

МОРФОЛОГИЯ И ФУНКЦИЯ МОЛОЧНОЙ ЖЕЛЕЗЫ ЛОСИХ ПРИ ДОМСТИКАЦИИ ЖИВОТНЫХ
В УСЛОВИЯХ СУМАРОКОВСКОЙ ЛОСЕФЕРМЫ

L.P. Solovyova, V.V. Kuzmichyov,
E.K. Ugodskaya

MORPHOLOGY AND FUNCTION OF MAMMARY GLAND IN MOOSE COWS UNDER
DOMESTICATION ON SUMAROKOVO MOOSE FARM

Соловьёва Л.П. – д-р биол. наук, проф., зав. каф. анатомии и физиологии животных Костромской государственной сельскохозяйственной академии, Костромская обл., п. Караваяево. E-mail: slp.52@mail.ru

Кузьмичев В.В. – д-р вет. наук, проф., директор ОГУ «Костромская областная ветеринарная лаборатория», г. Кострома. E-mail: slp.52@mail.ru

Угодская Е.К. – науч. сотр. Государственного природного заказника «Сумароковский», Костромская обл., Красносельский р-н, д. Сумароково. E-mail: slp.52@mail.ru

Solovyova L.P. – Dr. Biol. Sci., Prof., Head, Chair of Anatomy and Animal Physiology, Kostroma State Agricultural Academy, Kostroma Region, V. Karavaevo. E-mail: slp .52@mail.ru

Kuzmichev V.V. – Dr. Vet. Sci., Prof., Director, RPI 'Kostroma Regional Veterinary Laboratory', Kostroma. E-mail: slp .52@mail.ru

Ugodskaya E.K. – Staff Scientist, State Nature Reserve "Sumarokovsky", Kostroma Region, Krasnoselsky District, Sumarokovo. E-mail: slp.52@mail.ru

В статье дано описание морфологии и функции молочных желез лосих в период доместикиции. Исследования проводились на Сумароковской лосеферме Костромской области и на базе Костромской ГСХА. Объектом исследований являлись взрослые дойные лосихи с первой по шестнадцатую лактации (n=33 гол.). Материалом для морфологических исследований послужили молочные железы одомашниваемых и диких лосих, отстрелянных по лицензиям. Для микроскопических исследований отбирали образцы из каждой четверти молочной железы и готовили гистопрепараты по общепринятой методике. Было установлено, что у одомашниваемых лосих в период функциональной активности молочной железы соотношение железистой и соединительной тканей составляет 2,3:1,0, у диких – 1,1:1,0. Анализ учета молочной продуктивности лосих за 10 лет позволил установить, что лактационный период начинается с момента отела животных (апрель-май) и продолжается практически до середины сентября, в среднем составил $118 \pm 2,4$ суток. У лосих Сумароковской лосефермы секреторный аппа-

рат паренхимы железы способен синтезировать молоко до шестнадцатой лактации. Продуктивные качества животных раскрываются к пятой-шестой лактации, при этом величина суточного удоя колеблется от 1,6 до 4,4 литра молока. При продолжительности лактационного периода от 79 до 163 суток удой за лактацию составляет от 126 до 368 литров, в среднем – $256 \pm 28,1$ л.

Ключевые слова: лось, доместикиция, молочная железа, паренхима, строма, лактационный период, продуктивность.

The study deals with morphology and functions of mammary glands in female moose under domestication. The research was made on Sumarokovo moose farm, Kostroma Region and on the basis of Kostroma State Agricultural Academy. The object of the research was adult lactating moose cows in their first to sixteenth lactation (n=33 heads). Mammary glands of domesticated and wild moose shot under license were used as material for morphological study. For microscopic study the samples were taken from each quarter of the mammary gland to be later processed into tissue specimen

using conventional methods. The ratio of glandular and connective tissue in domesticated moose cows in the period of functional activity of their mammary gland was 2.3:1, while that of wild moose cows was 1.1:1. The analysis of milk productivity of moose cows in the course of ten years makes it possible to conclude that lactation period begins immediately after calving (April-May) and continues practically till the middle of September, the average duration is amounting to 118 ± 2.4 days. Secretion apparatus of the mammary gland parenchyma in moose cows on Sumarokovo moose farm makes it possible to secrete milk as long as up to the sixteenth lactation. Production abilities of the animals become evident by the fifth-sixth lactation; average daily yield is ranging from 1.6 to 4.4 l of milk. Under the duration of lactation period of 79–163 days the total lactation yield amounts to 126–368 l and 256 ± 28.1 l on the average.

Keywords: cow moose, domestication, mammary gland, parenchyma, stroma, lactation period, productivity.

Введение. Одомашнивание современных видов млекопитающих, начавшееся в глубокой древности, продолжается до настоящего времени. Имеется множество публикаций, посвященных различным вопросам одомашнивания животных. Однако подобные сведения о крупных диких и промысловых животных разных видов представлены недостаточно. В экосистеме Костромского региона лоси Сумароковской лосефермы являются важным компонентом. Заказник «Сумароковский» – дочернее предприятие Печеро-Ильчского государственного заповедника. Здесь более 50 лет проводится большая работа по приучению лосих к доению, получению от них молока, ведутся научные исследования по экологии лося, его поведению, кормлению, физиологии, морфологии, болезням животных, выращиванию молодняка.

Известно, что от морфологии и функции молочной железы в немалой степени зависит сохранность новорожденных животных, а у домашних и одомашниваемых – и показатели молочной продуктивности. Поиск научных данных, касающихся различий в строении и функции молочной железы лосих в процессе одомашнивания, показал, что таких исследований крайне мало [1, 2, 4–6]. Всестороннее изучение закономерностей разви-

тия молочной железы, выявление особенностей ее строения и функции у одомашниваемых лосей на этапе истинной морфофункциональной зрелости организма обусловлено возрастающим интересом к этой проблеме со стороны как морфологов, так и биологов. Именно такие исследования представляют научный и практический интерес при организации мероприятий по сохранению, выращиванию и кормлению новорожденных лосят, приучению к доению и совершенствованию технологии доения лосих в процессе доместикации, а также при организации новых лосинных ферм.

Цель работы. Изучение закономерностей строения и развития молочной железы, особенностей ее функционирования у взрослых лосих в процессе доместикации в условиях Сумароковской лосефермы и диких лосих, отстрелянных по лицензиям в лесах Костромской области, на этапе истинной зрелости организма.

Материал и методы исследования. Экспериментальную часть исследования проводили в течение 2007–2016 гг. на Сумароковской лосеферме и кафедре анатомии и физиологии животных ФГБОУ ВО «Костромская ГСХА». Объектом исследований стали взрослые дойные лосихи с первой по 16-ю лактацию ($n=33$ гол.). Материалом для морфологических исследований послужили молочные железы лосих Сумароковской лосефермы, находившихся в стадии функциональной активности и выбывших из стада по причинам, не связанным с заболеванием вымени ($n=5$), а также диких лосих ($n=3$), отстрелянных по лицензиям.

Для микроскопических исследований отбирали образцы из каждой четверти молочной железы размером 2×2 см на расстоянии 1,5–2,0 см от основания вымени. Пробы фиксировали в 10%-м нейтральном растворе формалина и готовили гистологические препараты по общепринятой методике. Гистопрепараты изучали с помощью микроскопа Motic Images Plus 2,0 ML. Проводились морфометрические измерения структурных компонентов паренхимы и стромы.

Время отела, продолжительность лактационного периода, а также учет надоенного молока лосих брали из документов первичного учета, в которых велся индивидуальный учет продуктивности каждой дойной лосихи. Всего было проанализировано 120 лактационных периодов.

Статистическую обработку цифровых данных проводили по методу Г.Ф. Лакина [3].

Результаты исследования и их обсуждение. В настоящее время под воздействием деятельности человека лосихи на Сумароковской лосеферме приобретают, хотя и очень медленно, новые качественные признаки, отличающие их от диких сородичей. К таковым качествам следует отнести морфологические сдвиги, происходящие в молочной железе лосих, которые выражаются в изменении формы, разрастании и активности секреторного аппарата, продолжительности секреторной функции и количестве надоенного молока.

Молочная железа у лосих, как и у других млекопитающих, является молокообразовательным и молоковыводящим органом, представленным как система клеток и тканей. Несмотря на разную функциональную активность, продолжительность секреторного периода, внутреннюю структуру, у одомашниваемых и диких животных она имеет в целом единый план строения.

Гистологические исследования основных тканей молочной железы (паренхимы и стромы) позволили выявить изменения их соотношения в связи с организацией полноценного кормления животных и улучшением среды их обитания, применением массажа и ручного доения, что благоприятно отразилось на лактационной функции вымени. Различия в микроструктуре молочной железы у сравниваемых лосих довольно существенно, и оно в пользу одомашниваемых животных. Наступление очередного лактационного периода у лосих характеризуется увеличением доли железистой ткани в молочной железе. При этом выявлено преобладание

паренхимы над стромой, но у лосих Сумароковской лосефермы это преобладание замечено в большей степени по сравнению с дикими животными. Установлено следующее соотношение тканей в молочной железе лосих: у одомашниваемых – железистой – $69,8 \pm 0,5$ %; соединительной – $30,2 \pm 0,3$ % (или 2,3:1,0) от поля зрения препарата ($P < 0,001$); у диких – $51,6 \pm 0,9$ и $48,4 \pm 0,9$ % (или 1,1:1,0) соответственно ($P < 0,001$).

Секреторный аппарат молочной железы у сумароковских лосих сформирован в основном функционирующими и крайне редко отдыхающими дольками, которые чаще встречаются в передних четвертях органа. У диких же лосих в паренхиме железы отдыхающие дольки обнаруживаются в большем количестве с одинаковой частотой как в передних, так и задних четвертях органа. В функционирующих дольках насчитывается от 65 до 185 и более альвеол. Альвеолы плотно прилегают друг к другу и разделены межальвеолярными прослойками толщиной $8,1 \pm 0,04$ мкм, в них практически не просматриваются капилляры. Изнутри стенки альвеол выстланы одним слоем эпителиальных клеток высотой в среднем $12,3 \pm 0,07$ мкм.

Анализ документов учета молочной продуктивности лосих на Сумароковской лосеферме показал, что лактационный период за последние 10 лет в среднем составил $118 \pm 2,4$ суток (или 3,9 месяца). Практически во все исследуемые годы отелы у большинства животных проходили во второй-третьей декадах апреля (Яста, 23.04.2014 г., Василиса, 17.04. 2015 г.) и мае (Василиса, 23.04. 2016 г.), и лишь в 2014 году отелы прошли в первых числах июня (табл.).

Количество отелов лосих на Сумароковской лосеферме по годам

Месяц отела	Исследуемый период, год									
	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Апрель	5	7	5	10	3	7	4	5	6	5
Май	8	5	6	6	11	10	8	6	9	10
Июнь	–	–						3		
Всего	13	12	11	16	14	17	12	14	15	15

Следует отметить, что в 2007 году растелилось: в апреле – 38,4 и в мае – 61,6 % лосих; в 2008 году – 58,3 и 41,7 %; в 2009 – 45,5 и

54,5 %; в 2010 – 62,5 и 37,5 %; в 2011 – 21,4 и 78,6 %; в 2012 – 41,1 и 58,9 %; в 2013 – 33,3 и 66,7 %; в 2014 – 35,7 и 42,8 %, в июне – 21,5 %;

в 2015 – 40,0 и 60,0 % и в 2016 году – 33,3 и 66,7 % соответственно.

Таким образом, с момента отела лосих (апрель-май) и начинается лактационный период, который продолжается практически до середины сентября и первой декады октября. Так, в октябре 2008, 2009 и 2014 гг. на дойку приходили по одной лосихе, в 2010 г. – восемь, а в ноябре этого же года – одно животное, в 2011 г. – шесть, в 2012 г. – три животных.

В 2007 году лактационный период лосих на Сумароковской лосеферме составил $121 \pm 7,7$ суток, в последующие три года (2008–2010) наблюдается увеличение продолжительности периода на одни-двое суток (2008 – $122 \pm 4,8$; 2009 – $124 \pm 9,5$; 2010 – $126 \pm 5,7$), в последующие годы (с 2011 по 2013) – он незначительно сокращается (1,7–4,8 %). Тогда как в 2014 году, по сравнению с 2013, продолжительность лактационного периода сокращается на 19 суток, или 15,6 % ($P \leq 0,01$). В период 2015–2016 гг. она вновь незначительно увеличивается (7 суток, или 4,7 %).

Одним из признаков, оказывающих заметное влияние на продолжительность лактационной функции молочной железы лосих, является возраст животного, который подвержен индивидуальным колебаниям. Так, у лосих-первотелок лактационный период составляет $93 \pm 7,8$ суток. Во вторую лактацию продолжительность его увеличивается на 10 суток (10,7%) и равна $103 \pm 5,1$ сут; в третью – на 7 сут (6,7%) и равна $110 \pm 6,4$ сут, в четвертую – на 12 (10,9%) и равна $122 \pm 8,5$ сут, а в пятую она сохраняется на уровне четвертой лактации ($122 \pm 9,9$ сут), в шестую она уменьшается на 4 сут (3,3%), в седьмую она вновь сокращается на 3 сут (2,6%). Увеличение продолжительности лактационного периода наблюдается в восьмую лактацию – на 11 сут (9,5%) и равна она $126 \pm 10,8$ сут; в девятую – на 5 сут (3,9%) и равна $131 \pm 11,3$ сут; в десятую лактацию наблюдается ее сокращение – на 4 сут (3,1%) и она равна $127 \pm 24,3$ сут; в одиннадцатую лактацию сокращение составляет сутки (0,8%) и продолжительность лактационного периода — $126 \pm 11,0$ сут; в двенадцатую она вновь увеличивается на 6 сут (4,7%); в тринадцатую сокращается на 11 сут (1,6%); в четырнадцатую она находится на уровне предыдущей лактации ($122 \pm 3,5$ сут); в пятнадцатую

сокращается на 10 сут (8,2%) и равна $112 \pm 13,1$ сут; в шестнадцатую – продолжительность лактационного периода равна 94 суткам. Коэффициент изменчивости продолжительности лактационного периода в возрастном аспекте у лосих составляет от 4,1 до 27,9 %.

На данном этапе доместикации важно отметить изменения в секреторной деятельности железистого аппарата молочной железы лосих, характеризующие продуктивные качества животных. Молочная продуктивность лосих в значительной мере зависит от многих факторов, среди которых необходимо отметить наследственность, условия кормления, возраст, период лактации, климатические условия, физиологическое состояние организма животного. Оптимальное соотношение тканей в молочной железе обеспечивает максимальные удои. Для того чтобы получать такое количество молока, соответствующее биологическому потенциалу животных, важно учитывать и дополнительные факторы: это активность прихода лосих на доевание, реакция лосих на процесс доения, отношение доярки, качество и количество подкормки на ферме, а также потребление пастбищного корма и другие. Эти факторы играют важную роль в процессе доместикации лосей.

Анализ молочной продуктивности лосих Сумароковской лосефермы за 2007–2016 гг. показал, что в 2007 году удой за лактацию составляет в среднем $265 \pm 30,4$ литра ($n=10$ гол.); в 2008 наблюдается его снижение на 25 литров (13,2%); в 2009 году удой вновь повышается на 39 литров (17%), с 2010 по 2012 г. удой был на уровне $208 \pm 21,7$ и $205 \pm 15,8$ литров. Далее, в 2013 году, уменьшение удоя составило 20 литров, или 8,9 %. Такая же тенденция наблюдается и в 2014, и в 2015 году. В 2016 году молочная продуктивность лосих в среднем равна $188 \pm 19,4$ литра. В целом за весь период исследования удой лосих в среднем составил $210 \pm 10,9$ литра ($C_v=16,4\%$) при $P \leq 0,05$. Коэффициент изменчивости удоя за лактацию в данный период исследования варьировал в широких пределах – от 41,5 (2010 г.) до 23 % (2013 г.).

Продуктивные качества молочной железы тесно связаны с возрастом животных. Так, уровень продуктивности лосих в первую лактацию варьирует от 35 до 320 литров, в среднем он составляет $123 \pm 21,5$ литра, коэффициент ва-

риации признака равен 57,8 %. Во вторую лактацию продуктивность повышается на 91 литр, или в 1,7 раза ($214 \pm 17,5$ л), по сравнению с животными первой лактации; в третью – снижается на 17 литров (8%); в четвертую – увеличивается на 4 литра (2%); а в пятую лактацию продуктивность повышается на 55 литров (27,4%) и составляет $256 \pm 28,2$ литра; в шестую она находится на уровне пятой лактации ($256 \pm 29,5$ л); в седьмую – вновь наблюдается понижение удоя молока на 11 литров (4,3%); в восьмую – повышение наблюдается на 7 литров (2,9%); с девятой по тринадцатую лактацию продуктивность снижается: в девятую – на 3 литра (1,3%); в десятую – на 6 литров (2,5%); в одиннадцатую – на 33 литра (14,1%); двенадцатую – на 15 литров (7,5%); тринадцатую – на 50 литров (26,7%). У лосих в четырнадцатую лактацию удой равен $148 \pm 3,9$ литра, в пятнадцатую он меньше на 39 литров (26,4%) по сравнению с предыдущей лактацией, а в шестнадцатую лосихи способны давать удои до 61 литра молока.

Анализ продуктивных качеств лосих Сумароковской лосефермы в возрастном аспекте показал, что потенциал их молочной продуктивности раскрывается к пятой-шестой лактации. Так как в этот период секреторный аппарат молочной железы обеспечивает у маточного поголовья молочную продуктивность (за 79–163 сут лактации) от 126 до 368 литров (в среднем $256 \pm 28,1$ л), а суточный удой равен от 1,6 до 4,4 литра молока.

Ручное доение лосих на Сумароковской лосеферме, практикуемое человеком на протяжении длительного периода, ведет к очень медленному повышению функциональной активности молочной железы. При этом происходит полное опорожнение вымени, и оно благоприятно отражается на секреторной деятельности органа. При доении у лосих значительно шире используются условно-рефлекторные связи, такие как доярка, место, время доения вымени. Все это не только ведет к функциональным изменениям молочной железы, но и вызывает немало важные морфологические перестройки органа.

Таким образом, доместикация лосих свидетельствует о пластичности организма, наглядно показывает их способность изменяться, хоть и очень медленными темпами, в связи с новыми условиями окружающей среды, искусственно создаваемой человеком.

Выводы

1. Молочная железа лосих на этапе одомашнивания характеризуется оптимальным соотношением железистой ($69,8 \pm 0,5\%$) и соединительной ткани – $30,2 \pm 0,3\%$ (или 2,3:1, $P < 0,001$), тогда как у диких свертниц – $51,6 \pm 0,9$ и $48,4 \pm 0,9\%$ соответственно (или 1,1:1,0).

2. У лосих в течение продуктивного периода продолжительность лактационного периода колеблется от 39 до 180 сут., в среднем составляет $119 \pm 2,4$ сут, и он подвержен индивидуальным колебаниям. В первую лактацию лактационный период равен $93 \pm 7,8$ сут; во вторую-пятую, восьмую, девятую, двенадцатую и четырнадцатую он увеличивается на 1–10 сут; в шестую, седьмую, десятую, одиннадцатую, тринадцатую – уменьшается на 1–11 сут и в шестнадцатую – он равен 94 сут. Коэффициент изменчивости продолжительности лактационного периода в возрастном аспекте лосих варьирует от 4,1 до 27,9 %.

3. Функциональная активность молочной железы лосих сохраняется до шестнадцатой лактации, в которую они дают до 61,0 л молока. За исследуемый период молочная продуктивность лосих на Сумароковской лосеферме варьировала от 97 до 458 л, в среднем составляет $200 \pm 8,5$ л. В первую лактацию удой равен $123 \pm 21,5$ литра; со второй по шестую – увеличивается от $214 \pm 17,5$ до $256 \pm 28,1$ литра, с седьмой по тринадцатую – уменьшается на 44,1 % (с $245 \pm 21,8$ до $137 \pm 36,7$ л), в четырнадцатую – повышается на 8 % ($148 \pm 3,9$ л), в пятнадцатую – вновь снижается на 26,4 % ($109 \pm 15,9$ л). Коэффициент вариации молочной продуктивности изменялся от 3,7 до 57,8 %.

Литература

1. Витаква А.Н., Каргина М.С. Лактационная функция и раздой лосих при одомашнивании // Проблемы доместикации животных: сб. ст. – М., 1989. – С. 151–158.
2. Джурович В.М., Михайлов А.П. Продукция лосеферм // Охота и охотничье хозяйство. – 1982. – № 7. – С. 27–28.
3. Лакин Г.Ф. Биометрия. – М., 1980. – 296 с.
4. Соловьёва Л.П., Смирнова Е.П. К вопросу морфологии молочной железы лосих кост-

- ромской популяции // Актуальные проблемы науки в агропромышленном комплексе: мат-лы 54-й межвуз. науч.-практ. конф. – Кострома, 2004. – С. 237–239.
5. *Смирнова Е.П., Соловьёва Л.П.* Строение молочной железы лосих // Актуальные вопросы ветеринарной медицины: мат-лы Сиб. междунар. вет. конгресса (3–4 марта). – Новосибирск, 2005. – С. 334–335.
 6. *Чумаков В.П., Лебедева Н.А.* Морфология молочной железы и молока лосих // Проблемы domestикации животных: сб. ст. – М., 1989. – С. 159–163.
 2. *Dzhurovich V.M., Mihajlov A.P.* Produkcija loseferm // Ohota i ohotnich'e hozjajstvo. – 1982. – № 7. – С. 27–28.
 3. *Lakin G.F.* Biometrija. – М., 1980. – 296 s.
 4. *Solov'jova L.P., Smirnova E.P.* K voprosu morfologii molochnoj zhelezy losih kostromskoj populjicii // Aktual'nye problemy nauki v agropromyshlennom komplekse: mat-ly 54-j mezhvuz. nauch.-prakt. konf. – Kostroma, 2004. – С. 237–239.
 5. *Smirnova E.P., Solov'jova L.P.* Stroenie molochnoj zhelezy losih // Aktual'nye voprosy veterinarnoj mediciny: mat-ly Sib. mezhduнар. vet. kongressa (3–4 marta). – Novosibirsk, 2005. – С. 334–335.
 6. *Chumakov V.P., Lebedeva N.A.* Morfologija molochnoj zhelezy i moloka losih // Problemy domestikacii zhivotnyh: sb. st. – М., 1989. – С. 159–163.

Literatura

1. *Vitakova A.N., Kargina M.S.* Laktacionnaja funkcija i razdoj losih pri odomashnivanii // Problemy domestikacii zhivotnyh: sb. st. – М., 1989. – С. 151–158.



УДК 618.19-006.55.636.8

В.И. Горинский, В.В. Салаутин

МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ ДИАГНОСТИКИ РАКА МОЛОЧНОЙ ЖЕЛЕЗЫ У КОШЕК

V.I. Gorinsky, V.V. Salautin

MORPHOLOGICAL METHODS FOR DIAGNOSING BREAST CANCER IN CATS

Горинский В.И. – асп. каф. морфологии, патологии животных и биологии Саратовского государственного аграрного университета им. Н.И. Вавилова, г. Саратов. E-mail: volgvitas@mail.ru

Салаутин В.В. – д-р вет. наук, проф., зав. каф. морфологии, патологии животных и биологии Саратовского государственного аграрного университета им. Н.И. Вавилова, г. Саратов. E-mail: salautin60@mail.ru

Gorinsky V.I. – Post-Graduate Student, Chair of Morphology, Pathology of Animals and Biology, Saratov State Agricultural University named after N.I. Vavilov, Saratov. E-mail: volgvitas@mail.ru

Salautin V.V. – Dr. Vet. Sci., Prof., Head, Chair of Morphology, Pathology of Animals and Biology, Saratov State Agricultural University named after N.I. Vavilov, Saratov. E-mail: salautin60@mail.ru

Морфологическое исследование позволяет дифференцировать неоплазии молочной железы от других опухолей, схожих по локализации, определить тип и стадию, степень злокачественности, а также ряд других особенностей, позволяющих сформировать полноценный онкологический диагноз. Цель работы –

определить информативность цитологического метода в диагностике рака молочной железы (РМЖ) у кошек и выявить наиболее распространенный гистологический тип РМЖ у кошек в регионе. Материалом для исследования служили кошки разных пород и возрастных групп со спонтанно возникшими новооб-