

СМИРНОВА ЕЛЕНА ПАВЛОВНА

**МОРФОФУНКЦИОНАЛЬНЫЙ СТАТУС
МОЛОЧНОЙ ЖЕЛЕЗЫ ВЗРОСЛЫХ ЛОСИХ**

16 00 02 – патология, онкология и морфология животных

АВТОРЕФЕРАТ

диссертации на соискание ученой степени
кандидата биологических наук

Научный руководитель: доктор биологических наук, профессор
Соловьева Любовь Павловна

Официальные оппоненты: доктор биологических наук, профессор
Шубина Ольга Сергеевна;
кандидат ветеринарных наук, профессор
Шашанов Иван Романович

Ведущая организация: Ивановская государственная
сельскохозяйственная академия.

Защита диссертации состоится «31» марта 2006 г. в 13 часов на
заседании диссертационного совета К 212 117.05 при Мордовском государст-
венном университете им. Н. П. Огарева (430000, г. Саранск, ул. Большевикст-
ская, 68).

С диссертацией можно ознакомиться в научной библиотеке Мордовского
государственного университета им. Н. П. Огарева

Автореферат разослан «28» февраля 2006 г.

Ученый секретарь
диссертационного совета, доцент

 Т. А. Романова

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

1.1. Актуальность темы. Исследования молочной железы, посвященные вопросам морфологии, физиологии и регуляции ее функций, были начаты в XIX веке (Owen R., 1832, 1868, Benda C., 1893, Eggeling H., 1899, 1900 и др.) и продолжают до настоящего времени (Арзуманян Е. А., 1985, Андреева З. П., 1986, Ложкин С. Ф., 1991 и др.)

В Костромской области с 1965 года ведется работа по одомашниванию лосей. Процесс приручения лосей начался сравнительно недавно, поэтому условия их жизни изменились незначительно. Для содержания лосей не требуются особые условия и капитальные строения. Как их предки и современные дикие родичи, одомашниваемые лоси в течение всего года находятся на выпасе и сами добывают себе корм. Лишь незначительную часть пищи получают они в качестве подкормки на ферме или лесосеках.

Основным направлением деятельности фермы является получение ценного продукта питания – лосиного молока, которое, как известно, уникально по своему составу и целебным свойствам (Джурович В. М., Михайлов А. П., 1982, Кожурин В., Кожурин М., 2002, Соколов А. Н., 2005). Его используют в медицине с целью повышения иммунитета организма, регенерации слизистой оболочки желудка, двенадцатиперстной кишки, нормализации кишечной микрофлоры и т. д.

Несмотря на существенную биологическую значимость молочной железы, практически отсутствуют сведения, касающиеся межвидовых различий ее строения и функций у диких и промысловых животных разных видов. Ограниченное количество работ описательного характера посвящено изучению морфологии и лактационной функции вымени у лосих (Лихачев А. И., 1959, Кнорре Ф. П., 1956, Михайлов А. П., 1975, Кожухов М. В., 1982, Тараненко А. Г., 1987 и др.).

В связи с этим большое значение имеют комплексные исследования строения и функций вымени у взрослых лосих в зависимости от физиологического состояния организма. Они необходимы для целенаправленной работы по совершенствованию молочной железы лосих при формировании дойного стада на Сумароковской лосеферме или организации новых ферм по производству лосиного молока.

1.2. Цель и задачи исследования. Целью работы явилось изучение морфологии молочной железы и ее продуктивных качеств у взрослых лосих.

Для достижения этой цели были поставлены следующие задачи.

1. Изучить морфологию молочной железы у взрослых лосих в зависимости от физиологического состояния животного
2. Изучить возможность использования экстерьерной оценки вымени в качестве морфологического теста при совершенствовании молочной железы лосих в условиях Сумароковской лосефермы
3. Изучить гистоструктуру молочной железы у взрослых лосих
4. Изучить морфометрические показатели структурных элементов выводящей системы вымени

5 Определить характер изменчивости гиповой морфологии выводной системы вымени лосих в зависимости от физиологического состояния организма

6 Изучить продуктивные качества лосих Сумароковской лосефермы

Работа является самостоятельным разделом комплексной темы кафедры анатомии и физиологии животных ФГОУ ВПО Костромской ГСХА «Морфология молочной железы у парнокопытных животных в онтогенезе» (номер государственной регистрации 01.85 0082183).

1.3. Научная новизна. Впервые были проведены комплексные исследования морфологии молочной железы у взрослых лосих в зависимости от физиологического состояния животного. Выявлены особенности формирования железистых элементов и выводной системы, соотношение собственно соединительной, жировой и гладкой мышечной тканей в строении вымени лосих. Впервые дана подробная морфометрическая характеристика гиповых изменений структурных элементов выводной системы вымени у взрослых лосих. Изучена динамика и характер изменения молочной продуктивности лосих Сумароковской лосефермы в зависимости от возраста и периода лактации. Представлены типы лактационных периодов у лосих в зависимости от активности прихода их на дойку.

1.4. Научно-практическая значимость работы. Полученные данные расширяют сведения, касающиеся морфологических параметров, количественного соотношения тканей и анатомических типов выводной системы молочной железы лосих. Выявленные особенности макромикроморфологии молочной железы представляют «норму» и поэтому необходимы для оценки видовых особенностей, сравнительной морфологии, организации мероприятий по формированию дойного стада лосих при создании новых лосеферм, а так же для организации мероприятий по профилактике заболеваний молочной железы лосих.

Результаты работы могут быть использованы в фундаментальных исследованиях по видовой, сравнительной, экологической, возрастной и функциональной анатомии животных, при написании соответствующих разделов учебных руководств и пособий по морфологии и анатомии животных, а также в учебном процессе на биологических, ветеринарных и зоотехнических факультетах высших и средних учебных заведений.

Основные положения, выносимые на защиту:

- 1 Морфология молочной железы у взрослых лосих в зависимости от физиологического состояния организма
- 2 Морфология выводной системы вымени
- 3 Особенности течения лактационного периода и продуктивные качества лосих Сумароковской лосефермы

1.5. Реализация результатов исследований. Результаты исследований используются в учебном процессе на кафедрах анатомии, гистологии, физиологии, паганатомии, биологии, ветеринарии ФГОУ ВПО Костромской, Ивановской, Ярославской, Вятской, Брянской, Уральской, Пермской, Чувашской государственных сельскохозяйственных академий, Оренбургского, Башкирского, Ставропольского, Воронежского государственных аграрных университетов,

Санкт-Петербургской, Московской, Уральской, Казанской, государственных академий ветеринарной медицины, Московской сельскохозяйственной академии им. К. А. Тимирязева, Мордовского государственного университета, Крымского агротехнологического университета

1.6. Апробация работы. Результаты работы и основные положения диссертации были доложены и обсуждены на 54-й, 55-й и 56-й межвузовских научно-практических конференциях «Актуальные проблемы науки в АПК» (Кострома, 2003, 2004, 2005 г.), на международной научно-практической конференции «Повышение эффективности лечения и профилактики акушерско-гинекологических заболеваний и биотехники размножения животных» (Киров, 2005) на Сибирском международном ветеринарном конгрессе «Актуальные вопросы ветеринарной медицины» (Новосибирск, 2005)

Публикации. По материалам диссертации опубликовано 6 научных работ.

1.7. Структура и объем работы. Диссертационная работа изложена на 149 страницах машинописного текста и состоит из введения, обзора литературы, материала и методов исследования, результатов собственных исследований и их обсуждения, выводов, практических предложений и списка литературы. Список использованной литературы включает 185 источников, в том числе 40 зарубежных. Работа иллюстрирована 16 таблицами и 40 рисунками (фотографиями, микрофотографиями, графиками)

2. МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Материалом для морфологических исследований служили молочные железы 25 лосих, отстрелянных по лицензиям в лесах Костромской области и убитых на Сумароковской лосеферме. Общая схема исследования представлена на рис. 1



Рис. 1. Схема исследования.

По физиологическому состоянию животных были выделены три группы: взрослые не стельные телки (5 голов), беременные лосихи (17 голов) и лактирующие лосихи (3 головы). Среди беременных лосих 13 голов в первой половине стельности, 4 головы – во второй. У дойных лосих Сумароковской лосефермы (7 голов) проводилась прижизненная оценка экстерьерных признаков

молочной железы три раза в течение лактации в начале (1-й месяц), середине (2-3-й) и конце (4-5-й).

Морфологические свойства препаратов вымени лосих изучались визуально и дополнялись взятием основных промеров в день получения материала. При изучении интерьера молочной железы использовали методы анатомическое препарирование, рентгенографический, гистологический и морфометрический.

Анатомическому препарированию подвергались свежие и фиксированные в 5-10%-ном растворе формалина до слегка уплотненной консистенции железы (Андреева З. П., 1965).

Исследования выводной системы вымени проводились путем рентгенографии контрастированных свежих препаратов молочных желез (Ложкин Э. Ф., 1988). С каждой железы делали несколько снимков в разных проекциях. Вначале исследовали сразу все четверти (проекция с дошной стороны вымени), а затем одновременно две четверти одной половины вымени (проекция с латеральной поверхности). Для контрастирования структурных элементов выводной системы препаратов молочных желез использовали рентгенонепроницаемое вещество – сульфат бария. Для рентгенографии использовался передвижной рентгеновский аппарат с излучателем от рентгенустановки «Арман-1». Проявление рентгеновской пленки проводили в стандартных проявляющих и фиксирующих растворах.

Для гистологического исследования от молочных желез отбирали образцы размером 2-3 см³. Пробы фиксировали в 10%-ном нейтральном растворе формалина. Срезы готовились на замораживающем микротоме толщиной 10-15 микронов и на санном микротоме после обезвоживания материала и заключения его в парафин (толщина срезов 5-7 мкм). Для изучения общей микроскопической структуры молочных желез срезы окрашивали гематоксилином и эозином по общепринятой методике. Для выявления коллагеновых, эластических волокон и мышечных элементов использовали окраску по Маллори. Общее соотношение в вымени тканевых компонентов (железистой, соединительной, гладкомышечной и жировой) определяли на IBM PC с помощью пакетов прикладных программ в системе Corel PHOTO – PAINT 11.

Продуктивные качества лосих Сумароковской лосефермы изучали по данным первичного учета надоя молока за последние 10 лет (1995-2004 годы). Исследовано 86 лактационных периодов у 32 животных. Из них 19 лосих – первой, 15 – второй, 10 – третьей, 9 – четвертой, 7 – пятой, 6 – шестой, 5 – седьмой, по 3 головы – восьмой, девятой, одиннадцатой и двенадцатой, 2 – десятой и 1 голова – тринадцатой лактации. Определяли продолжительность лактационного периода, величину среднесуточного и общего удоя за лактацию. При изучении динамики среднесуточного и удоя за лактацию в течение лактационного периода использованы данные по продуктивности лосих с 1-го по 5-й месяцы лактации (1-й и 2-й месяцы – по 81 голове, 3-й месяц – 80 голов, 4-й – 74 головы, 5-й – 55 голов). Всего под наблюдением было 55 лосих.

Полученные результаты обрабатывали биометрическим методом по Г. Ф. Лакину (1980) с использованием пакета прикладных программ «Microsoft Excel».

3. РЕЗУЛЬТАТЫ СОБСТВЕННЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

3.1. Экстерьер молочной железы лосих

Молочная железа лосих представляет собой компактный орган плотной консистенции с умеренно развитой жировой подушкой. Вымя имеет основание, тело и дно, на котором расположены четыре основных соска. Со стороны основания вымени хорошо выражены молочные вены. Снаружи молочная железа одета сравнительно толстой кожей. Толщина кожи на боковых поверхностях органа составила в среднем $6,9 \pm 1,56$ мм с колебаниями от 6,5 до 7,2 мм. На коже имеется волосяной покров. Длина волоса варьирует в пределах от 5,6 до 9,4 см, а толщина - от $125,1 \pm 7,5$ до $390,3 \pm 11,2$ мкм. Вокруг соска на площади $24,7 \pm 2,5$ см² покровный волос отсутствует. На левой половине железы площадь безволосого участка составляет $56,7 \pm 4,7$, на правой - $52,5 \pm 5,2$ см². Боковая борозда на вымени не выражена.

Вымя основанием прилегает к вентральной части брюшной стенки, удерживаясь в таком положении подвешивающей и боковыми связками. Подвешивающая связка (толщиной $0,4 \pm 0,06$ мм) делит молочную железу на левую и правую не сообщающиеся между собой половины. Она образована двумя плотно сросшимися пластинками из плотной соединительной ткани, являющимися продолжением желтой брюшной фасции. Но морфологического разделения половин вымени на передние и задние четверти нет. Длина железы равна $18,1 \pm 0,5$ см, ширина - $15,8 \pm 0,6$ см, глубина - $6,1 \pm 0,5$ см, обхват - $42,1 \pm 1,8$ см, условный объем - 320 ± 15 см³. Соски у лосих конической формы, направлены вертикально вниз. Длина их составила $2,5 \pm 0,1$ см, диаметр - $1,3 \pm 0,05$ см. Расстояние между передними, задними и между сосками сбоку было соответственно $10,7 \pm 0,6$, $10,1 \pm 0,6$ и $3,6 \pm 0,29$ см. На молочной железе лосих часто встречаются дополнительные соски в количестве от 1 до 3 штук, которые располагаются латерально, краниолатерально, каудолатерально, каудомедиально и каудально по отношению к основным. Большое количество дополнительных сосков и их беспорядочное расположение по дну вымени является следствием того, что с молочной железой не проводилась целенаправленная работа по совершенствованию. Расстояние от дна вымени до земли равняется в среднем $100,3 \pm 1,2$ см, с колебаниями от 110 до 93 см. В целом промеры задних четвертей вымени превышают передние в 1,5 раза ($P < 0,05$).

При морфологической оценке молочной железы большое значение имеют такие характеристики вымени, как форма и прикрепление к брюшной стенке. У лосих встречаются 2 формы вымени: округлая и чашеобразная. Среди всех обследованных желез округлая форма отмечена в 37, а чашеобразная - в 63% случаев. Молочная железа чашеобразной формы была большой, объемистой и глубокой, обхват составил $49 \pm 1,5$ см, глубина - $6,8 \pm 0,4$ см. При пальпации железы-

стая паренхима в передних и задних долях имела крупнозернистую структуру как у стельных лосих, так и в период лактации. После выдаивания железа остается очень плотной и не спадает, в области молочного зеркала не образуются мелкие складки кожи. Длина вымени превышает ширину на 10% и более. Молочная железа округлой формы у лосих небольшая и неглубокая, обхват ее равен в среднем $40 \pm 1,2$ см, глубина – $5,7 \pm 0,3$ см, длина превышает ширину на 2-10%. Она плотная, мясистая, имеет сильно развитую соединительную ткань. Структура железистой ткани в передних и задних четвертях при пальпации определяется плохо. После доения вымя не изменялось, оставалось упругим.

Внешние параметры вымени лосих претерпевают изменения в связи со сменой физиологического состояния и в течение лактационного периода. У лосих с наступлением беременности молочная железа увеличивается в 1,5 раза (условный объем – $220 \pm 8,4$ см³, $P < 0,001$). Наиболее интенсивный рост железы происходит во вторую половину беременности, а пик развития выявлен в первый месяц лактации (условный объем – 635 ± 21 см³, $P < 0,001$). Условный объем вымени лосих, дающих 100-200 литров молока за лактацию, равен 650 ± 24 см³, что в 1,3 раза меньше аналогичного показателя животных с удоем 201-300 л ($P < 0,001$).

3.2. Микроструктура молочной железы у лосих в зависимости от физиологического состояния организма

Молочная железа взрослых телок представляет собой формирующийся орган, основой которого является хорошо развитая строма, образованная соединительной и жировой тканями. В общей массе соединительнотканых компонентов, занимающих в среднем 88,1% площади железы, максимальная доля приходится на собственно соединительную и жировую ткани – 84,2% (табл. 1). В соединительнотканном остове на долю жировой ткани приходится 39,2%. Она располагается отдельными большими скоплениями клеток, формирующими дольки, но чаще представлена массивными листками или обильными полями. Диаметр жировых долек варьирует от 472 до 1166 мкм. Жировые клетки крупные, имеют шаровидную, округлую или вытянутую форму. Диаметр клеток изменяется от 75 до 125 мкм, а в среднем равен $106,3 \pm 4$ мкм. Собственно соединительная ткань – в среднем 45% массы органа – представлена плотной соединительной тканью, в которой часто встречаются пучки коллагеновых волокон. Располагается она либо большими полями (длина – 320 ± 54 мкм, ширина – 180 ± 17 мкм), либо тяжами различной ширины (от 220 до 65 мкм), делящими железу на доли, либо тонкими прослойками (45 ± 3 мкм), отходящими от гяжей и делящими жировую ткань на дольки различной величины и формы. В соединительнотканном остове железы 3,8±0,3% ее площади занято пучками гладкомышечной ткани.

На долю железистого аппарата вымени взрослых телок приходится в среднем $11,9 \pm 0,6\%$ от всей площади гистопрепарата. Он состоит из эпителиальных островков, небольших молочных долек (диаметр равен в среднем 670 ± 32 мкм), внутридольковых протоков и тончайших прослоек рыхлой соединительной ткани, расположенных между ними.

Таблица 1

Количественное соотношение тканей в молочной железе взрослых лосих

Физиологическое состояние животного		Четверти вымени	Железистая ткань, %	Соединительная ткань, %			Соотношение паренхимы и стромы	
				Всего	В том числе:			
					собственно соединительная	жировая		гладкомышечная
		M±m	M±m	M±m	M±m	M±m	M±m	
Взрослые телки		передние	11,7±0,8	88,3±0,8	45,2±0,9	39,4±0,9	3,7±0,3	1:7,5
		задние	12,5±0,6	87,5±0,6	44,7±0,7	38,9±0,6	3,9±0,4	1:7
		в среднем	11,9±0,6	88,1±0,6	45±0,8	39,2±0,7	3,8±0,3	1:7,4
Лосихи	в первую половину беременности	передние	23,1±0,8	76,9±0,8	40,6±0,7	33,2±0,6	3,1±0,3	1:3,3
		задние	25,9±0,9	74,1±0,9	39,3±0,6	31,8±0,5	3±0,2	1:2,8
		в среднем	24,5±0,6	75,5±0,6	40±0,6	32,5±0,5	3±0,2	1:3,1
	во вторую половину беременности	передние	51,4±0,9	48,6±0,9	34,1±0,6	13,2±0,6	1,3±0,1	1:1,1
		задние	55,2±0,8	44,8±0,8	32,1±0,5	11,2±0,3	1,5±0,1	1:2,1
		в среднем	53,3±0,8	46,7±0,8	33,1±0,5	12,2±0,4	1,4±0,1	1:1,1
	лактующие	передние	73,3±1,1	26,7±1,1	19,9±0,8	6,3±0,5	0,5±0,06	2,7:1
		задние	76,2±1,2	23,8±1,2	18,5±0,9	4,8±0,4	0,5±0,06	3,2:1
		в среднем	74,7±1,1	25,3±1,1	19,2±0,9	5,6±0,5	0,5±0,06	3:1

Секреторные отделы не развиты. Соотношение железистого аппарата к соединительнотканному остову в молочной железе животных этой физиологической группы равно 1/7,4, т.е. на 1 часть паренхимы приходится 7,4 части стромы.

У лосих в первую половину беременности активизируются процессы развития железистой паренхимы, площадь ее на 12,6% больше, по сравнению с молочными железами взрослых телок ($P<0,001$). В массе соединительнотканых элементов собственно соединительной ткани меньше на 5% ($P<0,001$). Количество жировой и гладкомышечной ткани сокращается соответственно на 6,7 ($P<0,001$) и 0,8% ($P<0,05$) соответственно. Соотношение паренхимы и стромы равно 1:3,1. Жировые клетки становятся меньше, часто принимают овальную форму, диаметр их равен $72\pm 5,7$ мкм. Железистый аппарат вымени лосих в первую половину беременности заметно разрастается и занимает 24,5% всей площади среза, что в 2 раза больше, чем у взрослых телок. Секреторные отделы в железе этих животных чаще представляют собой спавшиеся шарообразные структуры в начальной стадии формирования диаметром $42,3\pm 2$ мкм. Лактоциты принимают плоскую форму, высота их равна в среднем $5,84\pm 0,1$ мкм. Группы альвеол формируют молочные дольки, которые располагаются в массе хорошо развитой соединительной ткани. Соединительная ткань представлена мощными, очень широкими тяжами и толстыми междольковыми перегородками (в среднем $227,2\pm 9,4$ мкм, с колебаниями от 437 до 75 мкм). Диаметр молочных долек варьирует от 341 до 834 мкм. На гистопрепаратах встречаются дольки овальной, вытянутой, прямоугольной, ромбовидной, трапециевидной, лентовидной и неправильной формы.

У лосих во вторую половину беременности молочная железа представляет собой паренхиматозный орган в развитии. Интенсивно активизируются процессы пролиферации железистых клеток, идет подготовка молочной железы к предстоящей лактации. На железистый аппарат вымени лосих в этот физиологический период приходится в среднем $53,3\pm 0,8\%$ всей площади препарата. Он состоит из долек, молочных альвеол и межальвеолярных прослоек. Соотношение железистой и соединительной ткани — 1,1/1. Располагаются молочные альвеолы крупными дольками, которые приобретают четкие очертания. Диаметр молочных долек варьирует от 834 до 1388 мкм. В молочных дольках заметно активное разветвление альвеолотрубок. Альвеолы чаще принимают шарообразную и округлую форму. Реже встречаются удлинённые, вытянутые и спавшиеся концевые отделы. Диаметр альвеол колеблется от 55,8 до 80,6 мкм. Высота альвеолярного эпителия увеличивается и в среднем равна $7,6\pm 0,1$ мкм. Форма лактоцитов изменяется от плоской до кубической. В общем составе соединительнотканых компонентов большая часть приходится на долю собственно соединительной ткани — 33,1%. Значительно сократилась доля жировой. Она встречается в виде небольших островков размером $402\pm 21\times 194\pm 25$ мкм. Диаметр жировых клеток в них составляет в среднем $66\pm 1,5$ мкм.

У лосих в период лактации железистая паренхима вымени развита сильнее, площадь ее на 21,4% больше, по сравнению с железами животных находящихся во второй половине стельности, и на 63% ($P<0,001$) больше, чем у

взрослых телок. Количество соединительнотканых элементов при этом значительно сокращается. В составе соединительной ткани исследуемых желез доля жировой уменьшилась до 5,6% (с 39,2% у взрослых телок). Железистая ткань вымени у лосих во время лактации образована довольно крупными альвеолами неправильной формы средним диаметром 92,4 мкм (с колебаниями от 69 до 115 мкм). Альвеолярные стенки изнутри выстланы однослойным эпителием высотой в среднем $10,5 \pm 0,2$ мкм (с колебаниями от 9,7 до 11,2 мкм). Клетки эпителия чаще кубической формы, но встречаются и цилиндрические. В альвеолах накапливаются частицы секрета – жировые капельки, элементы слущенного эпителия. Соединительнотканые межальвеолярные прослойки узкие, ширина их составляет в среднем $19,7 \pm 1,2$ мкм. Толстые междольковые соединительнотканые перегородки ($93,4 \pm 7,2$ мкм) делят альвеолярную ткань на дольки. Молочные дольки крупные, чаще округлой или овальной формы, со сглаженными углами. Большой диаметр их составляет 1620 ± 75 мкм, малый – 935 ± 39 мкм. Резких различий по гистоструктуре в передних и задних долях вымени у сравниваемых животных не выявлено.

3.3. Морфология выводной системы вымени

У взрослых лосих, независимо от их физиологического состояния, выводная система в молочной железе представлена сосковым каналом, молочной цистерной, которая в основании соска круговой складкой разделяется на сосковую и железистую цистерны, и протоками разного калибра. Каждая четверть железы имеет самостоятельную систему выводных протоков, не сообщающихся между собой.

Дистальный отдел выводной системы – сосковый канал, длина его составила в среднем $0,5 \pm 0,02$ см, диаметр – $0,2 \pm 0,01$ см. Различий в параметрах соскового канала между передними и задними четвертями вымени не обнаружено. Изнутри сосковый канал выстлан слизистой оболочкой, которая несет на своей поверхности тонкие продольные складки, переходящие на слизистую оболочку сосковой цистерны. Слизистая оболочка сосковой цистерны характеризуется хорошо выраженной продольной складчатостью. У взрослых лосих размеры (длина и диаметр) сосковой цистерны в передних четвертях составили 1,8 и 0,3 см, а в задних – 2,1 и 0,4 см.

Средним отделом выводной системы является железистая цистерна. Практически все цистерны как у отдельно взятого животного, так и в целом по группе взрослых лосих похожи по форме, емкости и общей конфигурации стенок. У взрослых лосих форма железистой цистерны преимущественно округлая (отмечена в 82% случаев). Ее индекс (соотношение большого и малого диаметра) в передних четвертях равен 1,3, в задних – 1,2. Из общего числа исследованных четвертей цистерны с таким индексом встречаются одинаково часто как в передних (72%), так и в задних (92%) долях. Наряду с цистернами округлой формы, индекс которых колеблется в пределах 1,0-1,4, были выявлены цистерны овальной формы в 18% случаев. В среднем индекс железистой цистерны равен 1,3. Слизистая оболочка железистой цистерны имеет на своей поверхности многочисленные складки, ниши, полости и лунки. Складки цистерны представ-

ляют собой соединительнотканые образования разной длины и протяженности, которые направляются вертикально или поперечно, иногда с закручиванием и часто имеют беспорядочную ориентацию. Между складками в нишах и лунках видны устья крупных протоковых отверстий диаметром $0,36 \pm 0,02$ см, которые располагаются группами или поодиночке.

Проксимальный отдел выводной системы представлен протоками разного калибра крупными, средними и мелкими. На некоторых препаратах выявлены особо крупные протоки – магистральные ходы, вбирающие на своем пути основную массу крупных, средних и мелких протоков. От железистой цистерны под острым или прямым углом (в среднем $75 \pm 1,8^\circ$) отходят крупные протоки, которые растут к основанию железы. Длина крупных протоков равна $4,4 \pm 0,15$ см, диаметр – $0,36 \pm 0,02$. У взрослых лосих количество крупных протоков колеблется от 2 до 5, в среднем $3,5 \pm 0,2$ в каждой четверти вымени. Они хорошо выражены на анатомических препаратах и рентгенограммах. Не было выявлено резких различий в количестве протоков между передними и задними, правыми и левыми четвертями, но отмечены отличия по месту прорастания протоков в областях четвертей – каудальной, краниальной, латеральной и медиальной. Количество протоков было больше в краниальных и каудальных областях и несколько меньше в латеральных и медиальных. От крупных протоков под углом $48 \pm 1,2^\circ$ ответвляются средние протоки, длина их составила $2,4 \pm 0,1$ см, диаметр – $0,21 \pm 0,01$ см. Мелкие протоки, берущие начало от средних, имеют угол отхождения $31 \pm 1,1^\circ$, их длина равна $1,3 \pm 0,12$ см, диаметр – $0,12 \pm 0,01$ см. Среди всех исследованных четвертей параметры крупных, средних и мелких протоков в задних четвертях были больше, чем в передних.

В результате исследований были выявлены закономерности, позволяющие выделить три основных анатомических типа выводной системы рассыпной, магистральной и смешанной. В вымени лосих преобладает рассыпной тип ветвления протоков (78%). Магистральный тип встречается в 16, смешанный в 6% случаев. При этом в передних четвертях отмечены только рассыпной и магистральный типы (соответственно в 46 и 4% случаев), а в задних четвертях встречаются все три типа (рассыпной – в 32, магистральный – в 12, смешанный – в 6% случаев). Структурные элементы выводной системы в четвертях с магистральным и смешанным типами отличались большими, по сравнению с рассыпным типом, размерами (в среднем в 1,5-2 раза, $P < 0,05$).

В четвертях вымени лосих встречаются следующие комбинации типов выводных систем: все четверти имеют рассыпной тип выводной системы (32%), в одной задней четверти магистральный тип выводной системы, в остальных – рассыпной (28%); в одной задней четверти смешанный тип, в остальных – рассыпной (20%); в четвертях левой половины вымени магистральный тип, в четвертях правой – рассыпной (16%), в передних четвертях вымени – рассыпной, в задних – магистральный и смешанный (4%).

При изучении динамики параметров выводной системы молочной железы лосих в разные физиологические периоды установлено, что у взрослых нестельных телок она характеризуется слабым развитием сети протоков. В первую половину беременности идет активное развитие крупных протоков, кото-

рые в дальнейшем превращаются в главные магистральные ходы, направляющиеся к основанию вымени. Длина и ширина их сгиваются больше, чем у взрослых телок, соответственно на 23,4 и 27,5%, ($P < 0,001$). Вокруг крупных протоков разрастается сеть средних и мелких междольковых протоков. В целом длина и диаметр средних протоков на 48,3 и 40%, а мелких на 30 и 15,3% выше по сравнению с параметрами протоков взрослых телок ($P < 0,001$). В начале беременности у лосих начинают закладываться альвеолы в виде эпителиальных островков, в которых нет просветов.

Во вторую половину беременности максимально активизируются процессы развития железистых структур молочной железы и в то же время совершенствуются структурные элементы выводной системы. В этот период особенно интенсивно идет развитие мелких междольковых и внутريدольковых протоков. Параметры крупных, средних и мелких протоков (длина и диаметр) увеличиваются во второй половине беременности в среднем на 11,9 – 31,5% по сравнению с первой половиной ($P < 0,001$). Во вторую половину беременности процессы формирования альвеол усиливаются, в них появляются просветы.

Во время лактации структурные компоненты выводной системы в молочной железе лосих достигают своего максимального развития, причем наиболее активно увеличивается железистое поле. Вокруг крупных протоков и магистральных ходов разрастается густая сеть средних и мелких междольковых протоков. В целом, увеличение длины и диаметра молочных протоков у лактирующих лосих по сравнению с аналогичными показателями у лосих во второй половине беременности составило 13 и 8,2% ($P < 0,001$).

3.4. Продуктивные качества лосих Сумароковской лосефермы

В отличие от большинства других желез молочная железа функционирует не постоянно, а в определенные отрезки времени. Период от отела до запуска называется лактацией. Лактационный период у лосих Сумароковской лосефермы продолжается в среднем 127 ± 3 суток (или 4,2 месяца) с колебаниями от 165 до 70 суток. У большинства животных лактация длится с мая по первую декаду сентября, однако в документах учета молочной продуктивности встречаются данные по падю в апреле и первой декаде октября. Лактационный период у лосих-первотелок составляет в среднем 114 суток. Продолжительность его увеличивается во вторую лактацию на 14 суток (11,3%), в третью – на 7 (5,5%), в четвертую – на 5 суток (3,7%), а в пятую она сохраняется на уровне четвертой лактации. В шестую лактацию наблюдается сокращение лактационного периода на 5 суток (3,7%), в седьмую – на 7 (5,5%), в восьмую – на 21 сутки (20,3%). С девятой по десятую лактации вновь отмечается увеличение лактационного периода на 14-17 суток (11,7-16,5%). У лосих 11-13 отела продолжительность лактации колеблется в пределах 131-126 суток.

Одним из показателей, наиболее полно характеризующих продуктивные качества животных, является среднесуточный удой, который в среднем по стаду за последние 10 лет составил $1,4 \pm 0,08$ литров. У лосих-первотелок среднесуточный удой равен $0,9 \pm 0,09$ литров (рис. 2).

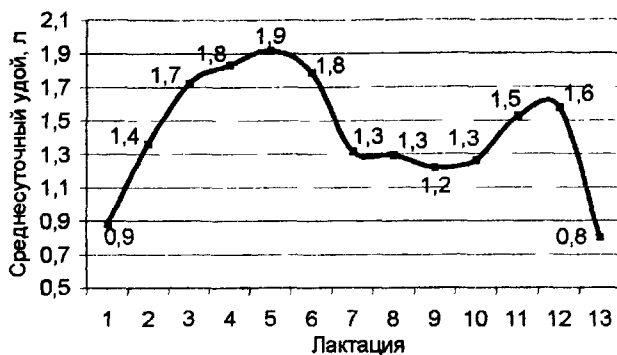


Рис. 2. Изменение среднесуточного удоя по лактациям

Со второй по пятую лактацию отмечается повышение удоя. Так, во вторую лактацию среднесуточный удой повышается на 55%, в третью – 21,4, четвертую – 5,9, пятую – 5,5%. Максимальный среднесуточный удой отмечается у лосих пятой лактации ($1,9 \pm 0,3$ литра), достигших полного физиологического развития. Снижение среднесуточного удоя в шестую лактацию составило 5,5%, в седьмую – 28%. В восьмую-десятую лактации удой за сутки был стабильным. К 12-й лактации среднесуточный удой повышается на 23%, а у лосих 13-й лактации суточная продуктивность вновь резко снижается и находится на уровне первотелок, что на 58% ниже продуктивности лосих пятой лактации ($P < 0,001$).

Анализ среднесуточного удоя в течение лактации показал, что наиболее продуктивным является первый месяц, за который от лосихи получают в среднем $2 \pm 0,12$ л молока (рис. 3).



Рис. 3. Изменение среднесуточного удоя по месяцам лактации

Далее отмечается снижение суточной продуктивности во второй месяц лактации на 10%, в третий – 28, четвертый – 38,5, пятый – на 37,5%. Разница между среднесуточным удоем первого и последнего месяца лактации составила 75%. Такое изменение лактационной кривой, при котором максимальный удой отмечается в первый, а минимальный – в последний месяц лактации, характерно для всех лосих независимо от возраста.

Продуктивность лосих за 1995-2004 годы составила в среднем $169 \pm 10,8$ л (с колебаниями по годам от 145 до 242 л). За первую лактацию получили в среднем 96 ± 11 л молока. Со второй по пятую лактацию наблюдается резкое повышение молочной продуктивности от 163 до 253 л. Раздой лосих во вторую лактацию, по сравнению с первой, составил 69,8%, со второй по пятую – 55,2%.

3.5. Активность прихода лосих на дойку и типы лактационных периодов

Одной из известных причин, влияющих на продуктивность лосих, является явка их на доение. Естественно, чем чаще лосиха приходит на дойку, тем больше молока получают от нее за лактацию. Поэтому сотрудников фермы волнует проблема, связанная с явкой лосих на дойку. Для объективной оценки появления лосих на ферме предлагаем применять такое понятие, как активность прихода на дойку, которая рассчитывается в процентах от общего количества доений по формуле

$$A = \frac{Y + B}{Пл * 2} * 100\%,$$

где А – активность прихода лосих на дойку,

Y – количество утренних доений,

B – количество вечерних доений,

Пл – продолжительность лактации

У лосих Сумароковской лосефермы активность прихода на дойку колеблется в широких пределах – от 31 до 99%, а в среднем составляет $66 \pm 1,5\%$. При изучении взаимосвязи активности прихода лосих на ферму с молочной продуктивностью установлено, что реже всех на дойку приходят лосихи с продуктивностью менее 50 литров за лактацию (активность прихода – 50%). Самая высокая активность отмечена у лосих с удоем от 150 до 300 л – 71-72%. В целом, лосихи с удоем 150-200 литров посещают ферму в 1,5 раза чаще, чем самые низкопродуктивные (с удоем менее 50 литров).

Анализ явки лосих на дойку в возрастном аспекте показал, что реже всех на дойку приходят животные первой лактации ($62 \pm 3\%$). Активнее остальных на ферму приходят лосихи третьей, десятой и двенадцатой лактаций, посещаемость у них составляет соответственно 75, 79 и 77%. При анализе частоты прихода лосих на ферму в течение лактации выявлено, что максимальная посещаемость отмечается в мае (первый месяц лактации) – $90 \pm 1,6\%$. Далее с каждым месяцем лосихи приходят на дойку все реже, и к сентябрю средняя активность прихода на ферму равна $36 \pm 1,9\%$. Таким образом, к последнему месяцу лактации посещаемость снижается в 2,5 раза по сравнению с первым

Под термином «лактационный период» подразумевается отрезок времени, в течение которого осуществляется секрция молока. Как известно, он является частью череды физиологических процессов, протекающих в организме животного друг за другом. В отличие от коров, у лосих Сумароковской лосефермы все физиологические процессы проходят в определенные временные периоды, аналогичные таковым их диких сородичей. Вследствие этого лактационному периоду свойственно постепенное естественное загущание и полное прекращение к началу осени.

Снижение продуктивности происходит, как правило, в несколько этапов. По их количеству можно выделить 4 основных типа лактационного периода: двух-, трех-, четырех-, и шестиступенчатый (табл. 2).

2-х-ступенчатый тип состоит из двух этапов: сначала лосиха некоторое время посещает обе дойки (утреннюю и вечернюю), а затем приходит на ферму 1-2 раза в день.

3-х-ступенчатый тип включает в себя три периода и может быть представлен в четырех вариантах: 1) первый этап – доение 2 раза в день каждый день, второй – 1-2 раза, третий – 1 раз в день ежедневно (утром или вечером); 2) первый этап – доение 2 раза в день, второй – 1 раз (ежедневно), третий – менее одного раза (т.е. не каждый день); 3) первый этап – доение 1-2 раза в день каждый день, второй – 1 раз в день ежедневно, третий – 1 раз в день не каждый день; 4) первый этап – доение 2 раза в день каждый день, второй – 1-2 раза, третий – 1 раз в день не каждый день.

4-х-ступенчатый тип состоит из четырех этапов: сначала лосиха определенное время посещает обе дойки (утреннюю и вечернюю), затем ходит 1-2 раза в день. После этого идет этап ежедневного посещения фермы 1 раз в день утром или вечером и в завершении лактации – 1 раз через день или несколько дней.

6-ти-ступенчатый включает в себя шесть периодов: первый – доение 2 раза в день каждый день, второй – 1-2 раза, а остальные четыре этапа аналогичны 4-х-ступенчатому типу.

Таблица 2

Этапы разных типов лактаций

Тип лактационного периода	Этапы лактации по количеству доений в день					
	1	2	3	4	5	6
2-х-ступенчатый	2	1-2				
3-х-ступенчатый	2	1-2	1			
	2	1	менее 1			
	1-2	1	менее 1			
	2	1-2	менее 1			
4-х-ступенчатый	2	1-2	1	менее 1		
6-ти-ступенчатый	2	1-2	2	1-2	1	менее 1

Наиболее часто (в 62% случаев) снижение количества вырабатываемого молока осуществляется в 4 этапа. Следующим по частоте встречаемости является 3-х-ступенчатый тип (28%), который имеет четыре разновидности. Двух- и шестиступенчатый типы встречаются в основном при неустойчивых лактациях соответственно в 2 и 8% случаев. У 50% лосих гип лактации на протяжении нескольких лет остается неизменным, а у оставшейся половины стада лактационный период может протекать разными способами.

Длительность лактации прямо пропорциональна количеству ее этапов. Так, максимальная продолжительность отмечена у 6-ти-ступенчатого типа лактационного периода – 136 ± 4 суток. Самая низкая продолжительность лактации – у лосих с 2-х-ступенчатым типом – в среднем 89 суток, что в 1,5 раза ниже, чем при 6-ти-ступенчатом типе. Самыми высокоудойными являются животные, лактация которых протекает по 4-х-ступенчатому типу (надой за лактацию – $194 \pm 18,5$ л), при 2-х-ступенчатом типе отмечена самая низкая продуктивность (101 ± 12 л). Таким образом, знание особенностей течения лактационного периода у лосих позволяет прогнозировать молочную продуктивность животного и рассматривать проблему явки на дойку с физиологической точки зрения.

ВЫВОДЫ

1 Молочная железа лосих имеет 2 формы: округлую (37%) и чашеобразную (63%). Трансформации одной формы вымени в другую в течение лактации не происходит. У лосих с наступлением беременности молочная железа увеличивается в 1,5 раза (условный объем – $220 \pm 8,4$ см³, $P < 0,001$). Наиболее интенсивный рост железы происходит во вторую половину беременности, а пик развития выявлен в первый месяц лактации (условный объем – 635 ± 21 см³, $P < 0,001$).

2 Молочная железа взрослых телок характеризуется развитием соединительной ткани (88,1%) и относительно небольшим количеством железистой ткани (11,9%). Соотношение паренхимы и стромы в молочной железе взрослых телок составляет 1/7,4, в первую половину беременности – 1/3,1, во вторую половину – 1/1,1, у лактирующих лосих – 3/1.

3 Структурные компоненты выводной системы молочной железы лосих формируют три морфологических типа ветвления протоков: рассыпной, магистральный и смешанный. В четвертях вымени рассыпной тип выводной системы выявляется в 78%, магистральный – 16%, смешанный – 6%. Морфометрические характеристики структурных элементов выводной системы при магистральном и смешанном типах ветвления протоков в 1,5-2 раза выше ($P < 0,05$), чем при рассыпном типе. В разные физиологические периоды лосих интенсивность роста и развития структурных компонентов выводной системы была неодинаковой.

- – у взрослых телок элементы выводной системы характеризуются замедленными темпами роста;
- – у лосих в период беременности идет интенсивное развитие железистой ткани вымени и протоков всех калибров,
- – у лосих на первом месяце лактации продолжается развитие железистой паренхимы и внутримолочных протоков, а со второго месяца лактации происходит резкое сокращение паренхимы и непосредственно связанных с ней мелких выводных протоков.

Результаты рентгенографических исследований свидетельствуют о частоте встречаемости различных комбинаций выводной системы в молочной железе лосих

- – все четверти имеют рассыпной тип выводной системы (32%),
- – в одной задней четверти магистральный тип выводной системы, в остальных трех – рассыпной (28%),
- – в одной задней четверти смешанный тип, в остальных – рассыпной (20%);
- – в четвертях левой половины вымени магистральный тип, в четвертях правой – рассыпной (16%),
- – в передних четвертях вымени – рассыпной, в задних – магистральный и смешанный (4%)

4. Лактационный период у лосих составляет в среднем 127 ± 3 суток с колебаниями от 165 до 70 суток. Продуктивность лосих варьировала от 145 до 242 л. В среднем за лактацию она равна $169,0 \pm 10,8$ л. В первую лактацию продуктивность составила $96,0 \pm 11,0$ л. Со второй по пятую лактации наблюдается повышение удоя от 163 до 253 л. В ходе лактации максимальный среднесуточный удой (2 л) отмечен на первом месяце, а к пятому месяцу лактации он снизился на 75% и составил 0,5 л.

5. Активность прихода лосих на дойку варьирует от 31 до 99%. Наблюдается невысокая активность прихода на дойку лосих с удоем 50 л за лактацию (50%), у лосих с удоем 150-300 л она значительно выше (71-72%). В течение лактационного периода максимальная посещаемость приходится на первый месяц (май) и составляет $90,0 \pm 1,6\%$, минимальная – на последний месяц (сентябрь) – $36,0 \pm 1,9\%$.

6. Естественное снижение молочной продуктивности у лосих протекает в несколько этапов. По их количеству можно выделить 4 типа лактационного периода: двух-, трех-, четырех- и шестиступенчатый. Этапы различаются количеством доений в сутки. Наиболее часто (в 62% случаев) встречается четырехступенчатый тип лактации. Более высокой молочной продуктивностью ($194,0 \pm 18,5$ л) обладают лосихи, лактационный период которых протекает в 4 этапа ($P < 0,05$).

ПРАКТИЧЕСКИЕ ПРЕДЛОЖЕНИЯ

Результаты исследования макро- и микроскопического строения вымени взрослых лосих рекомендуем использовать:

- в качестве морфологического теста при формировании стада дойных лосих;
- в качестве нормативных критериев при изучении патологии молочной железы,
- для управления процессами развития вымени с целью повышения его продуктивных качеств;
- при написании соответствующих разделов учебных руководств и пособий по морфологии и анатомии животных,
- в учебном процессе на ветеринарных, биологических и зоотехнических факультетах высших и средних учебных заведений;
- в фундаментальных исследованиях по видовой, сравнительной, экологической, возрастной и функциональной анатомии животных

Список работ, опубликованных по теме диссертации

1. Соловьева, Л. П. К вопросу морфологии молочной железы лосих Костромской популяции / Л. П. Соловьева, Е. П. Смирнова // Актуальные проблемы науки в агропромышленном комплексе: материалы 54-й межвузовской научно-практической конференции. - Кострома, 2003. - Т. 4. - С. 140 – 141.

2. Соловьева, Л. П. Молочная железа и ее продуктивность у лосих на Сумароковской лосеферме / Л. П. Соловьева, Е. П. Смирнова // Формирование правовой системы Российской Федерации и ее влияние на становление государственности нового типа в Костромской области: материалы межрегиональной научно-практической конференции. – Кострома, 2004. – С. 237 – 239.

3. Смирнова, Е. П. Молочная продуктивность лосих на Сумароковской лосеферме / Е. П. Смирнова, Л. П. Соловьева // Актуальные проблемы науки в агропромышленном комплексе: материалы 55-й международной научно-практической конференции – Кострома, 2004 - Т. 2. – С. 166 – 167.

4. Смирнова, Е. П. Влияние метеорологических условий на посещаемость фермы дойными лосихами / Е. П. Смирнова // Актуальные проблемы науки в агропромышленном комплексе: материалы 56-й международной научно-практической конференции – Кострома, 2005. - Т. 2. – С. 142-143.

5. Смирнова, Е. П. Посещение фермы дойными лосихами / Е. П. Смирнова, Л. П. Соловьева // Повышение эффективности лечения и профилактики акушерско-гинекологических заболеваний и биотехники размножения животных: материалы международной научно-практической конференции. – Киров, 2005. – С. 145.

6. Смирнова, Е. П. Строение молочной железы лосих / Е. П. Смирнова, Л. П. Соловьева // Актуальные вопросы ветеринарной медицины: материалы Сибирского международного ветеринарного конгресса. - Новосибирск, 2005. – С.

2006A
4263

№ - 4263

© Федеральное государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования "Костромская государственная сельскохозяйственная академия"
156530, Костромская обл., Костромской район, пос. Караваево, уч. городок, КГСХА
Лицензия на издательскую деятельность ЛР №021292. Выдана 18/06/98

Компьютерный набор Подписано в печать 13/02/2006.
Заказ №028. Формат 84х60/16. Тираж 100 экз Усл
печ л 1,2. Бумага офсетная. Отпечатано 15/02/2006.

Отпечатано с готовых оригинал-макетов в
академической типографии на цифровом дубликаторе.
Качество соответствует предоставленным оригиналам.