живой массы на 6,99 кг/гол., абсолютного прироста 3,51 кг/гол., среднесуточного прироста 58,50 г/гол.;

– введение в основной рацион телят кормовой добавки в виде размороженной биомассы сине-зеленой водоросли *Spirulina platensis* в количестве 15 мг СВ/кг живой массы с 50 мл/гол. водной суспензии нанодиспергированного торфа после кавитационной обработки обеспечило, по сравнению с контрольным вариантом, прибавку

живого веса на 11,30 кг/гол., абсолютного прироста на 7,50 кг/гол. и среднесуточного прироста на 125,00 г/гол.

Таким образом, экспериментально обоснована целесообразность включения в рацион телят добавки в виде размороженной биомассы сине-зеленой водоросли *Spirulina platensis* в количестве 15 мг СВ/кг живой массы с 50 мл/гол. водной суспензии нанодиспергированного торфа после кавитационной обработки.

Список использованной литературы:

1. Топурия Г.М., Топурия Л.Ю., Корелин В.П. Биохимические показатели крови утят при применении хитозана // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2013. № 5 (43). С. 110-113.
2. Григорьев М.Ф., Черноградская Н.М., Чугунов А.В. Об использовании местных нетрадиционных кормовых добавок в мясном скотоводстве РС (Я) // Актуальные проблемы гуманитарных и естественных наук. 2014. № 6-1. С. 155-157.
3. Кононенко С.И. Пути снижения влияния неблагоприятных кормовых факторов на организм животных // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. 2016. № 119. С. 293-312.
4. ГОСТ Р 52349-2005 Продукты пищевые. Продукты пищевые функциональные. Термины и определения (с Изменением N 1). URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200039951>. (Дата обращения 07.09.2016).
5. Архипов А.В., Топорова Л.В., Кузницына Т., Кубракова С. Сине-зеленые водоросли в рационах животных и птицы // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. 2006. № 7. С. 30-35.
6. *Spirulina platensis (Arthrospira) Physiology, cell-biology and biotechnology* / Edited by Avigad Vonshak. This edition published in the Taylor & Francis e-Library, 2002. P. 196-200.
7. Ратошный А., Андреева Н. Спирулина в стартерных комбикормах // Животноводство России. 2007. № 6. С. 59.
8. Ciferri O. Spirulina, the edible Microorganism // Microbiological Reviews. 1983 Dec. Vol. 47(4). P. 551-578.

9. Babadzhanov A. S., Abdusamatova N., Yusupova F. M., Faizullaeva N., Mezhlumyan L.G., Malikova M.K. Chemical composition of *Spirulina platensis* cultivated in Uzbekistan // Chemistry of Natural Compounds. 2004. T. 40. № 3. С. 276-279.

10. Tokuşoglu Ö., üUnal M.K. Biomass Nutrient Profiles of Three Microalgae: *Spirulina platensis*, *Chlorella vulgaris*, and *Isochrysis galbana* // Journal of Food Science. May 2003. Vol. 68. Issue 4. P. 1144–1148.

11. Бессарабов Б., Гонцова Л., Мельникова И. Соли гуминовых кислот вместо антибиотиков // Животноводство России. 2003. № 12. С. 18.

12. Овсянников А.И. Основы опытного дела в животноводстве. М.: Колос, 1976. С. 92.

References:

1. Topuriya G.M., Topuriya L.Yu., Korelin V.P. Biokhimicheskie pokazateli krovi utyat pri primeneniі khitozana // Izvestiya Orenburgskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. 2013. № 5 (43). S. 110-113.

2. Grigorev M.F., Chernogradskaya N.M., Chugunov A.V. Ob ispolzovanii mestnykh netraditsionnykh kormovykh dobavok v myasnom skotovodstve RS (Ya) // Aktualnye problemy gumanitarnykh i estestvennykh nauk. 2014. № 6-1. S. 155-157.

3. Kononenko S.I. Puti snizheniya vliyaniya neblagopriyatnykh kormovykh faktorov na organizm zhivotnykh // Politematicheskii setevoy elektronnyy nauchnyy zhurnal Kubanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. 2016. № 119. S. 293-312.

4. GOST R 52349-2005 Produkty pishchevye.

Produkty pishchevye funktsionalnye. Terminy i opredeleniya (s Izmeneniem N 1). [Elektronnyy resurs]. URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200039951>. (Data obrashcheniya 07.09.2016).

5. Arkhipov A.V., Toporova L.V., Kuznitsyna T., Kubrakova S. Sine-zelenye vodorosli v ratsionakh zhivotnykh i ptitsy // Kormlenie selskokhozyaystvennykh zhivotnykh i kormoproizvodstvo. 2006. № 7. S. 30-35.

6. *Spirulina platensis* (*Arthrospira*) Physiology, cell-biology and biotechnology / Edited by Avigad Vonshak. This edition published in the Taylor & Francis e-Library, 2002. S. 196-200.

7. Ratoshnyy A., Andreeva N. *Spirulina* v starternykh kombikormakh // Zhivotnovodstvo Rossii. 2007. № 6. S. 59.

8. Ciferri O. *Spirulina*, the edible Microorganism // Microbiological Reviews. 1983 Dec. Vol. 47(4). S. 551–578.

9. Babadzhanov A.S., Abdusamatova N., Yusupova F.M., Faizullaeva N., Mezhlumyan L.G., Malikova M.K. Chemical composition of *Spirulina platensis* cultivated in Uzbekistan // Chemistry of Natural Compounds. 2004. T. 40. № 3. S. 276-279.

10. Tokuşoglu Ö., üUnal M.K. Biomass Nutrient Profiles of Three Microalgae: *Spirulina platensis*, *Chlorella vulgaris*, and *Isochrysis galbana* // Journal of Food Science. May 2003. Vol. 68. Issue 4. S. 1144–1148.

11. Bessarabov B., Gontsova L., Melnikova I. Soli guminovykh kislot vmesto antibiotikov // Zhivotnovodstvo Rossii. 2003. № 12. S. 18.

12. Ovsyannikov A.I. Osnovy opytnogo dela v zhivotnovodstve. M.: Kolos, 1976. S. 92.

УДК 576.8:636.085.52+633.22

ДИНАМИКА МИКРОБИОЦЕНОЗА В ПРОЦЕССЕ СИЛОСОВАНИЯ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ МЕТОДОВ T-RFLP И КОЛИЧЕСТВЕННОЙ ПЦР

Йылдырым Е.А., ООО «БИОТРОФ», г. Санкт-Петербург, Пушкин;
Ильина Л.А., ООО «БИОТРОФ», г. Санкт-Петербург, Пушкин

С использованием современного молекулярно-генетического метода T-RFLP в составе микробиоценоза силоса было обнаружено богатое таксономическое разнообразие микроорганизмов: до 129 флотипов, что противоречит традиционным представлениям. Результаты проведения количественной ПЦР показали, что общее содержание бактерий в силосной экосистеме при консервировании многолетних трав составляло от $5,2 \times 10^7$ до $9,4 \times 10^9$ геномов/г. Значительную долю выявленных в составе микрофлоры флотипов микроорганизмов не удалось отнести ни к одному известному таксону. Содержание неидентифицированных бактерий достигало в отдельных случаях 64,7 %. В большинстве исследованных вариантов силоса атрибутируемые бактерии в составе микрофлоры по результатам анализа таксономического разнообразия были отнесены к 5 филумам. В составе силосной микрофлоры большинства исследованных вариантов на уровне филумов доминировали представители Proteobacteria (до 63,4 %) и Firmicutes (до 76,5 %). Стоит обратить особое внимание на значительное содержание в силосе бактерий филума Bacteroidetes и порядка Selenomonadales. Использование классических микробиологических методов не позволяло обнаружить в кормах присутствие данных микроорганизмов, традиционно выявляемых ранее только в желудочно-кишечном тракте млекопитающих, прежде всего в рубце крупного рогатого скота. Вероятно, силос является источником поступления данных микроорганизмов в рубец. Обращает на себя особое внимание факт присутствия в составе бактериальной микрофлоры силоса некоторого количества генотипов микроорганизмов, относящихся к таксонам, среди которых нередко встречаются возбудители опасных заболеваний млекопитающих: представителей родов Staphylococcus, Campylobacter, Mycoplasma, а также порядка Burkholderiales. В целом, состав микрофлоры в вариантах с интродукцией штаммов микроорганизмов и введением смеси органических кислот был более благоприятным по сравнению с вариантами без добавок. Выявленное богатое таксономическое разнообразие микроорганизмов требует его обязательной коррекции путем использования консервантов различной природы.

Ключевые слова: T-RFLP, силос, микрофлора, *Lactobacillus plantarum*, *Bacillus subtilis*, некультивируемые бактерии.

Для цитирования: Йылдырым Е.А., Ильина Л.А., Динамика микробиоценоза в процессе силосования с использованием методов t-rflp и количественной ПЦР // *Аграрный вестник Верхневолжья*. 2017. № 4 (21). С. 65-71.

Введение. Здоровье и продуктивность коров напрямую связаны с состоянием их рубцового пищеварения. В последние годы в животноводческих хозяйствах Российской Федерации резкий скачок уровня молочной продуктивности коров за счет увеличения доли перенасыщенных энергией концентрированных кормов в рационе привел к серьезным

метаболическим расстройствам организма животных, таким как дисбиоз рубца, ацидоз, снижение переваримости питательных веществ, нарушение синтеза ЛЖК и др. Как результат, в высокопродуктивных стадах происходит ранняя выбраковка животных вследствие проблем воспроизводства, заболевания конечностей, вымени, органов пищеварительной системы и др.

Высокий уровень продуктивности КРС на фоне снижения концентрированных кормов в рационе может быть достигнут исключительно за счет повышения качества объемистых кормов.

Отечественная школа микробиологии силосования, ведущая начало с трудов Гардера [1, с.9-11], много лет назад сформировала представление о том, что показатели качества консервированных кормов и уровень их безопасности для жвачных животных и человека полностью определяются составом микроорганизмов, развивающихся при созревании силосной массы.

Цель и задачи исследований. Анализ состава микробного сообщества силосов из многолетних трав на разных этапах сукцессии с использованием методов T-RFLP и количественной ПЦР в условиях лабораторного эксперимента.

Условия, материалы и методы исследований. Для консервирования применяли два бактериальных штамма, идентифицированных с помощью анализа первичной последовательности фрагмента 16S рибосомной РНК как *Lactobacillus plantarum* и *Bacillus subtilis*, а также препарат AIV 2000 Plus производства «KEMIRA OYJ, Inc.» (Финляндия). Штамм *L. plantarum* входит в состав коммерческой закваски Биотроф, *B. subtilis* – закваски Биотроф-111 производства ООО «БИОТРОФ» (Россия). Исходный титр *L. plantarum* составляет $9,2 \times 10^8$ КОЕ/г при норме внесения препарата 13,3 мкл на 1 кг зеленой массы, *B. subtilis* – 1×10^9 при норме внесения 6,7 мкл на 1 кг зеленой массы.

Тотальную ДНК из исследуемых образцов для проведения молекулярно-генетических анализов выделяли с использованием набора «Genomic DNA Purification Kit» («Fermentas, Inc.», Литва), следуя рекомендациям производителя.

Аmplификацию ДНК для последующего проведения T-RFLP-анализа проводили с использованием ДНК-амплификатора Verity («Life Technologies, Inc.», США) с помощью эубактериальных праймеров: 63F (CAGGCCTAACACATGCAAGTC) – с меткой на 5'-конце (флуорофор D4 – WellRed) и 1492R (TACGGHTACSTTGTTACGACTT), которые позволяют амплифицировать фрагмент гена 16S рНК.

Флуоресцентно меченные ампликоны гена 16S

рНК очищали с помощью раствора 3 М гуанидин-изотиоционата по стандартной методике [2]. Рестриктицию 40 нг ампликонов 16S рНК проводили с использованием рестриктазам HaeIII, HhaI и MspI, следуя рекомендации изготовителя («Fermentas», Литва). Продукты рестрикции осаждали этанолом, затем смешивали с добавлением 0,2 мкл маркера молекулярного веса Size Standard-600 («Beckman Coulter», США) и 10 мкл формамида Sample Loading Solution («Beckman Coulter», США). Анализ проводили с помощью прибора SEQ 8000 («Beckman Coulter», США) согласно рекомендациям производителя. Вычисление размеров пиков и их площади проводили в программе Fragment Analysis («Beckman Coulter», США).

Принадлежность бактерий к определенной филогенетической группе определяли с использованием программы Fragment Sorter (<http://www.oardc.ohiostate.edu/trflpfragsort/index.php>).

ПЦР в реальном времени проводили с использованием амплификатора детектирующего ДТ Lite-4 (ООО «НПО ДНК-Технология», Россия) с помощью «Набора реактивов для проведения ПЦР-РВ в присутствии интеркалирующего красителя EVA Green» (ЗАО «Синтол», Россия) и праймеров (5'-3'), HDA1:ACT CCT ACG GGA GGC AGC AG и HDA2:GTA TTA CCG CGG CTG CTG GCA.

Результаты исследований. Результаты проведения количественной ПЦР показали (табл. 1), что общее содержание бактерий в силосной экосистеме при консервировании многолетних трав составляло от $5,2 \times 10^7$ до $9,4 \times 10^9$ геномов/г в зависимости от варианта опыта.

С использованием метода T-RFLP в составе силосной микрофлоры было выявлено от 13 до 129 флотипов микроорганизмов, что свидетельствует о богатом биоразнообразии вопреки традиционным [3, с. 5-19, 4, 5, с. 2484–2493] представлениям. Полученные нами данные в определенной степени были подтверждены расчетом индексов биоразнообразия: индекс Шеннона в ряде случаев достигал 3,7. Так, на 3 сутки хранения силоса бактериальное сообщество в варианте с введением смеси органических кислот характеризовалось наибольшей величиной индекса Шеннона (3,7) и наибольшим количеством флотипов микроорганизмов (129), что указывает на неоднородность состава микробиоценоза и определенную степень дезорганизации.



Таблица 1 – Профили микробных сообществ силоса методами T-RFLP и количественной ПЦР

Эпифитные бактерии фило-сферы	Бактериальное сообщество микробиоэкосистемы силосной массы															
	Без добавок				<i>L. plantarum</i>				<i>B. subtilis</i>				Смесь органических кислот			
	3 сут.	7 сут.	14 сут.	30 сут.	3 сут.	7 сут.	14 сут.	30 сут.	3 сут.	7 сут.	14 сут.	30 сут.	3 сут.	7 сут.	14 сут.	30 сут.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
Общее кол-во бактерий методом количественной ПЦР (x 10 ⁸ , геномов/г)																
0,23*	35*	28	5,8	94*	44	32*	89	48	2,5*	78*	12	29	65*	0,52	48*	4,1
Общее количество фило типов методом T-RFLP																
69*	41**	49*	82*	104	30*	58*	49*	46	34*	95	86*	91	129	59**	82*	13
Индекс Шеннона																
2,8**	3,0**	3,2*	2,7*	3,8*	2,5*	2,7*	2,6**	2,9**	2,5**	3,5***	2,8*	3,6*	3,7**	2,8**	2,7**	1,9*
Индекс доминирования по Симпсону																
0,91**	0,93**	0,95*	0,88*	0,96*	0,84*	0,92	0,89*	0,93*	0,85*	0,92*	0,89*	0,95*	0,94**	0,89**	0,88*	0,83*
Филум <i>Firmicutes</i> , %																
7,78*	19,4*	38,1*	24,1*	37*	10,14	46,6	36,98	25,64	35,19*	42,4*	76,5*	38,75	56	59*	57,5*	55,4
Пор. <i>Lactobacillales</i> , %																
0,65*	18,9*	35,2*	22,4*	1,4	5,3	45,4	29,4	17	34,3*	41,6*	75,8*	17,9	45	56*	48,3*	33,2
Сем. <i>Bacillaceae</i> , %																
6,19*	0,32	2,9*	1,7	8,3*	0,52	0,97	4,6	7,5	0,89*	0,8**	0,7	2,3*	1,9	1,8*	5,2*	0
Род <i>Staphylococcus</i> sp., %																
0,02*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,11*	0,2	0	0	0
Пор. <i>Clostridiales</i> , %																
0,56*	0	0	0	3,1	4,1	0	0,18*	0,8	0	0	0	0,14	3,2**	0	1,4*	14,7
Пор. <i>Selenomonadales</i> , %																
0,36*	0,18*	0	0	24,2*	0,22	0,23	2,8*	0,34	0	0	0	18,3*	5,7	1,2	2,6*	7,5



Продолжение таблицы 1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
Филум <i>Actinobacteria</i> , %																
3,29*	4,5*	0	0	11,8*	2,9	1,9*	2,14	3,55	0	0	1,5**	1,45	5,8*	3,3	2*	10,4
Филум <i>Bifidobacterium</i> sp. , %																
0,09*	0	0	0	0,6*	0	0,5*	0,54	0,85	0	0	0	0,49*	0	0	0	0
Филум <i>Proteobacteria</i> , %																
58,26*	19,67*	56,9	64,7*	12,7*	22,26	20,9	36,88*	42,3	63,4*	56,6	22**	8,4	14,07*	14,22*	13,3	0,1
Пор. <i>Pseudomonadales</i> , %																
48,1*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Сем. <i>Enterobacteriaceae</i> , %																
7,82*	19,43*	56,9	62*	12,2*	21,86	20,9	36,4*	41,6	63,4*	56,6	22**	8,4	13,85*	14,1*	13,2	0
Филум <i>Campylobacter</i> sp. , %																
1,3*	0,24*	0	2,7*	0,5	0,4**	0	0,48*	0,7	0	0	0	0	0,1*	0,12	0,1*	0,1
Пор. <i>Burkholderiales</i> , %																
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,12**	0	0	0
Филум <i>Bacteroidetes</i> , %																
6,42*	0,33	3,5	0	1,3*	0	2,1	3	2,1*	0	0	0	1,3	0,42**	0,15	3,3*	3,1
Филум <i>Tenericutes (Mycoplasma sp.)</i> , %																
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,7*	0	0	0
Неидентифицированные бактерии, %																
23,99*	56,1*	1,5	11,2*	37,2*	64,7	28,5	21*	26,4*	1,4	1*	0	50,1	22,9	23,3*	23,9*	31

Примечание: * $p \leq 0,05$, ** $p \leq 0,01$, *** $p \leq 0,001$.

Приведенные нами данные о богатом таксономическом разнообразии согласуются с результатами Макэнири с соавторами [6, с. 1584-1593], изучавшими состав микрофлоры кормового травостоя *Lolium perenne* L. и силоса с использованием метода T-RFLP. Так, исследователями в общей сложности было выявлено 78 флотипов микроорганизмов.

В результате исследования бактериальной силосной микрофлоры с использованием метода T-RFLP было показано, что значительную долю выявленных флотипов не удалось отнести ни к одному известному таксону (табл. 1). Содержание неидентифицированных бактерий достигало в отдельных случаях 64,7 %.

В составе эпифитной микрофлоры кормовых культур на уровне филумов доминировали представители *Proteobacteria* (58,3 %), значительную долю которых составляли бактерии семейства *Pseudomonadales* (48,1%). Содержание бактерий порядка *Lactobacillales* было незначительным и составляло лишь 0,65 %.

Резкое снижение уровня pH, создание низкого окислительно-восстановительного потенциала (условий, близких к анаэробным), изменение температурных условий, содержания сухого вещества и др. в условиях микробиоэкосистемы силоса [4] приводили к кардинальным сдвигам в структуре микробиоценоза. В большинстве исследованных вариантов силоса атрибутируемые бактерии в составе микрофлоры по результатам анализа таксономического разнообразия были отнесены к 5 филумам. В составе силосной микрофлоры большинства исследованных вариантов на уровне филумов доминировали представители *Proteobacteria* (до 63,4 %) и *Firmicutes* (до 76,5 %). Значительную часть филума *Proteobacteria* составляли бактерии семейства *Enterobacteriaceae* (до 56,6%), филума *Firmicutes* – микроорганизмы порядка *Lactobacillales* (до 75,8%). Резкое увеличение численности молочнокислых бактерий в процессе силосования связано с их устойчивостью к уровню pH до 3,0-3,5, что делает их крайне конкурентоспособными в условиях силосной экосистемы. Данные бактерии играют ключевую роль в процессах становления микрофлоры, поскольку образуют в качестве основного продукта метаболизма молочную кислоту, что способствует снижению pH и угнетению дея-

тельности нежелательной микрофлоры, ухудшающей биохимические показатели качества силоса [4, 7, с. 3-15]. Наибольшая доля бактерий порядка *Lactobacillales* содержалась в вариантах с использованием биологических заквасок (интродукцией штаммов *L. plantarum* и *B. subtilis*) практически на всех этапах силосования, что указывает на правильный ход процесса силосования и косвенно свидетельствует о быстрой скорости подкисления и ожидаемом благоприятном исходе силосования в данных вариантах. Что касается бактерий семейства *Enterobacteriaceae*, то данные микроорганизмы являются нежелательными для процесса силосования, поскольку ферментируя углеводы, конкурируют тем самым за источники питания с молочнокислыми бактериями и оказывают противодействие снижению уровня pH. В силосе в процессе хранения было обнаружено значительное количество данных микроорганизмов вне зависимости от варианта консервирования.

Кроме того, в составе микрофлоры силоса были обнаружены такие типичные [4, 7, с. 3-15] для данной экосистемы микроорганизмы, как бактерии филума *Actinobacteria*, порядков *Clostridiales* и *Bacillales* и др.

Стоит обратить особое внимание на значительное содержание в силосе бактерий филума *Bacteroidetes*, способных разлагать крахмал с образованием янтарной, уксусной, молочной и пропионовой кислот. Интересно также обнаружение в силосе бактерий порядка *Selenomonadales*, способных ферментировать молочную кислоту с образованием уксусной, янтарной, пропионовой, масляной, валериановой кислот, H₂ и CO₂ [8], что оказывает противодействие снижению уровня pH.

Стоит отметить, что использование классических микробиологических методов - не позволяло выявить в силосе бактерий филума *Bacteroidetes* и порядка *Selenomonadales* [4, 9, с. 223-234, 5, с. 2484-2493] традиционно выявляемых ранее только в желудочно-кишечном тракте млекопитающих, прежде всего в рубце крупного рогатого скота [8]. Вероятно, силос является источником поступления данных микроорганизмов в рубец. Ранее Эйкмейер с соавторами [10, с. 334-343], применяя метагеномные методы исследования, также наблюдали

увеличение численности бактерий филума *Bacteroidetes* в процессе силосования растительного сырья без добавок по сравнению с вариантом с инокуляцией штаммом бактерии *Lactobacillus buchneri* CD034.

Обращает на себя особое внимание факт присутствия в составе бактериальной силосной микрофлоры некоторого количества генотипов микроорганизмов, относящихся к таксонам, среди которых нередко встречаются возбудители опасных заболеваний млекопитающих: представителей родов *Staphylococcus*, *Campylobacter*, *Mycoplasma*, а также порядка *Burkholderiales*. Стоит отметить, что содержание большинства микроорганизмов данных групп было наибольшим в вариантах без добавок по сравнению с вариантами с введением смеси органических кислот и использованием биопрепаратов. Однако представители порядка *Burkholderiales* были выявлены только в одном из вариантов (на 3-4 сутки хранения) с введением смеси органических кислот. Это свидетельствует о том, что силос, заложённый с нарушениями технологии, является одним из основных резервуаров и источников заражения сельскохозяйственных животных и человека патогенными микроорганизмами.

Интересно отметить, что ранее Саад и Амин [11, с. 135] обнаруживали присутствие *Burkholderia ceracia* (возбудителя сапа и масти-та жвачных) в 23,3 % исследованных проб коровьего молока. Авторы пришли к выводу, что потребление молока, контаминированного данным патогеном, может представлять опасность для людей, больных хронической гранулематозной болезнью или кистозным фиброзом, провоцируя возникновение у них легочных инфекций.

Как показали результаты исследования, в условиях силосной экосистемы, искусственно созданных или упрощённых человеком, регуляторные связи ослаблены и, следовательно, в них возможны как неконтролируемое размножение отдельных представителей естественных сообществ микробиоты, так и уменьшение численности других, что приводит к формированию богатого микробного разнообразия.

Выводы. Таким образом, с использованием современных молекулярно-генетических методов T-RFLP и количественной ПЦР в составе

микробиоценоза силоса на разных этапах технологического производства было обнаружено богатое таксономическое разнообразие микроорганизмов, что противоречит традиционным представлениям. Было показано, что значительную долю выявленных фило-типов не удалось отнести ни к одному известному таксону. Интересно обнаружение в силосе бактерий филума *Bacteroidetes* и порядка *Selenomonadales*, что не позволяло использование классических микробиологических методов. В целом, состав микрофлоры в вариантах с интродукцией штаммов микроорганизмов и введением смеси органических кислот был более благоприятным по сравнению с вариантами без добавок. Присутствие в контрольных вариантах значительного количества генотипов микроорганизмов, относящихся к таксонам, среди которых нередко встречаются возбудители опасных заболеваний млекопитающих, свидетельствует о том, что силос, заложённый с нарушениями технологии, является одним из основных резервуаров и источников заражения сельскохозяйственных животных и человека патогенными микроорганизмами. Выявленное богатое таксономическое разнообразие микроорганизмов требует его обязательной коррекции путем использования консервантов различной природы.

Список используемой литературы:

1. Гардер Л.А., Макарова М.М., Боровикова Е.И., Субботин Я.Е. Силосование кормов с применением заквасок. // Проблемы животноводства. 1935. № 8.
2. Маниатис Т., Фрич Э., Сэмбрук Дж. Молекулярное клонирование. М.: Мир, 1984.
3. Мишустин Е.Н. Микробиологические процессы при силосовании кормов // Силосование и технология кормов: сборник статей. М., 1964.
4. Мак-Дональд П. Биохимия силоса. М.: Агропромиздат, 1985.
5. Lin C., Bolsen K.K., Brent B.E., Hart R.A., Dickerson A.M., Feyerherm A.M., Aimutis W.R. Epiphytic microflora on alfalfa and whole-plant corn. J. Dairy Sci. 1992. V. 75.
6. McEniry J., O'Kiely P., Clipson N.J., Forristal P.D., Doyle E.M. Assessing the impact of various ensilage factors on the fermentation of grass silage using conventional culture and bacterial

community analysis techniques. *J. Appl Microbiol.* 2010. V. 108(5).

7. Muck E. Recent advances in silage microbiology. *Agricultural and Food Sci.* 2013. V. 22.

8. Тараканов Б.В. Методы исследования микрофлоры пищеварительного тракта сельскохозяйственных животных и птицы. М.: Научный мир, 2006.

9. Langston C. W., Bouma C. A. Study of the microorganisms from grass silage. *Appl. Microbiol.* 1960. V. 8, № 4.

10. Eikmeyer F.G., Köfinger P., Poschenel A., Jünemann S., Zakrzewski M., Heidl S., Mayrhuber E., Grabherr R., Pühler A., Schwab H., Schlüter A. Metagenome analyses reveal the influence of the inoculant *Lactobacillus buchneri* CD034 on the microbial community involved in grass ensiling. *J. Biotechnol.* 2013. V. 167, № 3.

11. Saad N.M., Amin W.F. Isolation Of Burkholderia Cepacia Complex From Raw Milk Of Different Species Of Dairy Animals In Assiut Governorate. *Assiut Vet. Med. J.* 2012. V. 58.

References

1. Garder L.A., Makarova M.M., Borovikova E.I., Subbotin YA.E. Silosovanie kormov s primeneniem zakvasok // *Problemy zhivotnovodstva.* 1935. № 8.

2. Maniatis T., Frich E., Sembruk Dj. *Molekulyarnoe klonirovanie.* M.: Mir, 1984.

3. Mishustin E.H. *Mikrobiologicheskie protsessyi pri silosovanii kormov // Silosovanie i tehnologiya kormov: Sbornik statey.* M., 1964.

4. Mak-Donald P. *Biohimiya silosa.* M.: Agropromizdat, 1985.

5. Lin C., Bolsen K.K., Brent B.E., Hart R.A., Dickerson A.M., Feyerherm A.M., Aimutis W.R. Epiphytic microflora on alfalfa and whole-plant corn. *J. Dairy Sci.* 1992. V. 75.

6. McEniry J., O'Kiely P., Clipson N.J., Forristal P.D., Doyle E.M. Assessing the impact of various ensilage factors on the fermentation of grass silage using conventional culture and bacterial community analysis techniques. *J. Appl Microbiol.* 2010. V. 108(5).

7. Muck E. Recent advances in silage microbiology. *Agricultural and Food Sci.* 2013. V. 22.

8. Tarakanov B.V. *Metodyi issledovaniya mikrofloryi pischevaritelnogo trakta selsko-hozyaystvennyh jivotnyh i ptitsy.* M.: Nauchnyiy mir, 2006.

9. Langston C. W., Bouma C. A. Study of the microorganisms from grass silage. *Appl. Microbiol.* 1960. V. 8, № 4.

10. Eikmeyer F.G., Köfinger P., Poschenel A., Jünemann S., Zakrzewski M., Heidl S., Mayrhuber E., Grabherr R., Pühler A., Schwab H., Schlüter A. Metagenome analyses reveal the influence of the inoculant *Lactobacillus buchneri* CD034 on the microbial community involved in grass ensiling. *J. Biotechnol.* 2013. V. 167, № 3.

11. Saad N.M., Amin W.F. Isolation Of Burkholderia Cepacia Complex From Raw Milk Of Different Species Of Dairy Animals In Assiut Governorate. *Assiut Vet. Med. J.* 2012. V. 58.

УДК 636.082

ГЕНЕТИЧЕСКАЯ ОБУСЛОВЛЕННОСТЬ ГРУППОВОЙ И ИНДИВИДУАЛЬНОЙ ФЕНОТИПИЧЕСКОЙ ИЗМЕНЧИВОСТИ УРОВНЯ ПРИЗНАКОВ МОЛОЧНОЙ ПРОДУКТИВНОСТИ У КОРОВ ЯРОСЛАВСКОЙ ПОРОДЫ

Кудрявцева О.В., ФГБОУ ВО Ивановская ГСХА;
Колганов А.Е., ФГБОУ ВО Ивановская ГСХА;
Некрасов Д.К., ФГБОУ ВО Ивановская ГСХА;
Федосова М.С. ФГБОУ ВО Ивановская ГСХА

В статье приведены результаты комплексного исследования, целью которого являлась попытка установления причинно-следственной взаимосвязи между существующим генотипическим и фенотипическим разнообразием коров ярославской породы по уровню молочной продуктивности. Источниками индивидуально-группового генетического разнообразия коров являлись 1) их разное происхождение с учетом породной принадлежности (чистопородные ярославские и помесные животные с кровностью по голштинской породе 25 – 37,5 %) и 2) полиморфизм генотипов пяти маркерных генов, имеющих определенную связь с молочной продуктивностью коров. Реальное фенотипическое разнообразие коров контролировали по индивидуально-групповому уровню у них признаков молочной продуктивности в первую лактацию, отдавая приоритет удою коров за 305 дней. Установлена значительная индивидуальная фенотипическая вариабельность этого признака у всей совокупности коров ($n = 301$), а также изучены у них особенности полиморфизма аллелей и генотипов маркерных генов. Не выявлено закономерных и достоверных различий по удою у коров с разными генотипами по четырем генам за исключением гена гормона пролактина PRL. Во всех 9 сегментах вариационного ряда по удою присутствовали в разном соотношении и чистопородные, и помесные ярославские коровы с закономерным увеличением удельного веса последних в правой части вариационного ряда с достоверно возрастающим уровнем удою и адекватным увеличением кровности коров по голштинской породе с 12,15 % до 25,00 %. Выявлены конкретные комплексные генотипы разных сочетаний трех из пяти маркерных генов в 32-х группах коров с низким уровнем среднего удою меньше ($\bar{X} - 0,5\delta$) и в 19-ти группах коров с высоким уровнем среднего удою больше ($\bar{X} + 0,5\delta$) общего вариационного ряда. Также выявлены комплексные генотипы всех пяти маркерных генов в двух группах абсолютно худших и абсолютно лучших коров по удою, между которыми установлена и определенная генетическая контрастность в виде отсутствующих в них идентичных комплексных генотипов как по трем, так и по пяти маркерным генам. По результатам исследований сделано заключение о необходимости дальнейшего расширения спектра контролируемых маркерных генов, что позволит в перспективе совершенствовать методику и повысить эффективность общей геномной оценки потенциала молочной продуктивности и племенной ценности крупного рогатого скота отечественных молочных пород в существующих эколого-технологических условиях производства.

Ключевые слова: Ивановская область, племенные стада, крупный рогатый скот, ярославская порода, фенотипическая изменчивость признаков, генетическая оценка животных, ДНК-маркеры количественных признаков, гены CSN3, BLG, PRL, GH и LEP, полиморфизм аллелей и генотипов, комплексные генотипы, ассоциации с уровнем молочной продуктивности.

Для цитирования: Кудрявцева О.В., Колганов А.Е., Некрасов Д.К., Федосова М.С. Генетическая обусловленность групповой и индивидуальной фенотипической изменчивости уровня признаков молочной продуктивности у коров ярославской породы // *Аграрный вестник Верхневолжья*. 2017. № 4 (21). С. 72-80.

Введение. Большинство признаков продуктивности сельскохозяйственных животных, включая основные признаки молочной продуктивности крупного рогатого скота, с точки зрения их генетической обусловленности являются количественными или полигенными [1, с. 188]. Их формирование и проявление в онтогенезе обусловлено функционированием и взаимодействием большого количества генов, которые теоретически можно разделить на три группы: главные гены или олиогены, по принципу «плюс» или «минус» в большей степени влияющие на развитие признака; множество слабо действующих генов или полигенов, оказывающих суммирующее влияние на развитие признака, и, наконец, гены-модификаторы, которые модифицируют (усиливают или ослабляют) действие главных генов [2, с. 193; 3, с. 333]. В конечном итоге большую или меньшую фенотипическую изменчивость животных по уровню конкретных количественных признаков характеризует их непрерывное частотное распределение в вариационном ряду в широком интервале от минимального до максимального значения признака, а источниками, имеющей место фенотипической изменчивости количественных признаков в совокупности, являются: 1) индивидуальное генотипическое разнообразие животных, 2) влияние систематических и случайных ненаследственных факторов на их организм в период выращивания и производственного использования и 3) взаимодействие «генотип – среда», которое может быть линейным и/или нелинейным [4, с. 320]. Из трех названных факторов доля генетического фактора как источника индивидуальной фенотипической изменчивости разных количественных признаков у крупного рогатого скота колеблется в широком диапазоне от 10 до 70 – 80 % [5, с. 280]. С учетом того, что генетическая компонента общей фенотипической изменчивости количественных признаков имеет решающее значение для повышения эффективности селекции животных по ним, важное практическое значение приобретает массовое прямое генетическое тестирование животных с учетом уровня их продуктивности и племенной ценности. Этому должно способствовать практическое применение инновационных методов ДНК-технологий, которые позволяют маркировать у крупного рогатого скота главные гены количественных признаков и, прежде всего, признаков молочной продуктивности (QTL – Quantitativ Trait

Locі – локусы количественных признаков). А в конечном итоге это обеспечит дальнейшее повышение эффективности традиционной системы селекции животных на качественно новом методологическом уровне с использованием полиморфных молекулярно-генетических маркеров (MAS – Marker Assistant Selection – селекция с помощью маркеров [6, 7, 8].

Для этого необходимо последовательное решение, как минимум, трех проблем методологического характера. Во-первых, это выявление наиболее информативных молекулярно-генетических маркеров. Во-вторых, установление характера и степени взаимосвязи (ассоциации) генетических маркеров с уровнем основных признаков продуктивности животных. И, в-третьих, изучение взаимосвязи с уровнем основных признаков продуктивности комплексных генотипов постепенно возрастающего количества главных маркерных генов с учетом их «плюс» или «минус» влияния на развитие количественных признаков молочной продуктивности.

Цель и задачи исследований. В конечном итоге основная цель настоящего исследования состояла в попытке установления функциональной и причинно-следственной связи между существующим фенотипическим разнообразием по уровню молочной продуктивности племенных коров ярославской породы и их генетическим разнообразием с учетом имеющегося полиморфизма генотипов пяти маркерных генов, определенного с использованием методов ДНК-технологии.

Конкретные задачи исследования заключались в следующем:

1. В племенных стадах Ивановской области в сходных технологических условиях изучить степень индивидуальной фенотипической изменчивости основных признаков молочной продуктивности в единой совокупности чистопородных и помесных голштинизированных коров ярославской породы.

2. На основании частотного анализа аллелей и генотипов в объединенной группе коров изучить полиморфизм по пяти маркерным генам-кандидатам: двух молочных белков – каппа-казеина CSN3 и бета-лактоглобулина BLG и трех гормонов – пролактина PRL, соматотропина GH и лептина LEP.

3. Выявить наличие или отсутствие связи

полиморфных вариантов генотипов каждого из пяти маркерных генов с уровнем молочной продуктивности.

4. Изучить генетическую структуру исследуемых племенных коров по разным вариантам комплексных генотипов трех из пяти маркерных генов и их связь с уровнем признаков молочной продуктивности в 1 лактации.

5. Установить наличие конкретных комплексных генотипов трех из пяти маркерных генов в группах коров, находящихся в разных сегментах вариационного ряда в интервале ($\bar{X} + 3\delta$), по удою за 305 дней 1 лактации.

6. Определить комплексные генотипы всех пяти маркерных генов и уровень трех признаков молочной продуктивности у абсолютно худших и лучших коров по удою за 305 дней 1 лактации.

7. Сделать заключение и обозначить направления дальнейших исследований по генетике и селекции крупного рогатого скота ярославской породы.

Материал и методика исследования. В 2017 году комплексные генетико-селекционные исследования были продолжены на расширенном поголовье чистопородных и помесных ярославских коров в двух стадах племенных заводов Родниковского района Ивановской области.

Ярославские коровы исходной выборки в количестве 301 головы (125 голов чистопородных и 176 голов помесных с кровностью по голштинской породе 25 – 37,5 %) были аналогичными по возрасту, имели завершённую первую лактацию, родились хотя и в разных стадах, но были выращены и лактировали в сходных технологических условиях, включая систему и способ содержания животных, уровень кормления и структуру среднегодовых рационов, кратность доения коров и организацию труда животноводов. Информацию об индивидуальном уровне молочной продуктивности коров заимствовали из электронной базы данных ИАС «СЭЛЕКС–Молочный скот» с одинаковым программным обеспечением в обоих племенных хозяйствах.

Экспериментальная часть исследования по генотипированию всех коров исходной выборки была выполнена научными сотрудниками лаборатории ДНК-технологий ФГБНУ ВНИИ-Плем под руководством доктора биологических наук, профессора Л.А. Калашниковой. Полиморфизм пяти *генов кандидатов* (CSN3, BLG,

PRL, GH, LEP) исследовали с применением методов ПЦР-ПДРФ и использованием реагентов отечественного производства [9, с. 10].

Результаты исследований. По состоянию на 2016 год Ивановская областная субпопуляция ярославского скота представлена на 29,7 % чистопородными животными и на 70,3 % помесными животными от вводного скрещивания с голштинской породой с кровностью в среднем 34,3 %. Такая ситуация будет сохранена и в среднесрочной перспективе с целью сохранения в «чистоте» лучшего генофонда ярославской породы, несмотря на достоверное отставание чистопородных коров от помесных по удою на 7 – 8 % при одинаковом содержании жира и белка в молоке. А поскольку главной стратегической задачей в молочном скотоводстве в настоящее время является повышение удою, то в перспективе соотношение поголовья чистопородных и помесных коров в субпопуляции ярославского скота объективно будет изменяться в зависимости от увеличения или уменьшения различий между ними по уровню среднего удою. Именно по этой причине в настоящем исследовании и чистопородные, и помесные ярославские коровы вошли в состав единой группы, так как генетические резервы для увеличения удою имеются и у тех, и у других. А чем, в конечном итоге, завершится «производственная конкуренция», покажет их прямое сопоставление в динамике ближайших 2-3-х поколений.

В объединенной группе ярославских коров смешанного происхождения средний уровень и индивидуальное фенотипическое разнообразие трех признаков молочной продуктивности характеризуют данные таблицы 1, а полиморфизм аллелей и генотипов пяти маркерных генов у них же – данные таблицы 2.

Данные таблицы 1 позволяют сделать вывод о том, что фактический лимит (lim) удою у коров в исходной выборке (5252 кг) превышает шестикратное значение среднеквадратического отклонения (δ) по этому же признаку (4728 кг) на 11 %. Причина этого заключается в частичной трансгрессии двух вариационных рядов по удою в среднем менее продуктивных (на 7 – 8 %) чистопородных ярославских коров и в среднем более продуктивных помесных ярославских коров. А следствием этого в итоге является увеличение индивидуального фенотипического разнообразия по удою в объединенной исходной выборке коров.

Таблица 1 – Средний уровень и индивидуальное фенотипическое разнообразие признаков молочной продуктивности за 1 лактацию у коров ярославской породы в исходной выборке

Признаки продуктивности	Биометрические параметры							
	n	\bar{X}	$m_{\bar{X}}$	$C_v, \%$	δ	min	max	lim
Удой за 305 дней, кг	301	4411	45	17,8	788	2302	7554	5252
МДЖ в молоке, %	301	4,12	0,01	3,2	0,13	3,63	4,63	1,00
МДБ в молоке, %	301	3,17	0,01	3,2	0,10	2,95	3,47	0,52

Таблица 2 – Полиморфизм аллелей и генотипов маркерных генов у коров ярославской породы в исходной выборке

Гены	Частота генотипов						Частота аллелей	
	AA		AB		BB		A	B
CSN3	гол.	%	гол.	%	гол.	%	0,466	0,534
	59	23,2	119	46,8	76	30,0		
	AA		AB		BB			
BLG	гол.	%	гол.	%	гол.	%	0,244	0,756
	12	4,6	103	39,6	145	55,8		
	AA		AB		BB			
PRL	гол.	%	гол.	%	гол.	%	0,441	0,559
	37	14,4	152	59,4	67	26,2		
	LL		LV		VV			
GH	гол.	%	гол.	%	гол.	%	0,668	0,332
	126	45,6	117	42,4	33	12,0		
	AA		AB		BB			
LEP	гол.	%	гол.	%	гол.	%	0,636	0,364
	107	40,5	122	46,2	35	13,3		

Данные таблицы 2 свидетельствуют о специфическом соотношении частот двух кодоминантных аллелей в локусах всех пяти маркерных генов у коров исходной выборки. Опуская более детальный анализ межгенных различий по частотам разных аллелей, отметим характерные особенности по частотам генотипов в пределах каждого маркерного гена. Наиболее высоким был удельный вес коров с гетерозиготным генотипом AB по локусу каппа-казеина (46,8 %), с гомозиготным генотипом BB по локусу бета-лактоглобулина (55,8 %), с гетерозиготным генотипом AB по локусу пролактина (59,4 %), с гомозиготным генотипом LL по локусу гормона роста (45,6 %) и с гетерозиготным генотипом AB по локусу лептина (46,2 %). На этом фоне у коров исходной выборки наименьшей частотой встречаемости характеризовались генотип AA по локусу CSN3 (23,2 %), генотип AA по локусу BLG (4,6 %), генотип AA по локусу PRL (14,4 %), генотип VV по локусу GH (12,0 %) и генотип BB по локусу LEP (13,3 %).

Выявленные различия в частоте встречаемости генотипов в локусах маркерных генов у коров исходной выборки, как показали наши дальнейшие исследования, явились причиной далеко неодинаковой частоты встречаемости разных вариантов комплексных генотипов в возможных сочетаниях трех из пяти маркерных генов.

Взаимосвязь разных генотипов пяти маркерных генов с уровнем признаков молочной продуктивности у коров в исходной выборке характеризуют данные таблицы 3.

Данные таблицы 3 свидетельствуют о том, что конкретные генотипы всех маркерных генов хотя и характеризуются, как отмечено выше, неодинаковой частотой встречаемости в достаточно многочисленных группах коров (от 12 до 152 голов), но являются мало информативными в отношении маркирования статистически достоверных различий в среднем уровне признаков молочной продуктивности у коров этих генетически контрастных групп. Исключение составляют только генотипы гена пролактина PRL в

отношении уровня всех трех признаков молочной продуктивности, генотипы гена каппа-казеина CSN3 в отношении уровня содержания

жира и белка в молоке и в некоторой степени генотипы гена лептина LEP только в отношении содержания жира в молоке.

Таблица 3 – Варьирование уровня среднегрупповых значений признаков молочной продуктивности за 1 лактацию у ярославских коров с разными генотипами по маркерным генам

Гены	Генотипы	n	Удой за 305 дней, кг	МДЖ в молоке, %	МДБ в молоке, %
CSN3	AA	59	4410 ± 93	4,17 ± 0,01 ³	3,19 ± 0,01 ²
	AB	119	4420 ± 71	4,13 ± 0,01 ³	3,17 ± 0,01
	BB	76	4460 ± 101	4,07 ± 0,01	3,15 ± 0,01
BLG	AA	12	4357 ± 227	4,14 ± 0,03	3,14 ± 0,04
	AB	103	4452 ± 82	4,11 ± 0,01	3,15 ± 0,01
	BB	145	4427 ± 64	4,13 ± 0,01	3,18 ± 0,01
PRL	AA	37	4131 ± 114	4,17 ± 0,02 ²	3,20 ± 0,01 ²
	AB	152	4498 ± 70 ²	4,10 ± 0,01	3,16 ± 0,01
	BB	67	4419 ± 75 ¹	4,14 ± 0,01 ²	3,19 ± 0,01 ¹
GH	LL	126	4451 ± 72	4,11 ± 0,01	3,17 ± 0,01
	LV	117	4447 ± 68	4,13 ± 0,01	3,18 ± 0,01
	VV	33	4377 ± 162	4,14 ± 0,02	3,18 ± 0,02
LEP	AA	107	4490 ± 82	4,10 ± 0,01	3,17 ± 0,01
	AB	122	4378 ± 65	4,14 ± 0,01 ²	3,17 ± 0,01
	BB	35	4387 ± 138	4,12 ± 0,01	3,16 ± 0,02

Примечание: ¹ – P < 0,05; ² – P < 0,01; ³ – P < 0,001 – достоверность разности по отношению к минимальному значению соответствующего признака в пределах трех генотипов конкретного гена

Таблица 4 – Средняя продуктивность групп коров ярославской породы в разных сегментах вариационного ряда по удою за 305 дней 1 лактации

Сегменты вариационного ряда с учетом и δ по удою	Количество коров, гол.	Кровность по голштинской породе, %	Удой за 305 дней, кг	МДЖ в молоке, %	МДБ в молоке, %
Все поголовье ($\bar{X} \pm 3\delta$)	301	15,92 ± 0,76	4411 ± 45	4,12 ± 0,01	3,17 ± 0,07
в том числе					
< ($\bar{X} - 2\delta$)	6	12,15 ± 5,59	2658 ± 77	4,07 ± 0,07	3,23 ± 0,04
($\bar{X} - 2\delta$) ÷ ($\bar{X} - 1\delta$)	46	13,04 ± 1,98	3352 ± 37	4,15 ± 0,02	3,20 ± 0,01
($\bar{X} - 1\delta$) ÷ ($\bar{X} - 0,5\delta$)	27	7,87 ± 2,42	3891 ± 23	4,16 ± 0,03	3,18 ± 0,01
($\bar{X} - 0,5\delta$) ÷ ($\bar{X} - 0,25\delta$)	42	14,29 ± 2,07	4109 ± 9	4,15 ± 0,02	3,17 ± 0,01
($\bar{X} \pm 0,25\delta$)	66	15,53 ± 1,64	4427 ± 14	4,11 ± 0,01	3,17 ± 0,01
($\bar{X} + 0,25\delta$) ÷ ($\bar{X} + 0,5\delta$)	30	17,08 ± 2,51	4698 ± 11	4,14 ± 0,02	3,14 ± 0,02
($\bar{X} + 0,5\delta$) ÷ ($\bar{X} + 1\delta$)	46	19,02 ± 1,85	4987 ± 17	4,11 ± 0,02	3,17 ± 0,02
($\bar{X} + 1\delta$) ÷ ($\bar{X} + 2\delta$)	27	18,52 ± 2,44	5470 ± 39	4,08 ± 0,03	3,13 ± 0,02
> ($\bar{X} + 2\delta$)	11	25,00 ± 4,13	6474 ± 150	4,06 ± 0,02	3,22 ± 0,04

С точки зрения основной сути обсуждаемой в настоящей статье научно-практической проблемы более существенный интерес представляют данные таблицы 4.

В таблице 4 показаны количественное распределение коров объединенной исходной выборки в девяти сегментах общего вариационного ряда по удою и средний уровень признаков молочной продуктивности у коров в каждом выделенном сегменте.

Необходимо отметить следующие наиболее важные обстоятельства. Во-первых, имеет место закономерное и значительное увеличение среднего уровня удоя у коров при переходе от первого (крайнего левого) к девятому (крайнему правому) сегменту вариационного ряда при высокой статистической достоверности ($P < 0,001$) различий у коров во всех вариантах смежных сегментов. Во-вторых, в группах коров при переходе от первого к девятому сегменту вариационного ряда по причине отрицательной корреляции с удоем имеет место тенденция к постепенному снижению среднего содержания жира и белка в молоке, однако при недостоверных различиях у коров во всех вариантах смежных сегментов. В-третьих, в группах всех девяти сегментов вариационного ряда присутствуют коровы разного происхождения, но от первого к девятому сегменту удельный вес ярославских чистопородных коров уменьшается, а ярославских помесных коров возрастает, что приводит к достоверному увеличению среднегрупповой кровности коров по голштинской породе с 12,15 % до 25,00 % и является одной из общих генетических причин значительного увеличения уровня удоя и его индивидуально-групповой фенотипической изменчивости.

Помимо породного (ярославо-голштинского) фактора, другим наследственным фактором, влияющим на уровень и фенотипическую изменчивость признаков молочной продуктивности, является индивидуальное и групповое разнообразие коров по комплексным генотипам главных маркерных генов. С учетом этого нами была проведена оценка генетической структуры исходной совокупности коров в отношении встречаемости разных вариантов комплексных генотипов трех из пяти главных маркерных генов с определением среднего уровня признаков

молочной продуктивности в выделенных генетических группах коров.

Из 270 теоретически возможных вариантов в исходной совокупности коров было выявлено 249 вариантов комплексных генотипов трех генов в разном их сочетании. Не выявлен вообще 21 вариант комплексных генотипов, а в группах с различными выявленными комплексными генотипами находилось от 1 до 43-х коров.

Наложение групп коров с разными комплексными генотипами по трем генам и с учетом среднего уровня продуктивности у них на сегменты вариационного ряда по удою (таблица 4) позволило установить следующее. В расширенном центральном сегменте вариационного ряда с диапазоном фенотипического варьирования удоя от $(\bar{X} - 0,5\delta)$ до $(\bar{X} + 0,5\delta)$ находились 198 генетических групп коров (79,5 % от общего количества) с определенными вариантами комплексных генотипов трех главных маркерных генов. Имели средний удой меньше $(\bar{X} - 0,5\delta)$ коровы в 32-х генетических группах (12,9 %) и больше $(\bar{X} + 0,5\delta)$ коровы в 19-ти генетических группах (7,6 %) с отличающимися друг от друга и от коров наиболее многочисленного расширенного центрального сегмента комплексными генотипами одновременно по трем генам. Конкретные генотипы коров в двух названных выше контрастных по удою сегментах вариационного ряда с указанием среднего уровня продуктивности характеризуют данные таблиц 5 и 6.

При сопоставлении данных таблиц 5 и 6 возможны и целесообразны два соображения. Во-первых, в обоих сегментах вариационного ряда различия в среднем уровне удоя между всеми смежными группами коров являются минимальными и статистически недостоверными. Это свидетельствует о высоком фенотипическом сходстве по удою всех групп коров в пределах каждого сегмента. Во-вторых, в многочисленных группах в двух разных сегментах вариационного ряда с низким (таблица 5) и высоким (таблица 6) средним уровнем удоя отсутствуют одинаковые варианты комплексных генотипов трех из пяти главных маркерных генов. Это может свидетельствовать об их общей генетической контрастности, которая и обуславливает фенотипическую контрастность между ними по уровню удоя.

Но это слишком общее предположение для доказательства существования реальной причинно-следственной взаимосвязи между имеющим место генетическим и фенотипическим разнообразием коров ярославской породы по признакам продуктивности на групповом и тем более на индивидуальном уровне. Дополнительно также необходимо учитывать ослабление четкости этой взаимосвязи по причине влияния многих ненаследственных факторов на процесс реализации конкретных генотипов в конкретные фенотипы в отношении сложных количественных признаков продуктивности.

И тем не менее, к дальнейшей разработке более точных методов групповой и особенно индивидуальной генетической оценки потенциала продуктивности крупного рогатого скота необходимо стремиться. Реальный успех в этом направлении может обеспечить увеличение количества контролируемых маркерных генов и за счет этого значительное расширение спектра комплексных генотипов по большому числу генов-кандидатов на связь с признаками молочной продуктивности коров. Об этом в определенной степени свидетельствует и некоторые результаты, приведенные выше в настоящем сообщении.

Таблица 5 – Комплексные генотипы трех генов в 32 группах коров ярославской породы в сегменте $(\bar{X} - 0,5\delta)$ вариационного ряда по удою за 305 дней 1 лактации (низкий уровень среднего удоя)

Комплексные генотипы трех из пяти генов:					n	Удой за 305 дней, кг	МДЖ в молоке, %	МДБ в молоке, %
CSN3	BLG	PRL	GH	LEP				
	AA		LL	AB	2	3445 ± 619	4,25 ± 0,09	3,32 ± 0,03
	BB		VV	AB	2	3469 ± 572	4,30 ± 0,03	3,25 ± 0,03
BB	BB			BB	1	3526	4,30	3,21
AB		AA	VV		1	3543	4,17	3,22
AB		AA		AA	6	3544 ± 316	4,20 ± 0,02	3,21 ± 0,01
	AB		VV	BB	1	3555	4,18	3,17
	BB	AA		AA	6	3659 ± 229	4,16 ± 0,04	3,20 ± 0,01
BB	AA		LL		2	3679 ± 852	4,13 ± 0,03	3,19 ± 0,06
BB	AA	AA			1	3705	4,27	3,18
BB	AA		LV		1	3705	4,27	3,18
AA	AA		LL		1	3752	4,11	3,24
AB	AB	AA			6	3763 ± 319	4,10 ± 0,04	3,15 ± 0,04
	AB	AA	LV		7	3788 ± 332	4,15 ± 0,04	3,19 ± 0,03
		AA	VV	AA	2	3825 ± 282	4,14 ± 0,04	3,18 ± 0,04
	BB	AA	VV		2	3826 ± 282	4,14 ± 0,04	3,18 ± 0,04
		AB	VV	AB	5	3862 ± 382	4,14 ± 0,06	3,22 ± 0,02
	AA	AA	LV		2	3864 ± 158	4,19 ± 0,08	3,20 ± 0,01
	AB	AA		AB	8	3884 ± 223	4,13 ± 0,04	3,18 ± 0,03
	AA	AA		AB	2	3885 ± 179	4,31 ± 0,04	3,24 ± 0,05
AA	AA			AA	2	3887 ± 135	4,11 ± 0,01	3,23 ± 0,02
		AA	LL	AA	8	3916 ± 250	4,18 ± 0,03	3,21 ± 0,01
AB			VV	BB	2	3936 ± 381	4,16 ± 0,02	3,21 ± 0,04
AB	BB		VV		8	3947 ± 224	4,18 ± 0,02	3,21 ± 0,03
AB		AA	LV		6	3952 ± 354	4,12 ± 0,05	3,18 ± 0,04
AA			LL	BB	2	3957 ± 137	4,06 ± 0,01	3,18 ± 0,01
	BB	BB	VV		4	3965 ± 386	4,22 ± 0,04	3,23 ± 0,02
AA	AA	AB			2	3971 ± 218	4,17 ± 0,05	3,21 ± 0,03
	BB		LL	BB	9	3973 ± 182	4,11 ± 0,05	3,20 ± 0,01
AA	AB	AA			4	3991 ± 438	4,20 ± 0,03	3,22 ± 0,03
AB			VV	AA	8	3994 ± 239	4,19 ± 0,02	3,19 ± 0,03
		AA	LV	AA	4	4002 ± 464	4,19 ± 0,03	3,20 ± 0,01
BB	AB			AB	9	4008 ± 192	4,07 ± 0,04	3,15 ± 0,04
Итого / В среднем					126	3859	4,16	3,20

Таблица 6 – Комплексные генотипы трех генов в группах коров ярославской породы в сегменте $>(\bar{X} + 0,5\delta)$ вариационного ряда по удою за 305 дней 1 лактации (высокий уровень среднего удою)

Комплексные генотипы трех из пяти генов:					n	Удой за 305 дней, кг	МДЖ в молоке, %	МДБ в молоке, %
CSN3	BLG	PRL	GH	LEP				
BB	AB			AA	22	4818 ± 215	4,06 ± 0,02	3,14 ± 0,02
AA		AB		BB	6	4820 ± 470	4,13 ± 0,03	3,20 ± 0,02
AA			VV	AA	3	4865 ± 200	4,17 ± 0,06	3,13 ± 0,09
	AA		VV	AB	2	4928 ± 738	4,11 ± 0,11	3,07 ± 0,11
AA		BB	LV		7	5018 ± 305	4,17 ± 0,03	3,21 ± 0,02
BB			LV	BB	1	5025	4,09	3,18
AA		AB	VV		6	5027 ± 422	4,17 ± 0,03	3,18 ± 0,05
		BB	VV	AB	3	5150 ± 544	4,18 ± 0,10	3,15 ± 0,10
AA	BB		VV		4	5203 ± 648	4,16 ± 0,05	3,17 ± 0,08
		AB	VV	BB	2	5280 ± 175	4,15 ± 0,03	3,24 ± 0,07
AB	AA	BB			1	5521	4,03	3,01
AB	AA			BB	1	5521	4,03	3,01
	AA	BB		BB	1	5521	4,03	3,01
	AA		LL	BB	1	5521	4,03	3,01
	BB		VV	BB	2	5661 ± 1344	4,13 ± 0,01	3,28 ± 0,03
BB	AA		VV		1	5666	4,00	2,95
	AA	BB	VV		1	5666	4,00	2,95
AB			VV	AB	1	5742	4,23	3,23
AA			VV	BB	1	7005	4,12	3,31
Итого / В среднем					66	5060	4,11	3,15

Таблица 7 – Комплексные генотипы генов CSN3, BLG, PRL, GH и LEP у абсолютно худших и лучших коров в исходной выборке по удою за 305 дней 1 лактации

Кличка и номер коровы	Кровность по голштинской породе, %	Комплексные генотипы пяти генов					Продуктивность		
		CSN3	BLG	PRL	GH	LEP	удой, кг	МДЖ, %	МДБ, %
Худшие коровы									
Белка 380	0	BB	BB	AB	LL	AA	2302	3,79	3,19
Лямка 470	25,0	AB	BB	AA	LL	AA	2666	4,13	3,19
Лупа 225	0	AB	AB	AA	LV	AA	2764	4,20	3,20
Элиста 18	25,0	BB	AA	BB	LL	AB	2826	4,16	3,35
Флешка 332	0	AB	BB	BB	VV	AA	2864	4,18	3,17
Легенда 202	37,5	BB	BB	AB	VV	AB	2897	4,27	3,21
Лучшие коровы									
Жажда 421	0	AB	BB	BB	LL	AA	5375	4,08	3,11
Сметана 30	0	AA	AB	AB	LL	AB	5491	3,92	3,22
Прачка 287	0	AB	BB	AB	LV	AA	6229	3,95	3,11
Волна 812	37,5	AA	BB	AB	VV	BB	7005	4,12	3,31
Арбузка 114	25,0	BB	AB	AB	LV	AA	7026	4,00	3,02
Окрошка 77	25,0	BB	AB	AB	LL	AA	7554	4,10	3,32

При генетической оценке по комплексным генотипам трех генов по данным таблицы 5 одна корова с надоем 3705 кг встречается 2 раза с разными комбинациями трех генотипов по четырем генам CSN3, BLG, PRL и GH, а по данным таблицы 6 другая корова с удоем 5521 кг встречается 4 раза, но также с разными комбинациями трех генотипов уже по пяти генам CSN3, BLG, PRL, GH и LEP. При этом у каждой из этих двух коров разные варианты комплексных генотипов трех генов не противоречат друг другу и не исключают другие. Но генотипирование одновременно по пяти генам могло еще больше индивидуализировать генотипы этих коров в связи с конкретным уровнем продуктивности. Определенным подтверждением правомерности этого соображения являются данные таблицы 7.

Из данных таблицы 7 следует, что две группы абсолютно худших и абсолютно лучших по удою коров в равном соотношении представлены чистопородными и помесными животными с кровностью по голштинам 25 – 37,5 %, все коровы в них имеют разные комплексные генотипы по пяти генам. Это свидетельствует об их максимальной генетической и соответствующей ей фенотипической контрастности.

Заключение. Приведенные в статье данные свидетельствуют о наличии определенного соответствия между генетической и фенотипической оценкой коров ярославской породы в отношении полигенных признаков молочной продуктивности в племенных стадах Ивановской области. Более перспективной является оценка продуктивного потенциала коров по комплексным генотипам нескольких главных генов. А повышение эффективности и точности генетической оценки животных станет возможным при значительном расширении спектра контролируемых у них главных генов и их комплексных генотипов.

Список используемой литературы:

1. Мацеевский З. Генетика и методы разведения животных. М.: Высшая школа, 1988.
2. Рокицкий П.Ф. Введение в статистическую генетику. Мн.: Вышэйшая школа, 1978.
3. Мазер К. Биометрическая генетика. М.: Мир, 1985.

4. Никоро З.С. Теоретические основы селекции животных. М.: Колос, 1968.

5. Эрнст Л.К. Современные методы совершенствования молочного скота. М.: Колос, 1972.

6. Калашникова Л.А. ДНК-технологии оценки сельскохозяйственных животных. Лесные Поляны, Московская область: ВНИИплем, 1999.

7. Глазко В.И. Введение в ДНК-технологии. М.: ФГНУ «Росинформагротех», 2001.

8. Калашникова Л.А. Рекомендации по генетической оценке крупного рогатого скота. Лесные Поляны, Московская область: ВНИИплем, 2015.

9. Разработка и внедрение методов генетической оценки крупного рогатого скота ярославской породы по ДНК-маркерам в племенных стадах Ивановской области: методические и научно-практические рекомендации. Иваново: Ивановская ГСХА, 2017.

References:

1. Matseevskiy Z. Genetika i metody razvedeniya zhivotnykh. M.: Vysshaya shkola, 1988.
2. Rokitskiy P.F. Vvedenie v statisticheskuyu genetiku. Mn.: Vysheyshaya shkola, 1978.
3. Mazer K. Biometricheskaya genetika. M.: Mir, 1985.
4. Nikoro Z.S. Teoreticheskie osnovy selektsii zhivotnykh. M.: Kolos, 1968.
5. Ernst L.K. Sovremennyye metody sovershenstvovaniya molochnogo skota. M.: Kolos, 1972.
6. Kalashnikova L.A. DNK-tekhnologii otsenki selskokhozyaystvennykh zhivotnykh. Lesnye Polyany, Moskovskaya oblast: VNIIPlem, 1999.
7. Glazko V.I. Vvedenie v DNK-tekhnologii. M.: FGNU «Rosinformagrotekh», 2001.
8. Kalashnikova, L.A. Rekomendatsii po genomnoy otsenke krupnogo rogatogo skota. Lesnye Polyany, Moskovskaya oblast: VNIIPlem, 2015.
9. Razrabotka i vnedrenie metodov geneticheskoy otsenki krupnogo rogatogo skota yaroslavskoy porody po DNK-markeram v plemennykh stadakh Ivanovskoy oblasti: metodicheskie i nauchno-prakticheskie rekomendatsii. Ivanovo: Ivanovskaya GSKhA, 2017.

УДК 636.2.084.1:636.2.053.087.8

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ ПРОБИОТИКА «МОНОСПОРИН» ПРИ ВЫРАЩИВАНИИ ТЕЛЯТ В УСЛОВИЯХ МОЛОЧНОГО КОМПЛЕКСА

Буяров В.С., ФГБОУ ВО Орловский ГАУ
Мальцева М.А., ФГБОУ ВО Орловский ГАУ

Статья посвящена решению актуальной задачи – повышению эффективности выращивания телят голштинской черно-пестрой породы в условиях промышленного комплекса по производству молока. Целью исследования являлось изучение эффективности применения пробиотика «Моноспорин» при выращивании телят до 6-месячного возраста. В процессе выполнения работы применялись зоотехнические, зоогигиенические, биохимические, экономические, статистические методы исследований. Установлено, что применение в технологии выращивания телок отечественного пробиотика «Моноспорин» способствует улучшению физиологического статуса телят, более интенсивному росту и развитию организма молодняка в первый период постнатального развития. Живая масса телок 2-й опытной группы, получавшей пробиотик, составила в 180-дневном возрасте 162,33 кг, что на 5,4 % выше, чем в контроле. Среднесуточный прирост живой массы за период опыта был также выше на 7,1 % у телок 2-й опытной группы (697,29 г) по сравнению с контрольной (651,39 г). Экономическая эффективность применения пробиотика свидетельствует о целесообразности его использования в технологии выращивания молодняка крупного рогатого скота на молочных комплексах и фермах сельхозорганизаций, а также в крестьянских (фермерских) хозяйствах, занимающихся производством молока и говядины. Для повышения интенсивности роста телят, их сохранности, более лучшего использования питательных веществ корма, улучшения физиологического состояния молодняка и повышения экономической эффективности выращивания телят рекомендуется использовать пробиотик «Моноспорин» по следующей схеме: с 1-го по 8-й день и с 26-го по 30-й день жизни - из расчета 4 см³ на голову в сутки однократно с молоком при кормлении в утренние часы.

Ключевые слова: телята, пробиотик «Моноспорин», живая масса телят, среднесуточный прирост, экстерьерные промеры телочек, гематологические показатели, эффективность.

Для цитирования: Буяров В.С., Мальцева М.А. Эффективность применения пробиотика «Моноспорин» при выращивании телят в условиях молочного комплекса // Аграрный вестник Верхневолжья. 2017. № 4 (21). С. 81-87.

Введение. Современная интенсивная технология производства продукции животноводства значительно обостряет проблему полноценного кормления, содержания животных и получения продукции высокого качества [1, с.86-90; 2, с.79-86]. Нерешенной задачей является проблема обеспечения высокой сохранности молодняка крупного рогатого скота в молочный период выращивания. Получение и выращивание здоровых телят в ранний постнатальный период – важнейшая задача совре-

менного животноводства, так как от состояния их здоровья зависят последующие рост, развитие, адаптация к неблагоприятным факторам окружающей среды и максимальная реализация генетического потенциала продуктивности животных. В последние десятилетия потери новорожденных телят происходят преимущественно от незаразных болезней. Перспективным направлением в зоотехнической науке и практике является широкое использование и изучение новых кормовых добавок -

препаратов пробиотического действия вместо традиционных антибиотиков. [3, с.138-140; 4, с.70-74; 5, с.66-68; 6, с.3-7; 7, с.104-107].

Многочисленные исследования и публикации показывают, что включение пробиотиков в систему выращивания молодняка животных снижает заболеваемость желудочно-кишечными болезнями, сокращает продолжительность выращивания, снижает затраты кормов, повышает сохранность молодняка. Обоснована экономическая эффективность использования пробиотиков в кормлении телят. Если молодняк, который переводят в основное стадо в качестве ремонтного, переболел желудочно-кишечными или респираторными заболеваниями, то его продуктивность в последующем оказывается ниже обусловленной генетически на 30-40 %. Поэтому профилактика болезней молодняка при помощи пробиотиков значительно целесообразнее с экономической точки зрения, чем их лечение [8; 9, с. 24-27].

Наибольший интерес представляет высокоэффективные пробиотики (последнего поколения), применяемые как в медицинской, так и в ветеринарной практике на основе антагонистических бактерий рода *Bacillus* [10, с.13-15; 11, с.82-83; 12, с.96-98; 13, с.55-57; 14, с.100-102].

При этом пробиотические препараты требуют дальнейшего исследования эффективности применения в различных технологических условиях выращивания телят, что и определяет актуальность работы.

Цель и задачи исследования. В связи с этим целью работы являлось изучение эффективности применения пробиотика «Моноспорин» при выращивании телят. В задачи исследований входило: изучить динамику изменения живой массы, валового и среднесуточного

приростов подопытных животных, основные промеры и индексы телосложения телок; изучить морфологические и биохимические показатели крови телок при использовании в их рационе пробиотика; определить экономическую эффективность применения пробиотика при выращивании телок.

Условия, материалы и методы исследований. Экспериментальные исследования проводились в ЗАО АПК «Орловская Нива» СП «Комплекс по производству молока Сабурово» (в настоящее время - комплекс по производству молока АО «Картофельная Нива Орловщины») Орловской области. Объектом исследования являлись телочки голштинской черно-пестрой породы. Подопытные телята находились в одинаковых условиях кормления и содержания: от рождения до 1-го месяца телята выращивались в индивидуальных клетках на подстилке из соломы в помещении, оборудованном для холодного метода содержания животных, а затем переводились в групповые клетки-загоны, где содержались беспривязно на сменяемой соломенной подстилке до 4-месячного возраста и в индивидуальных боксах для ремонтного молодняка с 4-х до 6-ти месячного возраста.

Схема опыта представлена в таблице 1. Телята для опытов подбирались по принципу аналогов (с учетом породы, пола, возраста, массы тела, состояния здоровья). В опыте использовали клинически здоровых телят. Кормление телят подопытных групп было одинаковым и проводилось по схеме, разработанной на молочном комплексе в соответствии с нормами РАСХН с учетом получения среднесуточного прироста 650-700 г и выращивания телок живой массой в 6-месячном возрасте 155 кг (А.П. Калашников и др., 2003).

Таблица 1 – Схема опыта

Группа телят	Возраст телят, дней	Схема применения препарата	Количество животных	Продолжительность опыта, дней
Контрольная	1 - 180	Препарат не получали	8	180
1 опытная	1 - 180	С 1 по 8 день и с 26 по 30 день - из расчета 2 см ³ на гол./сутки	8	180
2 опытная	1 - 180	С 1 по 8 день и с 26 по 30 день - из расчета 4 см ³ на гол./сутки	8	180
3 опытная	1 - 180	С 1 по 8 день и с 26 по 30 день - из расчета 6 см ³ на гол./сутки	8	180

Основным изучаемым технологическим фактором являлось включение в схему выращивания телок опытных групп пробиотика «Моноспорин». Препарат перед употреблением взбалтывали и ежедневно в утренние часы кормления задавали внутрь индивидуально телятам с молозивом, а затем с молоком (разводили в молоке и выпаивали молодняку) по схеме: с 1-го по 8-й день и с 26-го по 30-й день - из расчета 2 см^3 (1-я опытная группа) 4 см^3 (2-я опытная группа) и 6 см^3 (3-я опытная группа) на голову в сутки однократно.

Для изучения роста телок в научно-хозяйственном опыте использовали данные систематического индивидуального взвешивания и измерения промеров основных статей тела. Взвешивание проводили в одно и то же время утром до поения и кормления животных индивидуально, в возрасте 1, 2, 3, 4 и 6 месяцев. На основании полученных данных в результате взвешиваний и измерений животных рассчитывали валовой, среднесуточный прирост живой массы и индексы телосложения.

Контроль физиологического состояния телят осуществлялся путем исследований взятой до утреннего кормления у 8 подопытных животных каждой группы из яремной вены крови. Морфо-биохимические показатели крови определяли с помощью гемоанализатора «Abacus junior vet» и биохимического анализатора «Clima MC – 15».

Экономическую эффективность результатов исследований определяли расчетным методом с учетом показателей валового прироста живой массы, его себестоимости и стоимости израсходованного препарата. Статистическую обработку полученного цифрового материала проводили с использованием пакета программ «Microsoft Excel» Определяли среднюю величину признака (M), ошибку средней арифметической (m). Достоверность полученных результатов определяли с помощью критерия Стьюдента. Разницу показаний считали достоверной при $P < 0,05$.

Пробиотик Моноспорин – пробиотик с широким спектром действия для перорального применения. Моноспорин содержит живые спорообразующие бактерии *Bacillus subtilis* 945 (B-5225). Представляет собой жидкую суспензию от бежевого до коричневого цвета. В 1 см^3 препарата содержится не менее 1×10^8 КОЕ (колониеобразующих единиц) спорообразующих бактерий. Произ-

водит «Моноспорин» отечественная компания **ООО «Биотехагро» Краснодарского края**. Препарат прошел процедуру государственной регистрации в Россельхознадзоре РФ, внесен в Реестр кормовых добавок и лекарственных средств для животных, имеет свидетельство о регистрации и сертификат соответствия.

Результаты исследований. В результате проведенных исследований установлено, что применение «Моноспорины» оказало позитивное влияние на интенсивность роста телят во всех опытных группах (табл. 2).

При этом лучшие результаты по живой массе телят в изучаемых возрастных периодах были получены во 2-й опытной группе. Так, в 30-дневном возрасте живая масса телят 2 опытной группы была на 3,4 % ($P < 0,01$) выше, чем в контрольной группе; в 60-дневном возрасте – на 6,1 % ($P < 0,001$); в 90-дневном возрасте – на 7,0 % ($P < 0,001$), в 120-дневном возрасте превышение по живой массе в опытной группе над контрольной составило 6,3 % ($P < 0,001$) и в 180-дневном возрасте – 5,4 % ($P < 0,001$).

Среднесуточный прирост живой массы за период опыта был также выше на 7,1 % ($P < 0,01$) у телят 2-й опытной группы (697,29 г) по сравнению с контрольной (651,39 г). Затраты кормов на 1 кг прироста у молодняка 2-й опытной группы были ниже по сравнению с телятами контрольной группы на 6,3 % - по ЭКЕ и на 7,2 % - по переваримому протеину.

В период проведения опыта в составе контрольной группы телят наблюдались желудочно-кишечные расстройства алиментарной природы, а в опытных группах таких случаев выявлено не было. Сохранность телят в подопытных группах составила 100 %.

В процессе опыта проводились измерения некоторых параметров экстерьера подопытных телок в возрасте 6 месяцев (табл. 3). Установлено, что промеры телочек были несколько выше в опытных группах. Лучшие результаты (по большинству промеров) были отмечены у телят 2-й опытной группы. Они превосходили телят из контрольной группы по кривой длине туловища на 4,04 см (3,88 %; $P < 0,05$); обхвату груди за лопатками на 5,33 см (4,28 %; $P < 0,05$); глубине груди на 2,83 см (6,55 %; $P < 0,05$); ширине груди на 1,96 см (7,87 %; $P < 0,01$); обхвату пясти на 1,08 см (7,39%; $P < 0,05$).

Таблица 2 -Динамика изменения живой массы телят среднесуточного прироста и затрат кормов на 1 кг прироста ($M \pm m$), $n=8$

Показатель	Группа			
	контрольная	1 опытная	2 опытная	3 опытная
Живая масса телят, кг				
В начале опыта (при рождении)	36,68±0,43	36,65±0,39	36,81±0,37	36,70±0,36
в возрасте 1 месяца	52,51±0,34	53,26±0,32	54,30±0,35**	53,56±0,39
в возрасте 2 месяцев	70,05±0,60	71,88±0,62	74,34±0,71***	72,59±0,68*
в возрасте 3 месяцев	89,39±0,82	91,75±0,63*	95,61±0,60***	93,08±0,56**
в возрасте 4 месяцев	110,78±1,01	113,61±0,97	117,72±0,80***	114,86±0,84**
в возрасте 6 месяцев	153,93±1,36	157,81±1,35	162,33±1,09***	158,95±1,21*
Валовой прирост живой массы за период опыта	117,25±1,63	121,16±1,57	125,52±1,24**	122,25±1,32*
Среднесуточный прирост, г				
от рождения до 1 месяца	527,92±18,74	553,75±17,60	582,92±16,04*	562,08±16,52
от 1 до 2 месяцев	584,58±14,33	620,42±13,61	667,92±15,66**	634,17±13,64*
от 2 до 3 месяцев	644,58±13,21	662,50±10,43	709,17±10,16**	682,92±10,99*
от 3 до 4 месяцев	712,92±8,53	728,75±14,03	736,77±11,69	726,25±12,71
от 4 до 6 месяцев	719,17±5,95	736,67±6,45	743,49±4,83**	734,79±6,07
в среднем за опыт (за период 1-6 мес.)	651,39±9,09	673,13±8,75	697,29±6,91**	679,17±7,31*

 Примечание: * - $P < 0,05$; ** - $P < 0,01$; *** - $P < 0,001$
Таблица 3 - Основные промеры телок в возрасте 6 месяцев, см ($M \pm m$), $n=8$

Показатель	Группа			
	контрольная	1-опытная	2-я опытная	3-я опытная
Косая длина туловища	104,12±1,26	106,01±1,32	108,16±0,89*	107,28±1,19
Обхват груди за лопатками	124,41±1,38	126,53±1,41	129,74±1,22*	128,06±1,28
Высота в холке	101,12±1,45	102,75±1,35	104,26±1,22	103,63±1,30
Глубина груди	43,18±0,81	44,72±0,68	46,01±0,60*	45,14±0,66
Ширина груди	24,91±0,53	25,83±0,47	26,87±0,33**	26,13±0,55
Обхват пясти	14,61±0,30	15,03±0,35	15,69±0,38*	15,71±0,39*

 Примечание: * - $P < 0,05$; ** - $P < 0,01$.

Таблица 4 – Индексы телосложения телок в возрасте 6 месяцев ($M \pm m$), $n=8$

Показатель	Группа			
	контрольная	1-опытная	2-я опытная	3-я опытная
Растянутости	103,00±0,67	103,18±0,30	103,77±0,66	103,54±0,57
Длинноногости	57,31±0,31	56,48±0,17	55,87±0,14	56,45±0,14
Грудной	56,67±0,20	57,74±0,20	58,41±0,22**	57,86±0,49
Сбитости	119,50±0,57	119,38±0,50	119,95±0,58	119,38±0,47
Массивности	123,07±0,51	123,17±0,31	124,46±0,32**	123,60±0,34
Костистости	14,44±0,13	14,62±0,17	15,03±0,21**	15,14±0,20**

 Примечание: * - $P < 0,05$; ** - $P < 0,01$.

По результатам расчетов индексов телосложения выявлены достоверные различия между 2-й группой телок и контролем по индексам массивности, костистости и грудному (табл. 4).

О влиянии пробиотика «Моноспорин» на физиологическое состояние телят можно судить по морфологическим и биохимическим показателям крови (табл. 5). Исследование крови подопытных животных показало, что основные гематологические показатели находились в пределах физиологической нормы. Однако следует отметить некоторые особенности картины крови у телят опытных групп. Так, в 30-дневном воз-

расте содержание гемоглобина в крови телят 2-й и 3-й опытных групп было выше, чем в контроле на 5,5 % ($P < 0,05$) и 4,4 % ($P < 0,05$), а в 180-дневном - на 7,6 % ($P < 0,01$); 5,9 % ($P < 0,05$) соответственно. В крови телят 2-й и 3-й опытных групп в 180-дневном возрасте число эритроцитов было выше, чем в контроле на 15,8 % ($P < 0,05$) и 10,5 % ($P < 0,05$). Большое количество эритроцитов и гемоглобина в крови телят этих опытных групп свидетельствует о более интенсивных окислительно-восстановительных процессах в их организме и соответствует более высоким показателям роста и развития животных.

Таблица 5 – Морфологические и биохимические показатели крови телят ($M \pm m$), $n=8$

Показатель	Группа			
	контрольная	1-я опытная	2-я опытная	3-я опытная
в возрасте 30 дней				
Лейкоциты, $10^9/\text{л}$	$8,31 \pm 0,30$	$8,14 \pm 0,26$	$7,74 \pm 0,21$	$7,99 \pm 0,27$
Гемоглобин, г/л	$94,98 \pm 1,45$	$97,47 \pm 1,49$	$100,23 \pm 1,57^*$	$99,20 \pm 1,32^*$
Эритроциты, $10^{12}/\text{л}$	$5,21 \pm 0,25$	$5,34 \pm 0,26$	$5,51 \pm 0,27$	$5,35 \pm 0,28$
Общий белок, г/л	$71,63 \pm 1,17$	$72,32 \pm 1,26$	$73,44 \pm 1,28$	$72,75 \pm 1,22$
Фосфор, ммоль/л	$1,68 \pm 0,08$	$1,70 \pm 0,08$	$1,78 \pm 0,06$	$1,73 \pm 0,07$
Кальций, ммоль/л	$2,69 \pm 0,09$	$2,76 \pm 0,10$	$2,89 \pm 0,12$	$2,80 \pm 0,10$
в возрасте 180 дней				
Лейкоциты, $10^9/\text{л}$	$10,78 \pm 0,45$	$10,41 \pm 0,39$	$9,77 \pm 0,35$	$9,81 \pm 0,34$
Гемоглобин, г/л	$104,69 \pm 1,63$	$108,94 \pm 1,83$	$112,67 \pm 1,79^{**}$	$110,89 \pm 1,60^*$
Эритроциты, $10^{12}/\text{л}$	$5,89 \pm 0,23$	$6,46 \pm 0,19$	$6,82 \pm 0,27^*$	$6,51 \pm 0,16^*$
Общий белок, г/л	$72,70 \pm 1,26$	$74,60 \pm 1,30$	$78,12 \pm 1,26^*$	$76,50 \pm 1,24^*$
Фосфор, ммоль/л	$1,81 \pm 0,09$	$1,84 \pm 0,10$	$1,90 \pm 0,07$	$1,87 \pm 0,08$
Кальций, ммоль/л	$2,91 \pm 0,08$	$2,95 \pm 0,11$	$3,01 \pm 0,11$	$2,98 \pm 0,09$

Примечание: * - $P < 0,05$; ** - $P < 0,01$.

Уровень общего белка в сыворотке крови телят 2-й и 3-й опытных групп в конце опыта был на 7,5 % ($P < 0,05$) и 5,2 % ($P < 0,05$) выше, чем у контрольных животных. Содержание общего кальция и неорганического фосфора в крови у всех подопытных животных находилось в пределах физиологической нормы, что свидетельствует о сбалансированности рациона кормления телят по этим элементам.

Механизм положительного влияния пробиотика «Моноспорин» на физиологическое состоя-

ние и энергию роста телят, по нашему мнению, заключается в следующем. Бактерии, входящие в состав пробиотической добавки к корму «Моноспорин», размножаясь в кишечнике животных, продуцируют биологически активные вещества, ферменты, которые обеспечивают расщепление целлюлозы и промежуточных продуктов ее гидролиза, повышают перевариваемость и всасываемость питательных веществ, а также препятствуют развитию условно-патогенной микрофлоры.

Пробиотическая добавка активизирует процессы пищеварения, деятельность желудочно-кишечного тракта, нормализует обменные процессы в организме, усиливает реакцию неспецифического иммунитета, в результате чего повышается интенсивность роста молодняка, улучшается усвояемость кормов.

По результатам экспериментальных исследований была определена экономическая эффективность использования пробиотика «Мо-

носпорин» при выращивании телят во 2-й опытной группе, где по комплексу зоотехнических и гематологических показателей были получены наиболее высокие результаты (табл. 6). Расход препарата на 1 голову за период опыта составил 52 мл (13 дней \times 4 см³ на гол./сутки); на 8 голов 2 опытной группы – 416 мл. При стоимости 1 л препарата 600 руб. стоимость израсходованного на 8 телят «Моноспорина» составила 249,60 руб.

Таблица 6 – Экономическая эффективность применения препарата

Показатель	Группа	
	контрольная	2 опытная
Валовой прирост, кг	117,25	125,52
Себестоимость валового прироста	13982,06	14193,26
в т.ч. стоимость израсходованного препарата, руб.	-	31,20
Сумма условной реализации валового прироста (1 кг = 124 руб.)	14539,00	15564,48
Прибыль от условной реализации, руб.	556,94	1371,22
Экономическая эффективность от дополнительного прироста, руб.	-	814,28

Установлено, что при введении в рацион телят пробиотика «Моноспорин» был выше прирост живой массы. Экономическая эффективность от дополнительного прироста, полученного при использовании пробиотика, в расчете на 1 голову составляет 814,28 руб. Также следует отметить, что 1 руб. затрат на пробиотик «Моноспорин» позволяет получить 26,01 руб. прибыли на дополнительном приросте. Кроме того, применение пробиотика «Моноспорин» будет способствовать повышению жизнеспособности и сохранности телят в профилактический и молочный периоды выращивания, что позитивно отразится на формировании продуктивных качеств животных и сроке их последующего хозяйственного использования.

Выводы. Таким образом, применение в технологии выращивания телят отечественного пробиотика «Моноспорин» способствует улучшению физиологического статуса телят, более интенсивному росту и развитию организма молодняка в первый период постнатального развития. Экономическая эффективность применения препарата свидетельствует о целесообразности его использования в технологии выращивания мо-

лодняка крупного рогатого скота на молочных комплексах и фермах сельхозорганизаций, а также в крестьянских (фермерских) хозяйствах, занимающихся производством молока и говядины. Для повышения интенсивности роста телят, их сохранности, более лучшего использования питательных веществ корма, улучшения физиологического состояния молодняка и повышения экономической эффективности выращивания телят рекомендуется использовать пробиотик «Моноспорин» по следующей схеме: с 1-го по 8-й день и с 26-го по 30-й день жизни - из расчета 4 см³ на голову в сутки однократно с молоком при кормлении в утренние часы.

Список используемой литературы:

1. Буяров В.С., Буяров А.В., Ветров А.А. Ресурсосберегающие технологии в молочном скотоводстве Орловской области // Вестник Орел ГАУ. 2010. Т.27. № 6. С. 85-92.
2. Буяров В.С. [и др.] Эффективность производства молока в племенных предприятиях Орловской области // Вестник Орел ГАУ. 2016. № 1. С.76-88.
3. Иваненко О., Зухрабов М., Грачева О. Лечебно-профилактическая эффективность пробио-

тического препарата при диспепсии телят // Ветеринария сельскохозяйственных животных. 2014. № 2. С. 37-40.

4. Казанцев А.А. Эффективность выращивания телят на разных рационах с включением пробиотических препаратов // Проблемы биологии продуктивных животных. 2012. № 1. С.70-74.

5. Лободина Ж.В. [и др.] Влияние комплексного применения аэроионизации и пробиотика Лактобактерин на организм телят // Известия Оренбургского ГАУ. 2016. № 1(57). С. 66-68.

6. Панин А.Н., Малик Н.И., Илаев О.С. Пробиотики в животноводстве - состояние и перспективы // Ветеринария. 2012. № 3. С. 3-8.

7. Суханова С.Ф., Корниенко И.Г. Показатели естественной резистентности гусят-бройлеров, потреблявших Левисел SB Плюс // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. 2017. № 5 (151). С. 103-108.

8. Горковенко Л.Г. [и др.] Наставления по применению пробиотических препаратов «Бацелл» и «Моноспорин» в кормлении крупного рогатого скота. Краснодар, 2011.

9. Некрасов Р.В. [и др.] Эффективность скармливания нового пробиотика телятам // Аграрная наука. 2016. № 2. С. 24-27.

10. Алексеев И.А. [и др.] Опыт выращивания телят с применением пробиотика споробактерина // Аграрный вестник Урала. 2015. № 2. С.12-15.

11. Башаров, А. А. , Нугуманов Г.О., Хазиахметов Ф.С. Новый пробиотик «Витафорт» в рационах телят // Вестник Ульяновской ГСХА. 2011. № 2. С.81-84.

12. Иванова А.Б., Ноздрин Г.А., Ноздрин А.Г. Влияние Ветома 1.29 на интенсивность роста телят // Вестник НГАУ. 2015. № 1(34). С. 96-100.

13. Леонтьева И. Витабациллин для сохранения здоровья новорожденных телят // Ветеринария сельскохозяйственных животных. 2012. № 6. С. 55-57.

14. Порваткин И.В., Топурия Л.Д. Показатели обмена веществ у телят при включении в рацион пробиотика «Олин» // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2013. № 2 (40). Ч. 1. С. 99-102.

References:

1. Buyarov V.S., Buyarov A.V., Vetrov A.A. Resursosberegajushhie tehnologii v molochnom skotovodstve Orlovskoy oblasti // Vestnik Orel

GAU. 2010. Т.27. № 6. С. 85-92.

2. Buyarov V.S. [i dr.] Jeffektivnost proizvodstva moloka v plemennyh predpriyatiyah Orlovskoy oblasti // Vestnik Orel GAU. 2016. № 1. S.76-88.

3. Ivanenko O., Zuhrafov M., Gracheva O. Lechebno-profilakticheskaya effektivnost probioticheskogo preparata pri dispepsii telyat // Veterinariya selskohozyaistvennyh zhivotnyh. 2014. № 2. S. 37-40.

4. Kazantsev A. A. Effektivnost vyrashhivaniya telyat na ratsnyh racionah s vkluyucheniem probioticheskikh preparatov // Problemy biologii produktivnyh zhivotnyh. 2012. № 1. S.70-74.

5. Lobodina Zh.V. [i dr.] Vliyanie kompleksnogo primeneniya aeroionizacii i probiotika Laktobakterin na organizm telyat // Izvestija Orenburgskogo GAU. 2016. № 1(57). S. 66-68.

6. Panin A.N., Malik N.I., Ilaev O.S. Probiotiki v zhivotnovodstve - sostoyanie i perspektivy // Veterinariya. 2012. № 3. S. 3-8.

7. Suhanova S.F., Kornienko I.G. Pokazateli estestvennoi rezistentnosti gusyat-brojlerov, potrebyavshih Levisel SB Plyus // Vestnik Altajskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. 2017. № 5 (151). S. 103-108.

8. Gorkovenko L.G. [i dr.] Nastavleniya po primeneniyu probioticheskikh preparatov «Bacell» i «Monosporin» v kormlenii krupnogo rogatogo skota. Krasnodar, 2011.

9. Nekrasov R.V. [i dr.] Effektivnost skarmlivaniya novogo probiotika telyatam // Agrarnaja nauka. 2016. № 2. S. 24-27.

10. Alekseev I.A. [i dr.] Opyt vyrashhivaniya telyat s primeneniem probiotika sporobakterina // Agrarny vestnik Urala. 2015. № 2. S.12-15.

11. Basharov, A. A. Nugumanov G.O., Haziahmetov F.S. Novyj probiotik «Vitafort» v ratsionah telyat // Vestnik Ul'janovskoj GShA. 2011. № 2. S.81-84.

12. Ivanova A.B., Nozdrin G.A., Nozdrin A.G. Vliyanie Vetoma 1.29 na intensivnost rosta telyat // Vestnik NGAU. 2015. №1(34). S. 96-100.

13. Leonteva I. Vitabacillin dlya sohraneniya zdorovya novorozhdennyh telyat // Veterinariya selskohozyaistvennyh zhivotnyh. 2012. № 6. S. 55-57.

14. Porvatkin I.V., Topuriya L.D. Pokazateli obmena veshhestv u telyat pri vkluyuchenii v racion probiotika «Olin» // Izvestija Orenburgskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. 2013. № 2 (40). Ch. 1. S. 99-102.