

# МОРФОЛОГИЯ И ОНТОГЕНЕЗ ЖИВОТНЫХ

## ИММУНОЛОГИЧЕСКИЕ И БИОХИМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ МОЛОЗИВА ЛОСИХ В ПЕРВЫЕ ДНИ ЛАКТАЦИИ

Р.М. Косарев<sup>1</sup>, Л.П. Соловьева<sup>1</sup>,  
С.Б. Селезнев<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Кафедра анатомии и физиологии животных  
Костромская государственная сельскохозяйственная академия  
*Учебный городок КГСХА, п/о Караваяво, г. Кострома, Россия, 156530*

<sup>2</sup>Кафедра клинической ветеринарии  
Российский университет дружбы народов  
*ул. Миклухо-Макляя, 8/2, Москва, Россия, 117198*

Согласно полученным результатам молозиво лосих первых дней лактации отличается более высокими показателями иммуноглобулинов и является хорошим источником антител в первые дни жизни лосенка. Что же касается более высокого содержания Ig G в молозиве лосих старшего возраста по сравнению с молодыми, то это, скорее всего, объясняется более продолжительным контактом их иммунной системы с различными бактериальными возбудителями. С точки зрения биохимического состава молозиво лосих первых дней лактации отличается более высокими показателями сухого обезжиренного молочного остатка (СОМО) и молочного жира, что приводит к повышению его плотности и свидетельствует о его более полноценном составе.

**Ключевые слова:** лось, молозиво, иммунология, биохимия, иммуноглобулины G, иммуноглобулины A, иммунитет.

**Актуальность.** Основной проблемой доместикации диких животных является сохранение молодняка, особенно в ранний период постнатального онтогенеза [3]. Новорожденные лосята, как и другие обитатели леса, обладают слабо выраженным иммунитетом к большинству инфекционных заболеваний или не имеют его совсем [1; 5]. Однако состояние иммунитета новорожденных животных значительно изменяется после выпаивания первых порций молозива, которое содержит высокий уровень иммуноглобулинов и создает колостральный иммунитет [2]. Поэтому одним из основных путей направленного повышения неспецифической резистентности организма новорожденных является своевременное и правильное скармливание молозива.

Молозиво, попадая в организм новорожденных животных, обеспечивает не только поступление иммунных защитных тел, но и заселяет желудочно-кишеч-

ный тракт полезной молочно-кислой микрофлорой, способствуя нормализации процессов пищеварения, а также дает мощный толчок для развития и укрепления иммунной системы [4].

Адаптация новорожденных лосят к окружающей среде в значительной мере зависит от состава молозива, содержания в нем иммуноглобулинов, которые представляют собой антитела к антигенам широко распространенных микроорганизмов, с которыми лосиха-мать контактировала в период стельности [6].

**Целью настоящей работы** явилось изучение иммунологических и биохимических показателей молозива лосих в первые дни лактационного периода в зависимости от возраста.

**Материал и методы исследования.** Исследования по изучению иммунологического и биохимического состава молозива проводились в 2013 г. в период роста лосих (май—июнь) на Сумароковской лосиной ферме Костромской области. Для исследования были отобраны лосихи 4-, 8-, и 15-летнего возраста. Объектом исследования служило молозиво и молоко лосих утренних доек с 1-го по 10-й день лактационного периода.

Иммунологический анализ молозива проводили в лаборатории иммунологии Всероссийского научно-исследовательского института экспериментальной ветеринарии им. Я.Р. Коваленко (зав. лабораторией иммунологии ВИЭВ, доктор биологических наук И.Ю. Ездакова). Количественное определение иммуноглобулинов классов G и A осуществляли методом простой радиальной иммунодиффузии по Манчини [1]. Биохимический анализ молозива и молока проводили в лаборатории кафедры анатомии и физиологии Костромской государственной сельскохозяйственной академии на анализаторе «КЛЕВЕР-1М». Согласно методике исследования определяли плотность молозива, сухой обезжиренный молочный остаток (СОМО) и молочный жир.

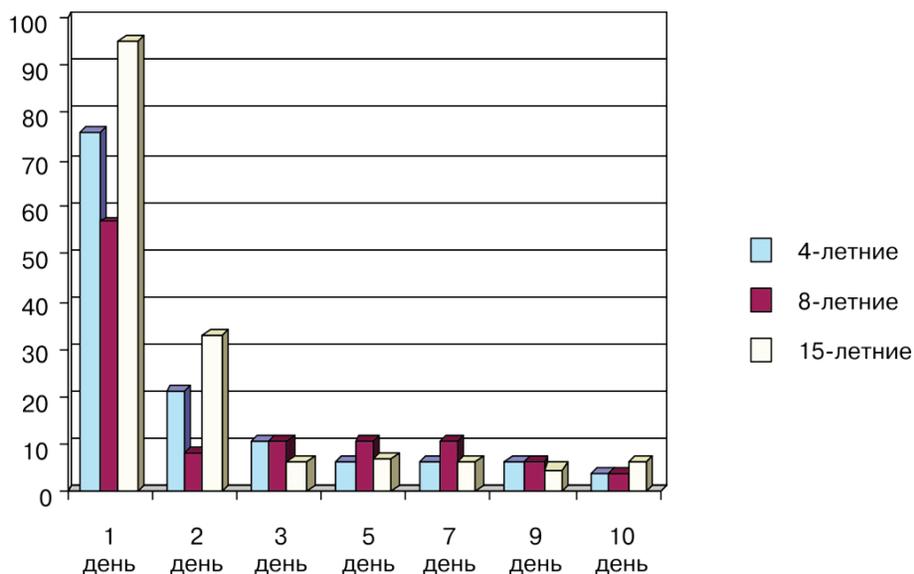
**Результаты исследования и их обсуждение.** Одним из важнейших иммунологических свойств молока являются иммуноглобулины классов G и A (Ig G и Ig A). К иммуноглобулину G относят почти 90% противобактериальных, противовирусных и антитоксических антител [1; 5]. Содержание иммуноглобулинов в молозиве сильно варьирует не только по дням лактации, но и зависит от возраста лосих.

В молозиве первого дня четырехлетних лосих концентрация иммунного глобулина G составила  $76,0 \pm 3,1$  мг/мл, во второй —  $21,0 \pm 1,1$  мг/мл, в третий —  $10,5 \pm 0,8$  мг/мл, с пятого по девятый —  $6,4 \pm 0,4$  мг/мл, в десятый —  $4,0 \pm 0,1$  мг/мл.

У восьмилетних лосих содержание иммуноглобулина G в первые сутки лактационного периода составило  $57,0 \pm 2,4$  мг/мл, со второго дня лактации по отношению к первому и далее наблюдался их резкий спад на 86% ( $8,2 \pm 1,2$  мг/мл), на третьи, пятые и седьмые сутки лактации иммунные глобулины находились на одном уровне и были ниже на 82% ( $10,5 \pm 1,0$  мг/мл), десятые на 93% ( $4,0 \pm 0,5$  мг/мл).

В молозиве первого дня пятнадцатилетних лосих содержание Ig G составило  $95,0 \pm 3,5$  мг/мл, что по сравнению с молозивом лосих 4-х и 8-го возраста выше

соответственно на 20% ( $76,0 \pm 2,1$  мг/мл) и 40% ( $57,1 \pm 2,2$  мг/мл). В последующие дни лактации концентрация иммуноглобулинов в молоке имеет тенденцию к снижению. Так, у 15-летних лосих, начиная со второго дня по сравнению с первым и далее, наблюдается их уменьшение на 65% ( $33,0 \pm 1,9$  мг/мл), третьи — на 93% ( $6,4 \pm 0,9$  мг/мл), пятые и седьмые сутки соответствуют третьему дню лактационного периода, девятые и десятые сутки — на 94,7% ( $5,0$  мг/мл). Содержание иммуноглобулинов G в молозиве и молоке зависит не только от дня лактации, но и от возраста лосих (рис. 1).



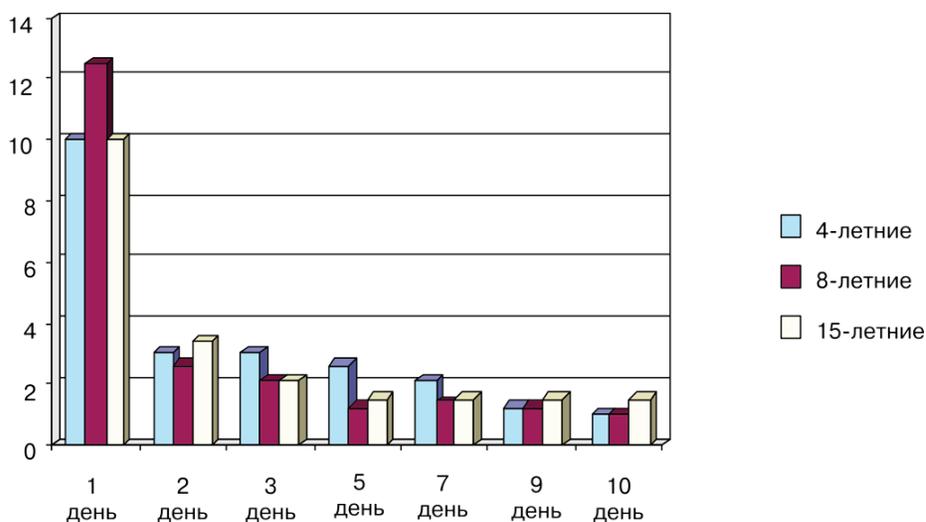
**Рис. 1.** Концентрация иммуноглобулина G (мг/мл) в молозиве и молоке лосих по дням лактации в зависимости от возраста

Антитела, принадлежащие к Ig A, обладают бактерицидным действием в отношении грамотрицательных бактерий (*E. coli*, сальмонеллы...) и имеют большое значение в защите новорожденных животных от кишечных и респираторных инфекций [1; 4].

Содержание иммуноглобулина A в молозиве сильно варьирует и зависит не только от возраста лосих, но и дня лактации. В молозиве 4-годовалых лосих концентрация иммуноглобулина A в первые сутки после отела составила  $10,0 \pm 1,7$  мг/мл, во вторые и третьи —  $3,0 \pm 0,5$  мг/мл, в пятые —  $2,6 \pm 0,4$  мг/мл, в седьмые —  $2,1 \pm 0,3$  мг/мл, в девятые и десятые варьировала от 1,0 до 1,2 мг/мл.

Наивысший уровень иммуноглобулина A наблюдается у лосих восьмилетнего возраста  $12,5 \pm 1,5$  мг/мл. Во второй и третий дни лактации концентрация иммуноглобулинов значительно снизилась: во второй день на 80% ( $2,6 \pm 0,3$  мг/мл), в третий — на 83% ( $2,1 \pm 0,1$  мг/мл) по сравнению с первым днем. С пятых по девятые сутки лактационного периода Ig A варьировал от 1,2 до 1,4 мг/мл и к десятому дню составил  $1,0 \pm 0,1$  мг/мл, что ниже на 92% по отношению к первому дню лактации.

У пятнадцатилетних лосих Ig A в сыворотке молозива с начала лактации равен  $10,0 \pm 1,3$  мг/мл, во вторые сутки по сравнению с первыми и далее наблюдается их снижение на 66% ( $3,4 \pm 0,8$  мг/мл), третьи — на 80% ( $2,1 \pm 0,8$  мг/мл), начиная с пятого по десятый дни лактации иммуноглобулины находятся на одном уровне и составляют  $1,5 \pm 0,2$  мг/мл, что ниже на 85% (рис. 2).



**Рис. 2.** Концентрация иммуноглобулина А (мг/мл) в молозиве и молоке лосих по дням лактации в зависимости от возраста

Таким образом, анализируя полученные результаты, мы видим, что с точки зрения иммунологического состава молозиво лосих первых дней лактации отличается более высокими показателями иммуноглобулинов и является хорошим источником антител в первые дни жизни лосенка. Что же касается более высокого содержания Ig G в молозиве лосих старшего возраста по сравнению с молодыми, то это, скорее всего, объясняется более продолжительным контактом их иммунной системы с различными бактериальными возбудителями.

Определение такого биофизического свойства молозива и молока, как плотность, показало, что ее величина зависит от количества всех находящихся в молоке химических веществ. Сравнительный анализ плотности молока у исследуемых лосих не выявил существенных различий по данному показателю. Следует отметить, что у дойных лосих, независимо от возраста, плотность молока была выше только в первый день лактации. Так, в молозиве 4-годовалых лосих она составила  $1062,7 \pm 14,5$  кг/м<sup>3</sup>, а со второго по десятый день варьировала в пределах от 1029,6 до 1040,6 кг/м<sup>3</sup>. Плотность в молоке 8-летних лосих первого дня лактационного периода составила  $1060,9 \pm 9,8$  кг/м<sup>3</sup>, со второго по десятый она изменялась в пределах от 1027,9 до 1042,0 кг/м<sup>3</sup>, соответственно у 15-летних животных плотность молока в первый день была  $1058,5 \pm 12,3$  кг/м<sup>3</sup>.

Анализ содержания сухого обезжиренного молочного остатка (СОМО) за данный период у изученных животных свидетельствует о том, что только удой

первого дня отличается его высокими показателями. Так, у 4-годовалых лосих выход сухого вещества составил  $19,7 \pm 0,6\%$ , восьмилетних —  $19,4 \pm 0,5\%$  и у пятнадцатилетних —  $18,0 \pm 0,5\%$ . У исследованных животных молоко со вторых по десятые сутки лактационного периода по содержанию СОМО у 4-годовалых и восьмилетних лосих отличалось незначительно: в возрасте 4 лет  $11,1 \pm 0,21\%$ , у восьмилетних —  $11,5 \pm 0,39\%$ , но у пятнадцатилетних этот показатель ниже и в среднем равен  $7,9 \pm 0,16\%$ .

Изучение биохимического состава молозива и молока у изученных животных показало, что наибольшим содержанием жира характеризовалось молозиво 4-годовалых лосих. Так, в первый день лактации массовая доля жира равна  $22,3 \pm 1,5\%$ , во второй и третий  $12,6 \pm 0,4\%$ , с четвертого по десятый день варьировала от 9,1 до 11,8%, а в среднем за исследуемый период  $10,2 \pm 0,2\%$ .

У восьмилетних лосих в сыворотке молозива первого дня молочный жир составил  $17,8 \pm 0,6\%$ , во второй —  $7,5 \pm 0,1\%$ , в третий —  $9,8 \pm 0,3\%$ , в пятый —  $13,7 \pm 0,2\%$ , с седьмого по десятый день содержание жира колебалось в пределах от 10,1 до 11,0%, а в среднем данный показатель равен  $10,6 \pm 0,3\%$ .

У пятнадцатилетних лосих массовая доля жира в молоке первого дня лактации было меньше в 0,3 раза ( $14,1 \pm 0,4\%$ ), на второй день больше в 0,6 раза ( $12,4 \pm \pm 0,2\%$ ), чем у восьмилетних животных, с третьего по десятый день оно варьировало в пределах от 6,0 до 8,1%, и в среднем составило  $7,1 \pm 0,2\%$ .

Таким образом, анализируя полученные результаты, мы видим, что с точки зрения биохимического состава молозиво лосих первых дней лактации отличается более высокими показателями сухого обезжиренного молочного остатка (СОМО) и молочного жира, что приводит к повышению его плотности и свидетельствует о его более полноценном составе.

### **Основные выводы**

1. Наибольшая концентрация иммуноглобулинов отмечается в молозиве лосих первого дня лактации и составляет в среднем Ig G  $76,0 \pm 0,95$  мг/мл, а Ig A  $10,83 \pm 0,34$  мг/мл. В молоке, начиная с пятых дней лактации, содержание иммуноглобулинов начинает значительно снижаться и составляет к 10 дню лактации в среднем Ig G  $7,9 \pm 0,21$  мг/мл, а Ig A —  $1,7 \pm 0,09$  мг/мл. Таким образом, молозиво лосих первых дней лактации отличается более высокими показателями иммуноглобулинов и является хорошим источником антител в первые дни жизни лосенка.

2. Наличие в молозиве у лосих старшего возраста повышенного содержания иммуноглобулинов класса G ( $95,0 \pm 3,5$  мг/мл), скорее всего, объясняется более продолжительным контактом их иммунной системы с различными бактериальными возбудителями.

3. С точки зрения биохимического состава молозиво лосих первых дней лактации отличается более высокими показателями сухого обезжиренного молочного остатка ( $19,0 \pm 0,5\%$ ) и молочного жира ( $22,3 \pm 1,5\%$ ), что приводит к повышению его плотности ( $1060,7 \pm 12,2$  кг/м<sup>3</sup>) и свидетельствует о его более полноценном составе, особенно для новорожденных.

## ЛИТЕРАТУРА

- [1] Бурместер Г.Р., Пецутто А. Наглядная иммунология. — М.: Бином, Лаборатория знаний, 2009.
- [2] Волкова С. Иммунный статус коров и их потомства // Животноводство России. — 2007. — № 1. — С. 44—45.
- [3] Давлетова Л.В. и др. Влияние экологических факторов и domestikации на развитие органов пищеварения жвачных — М.: Товарищество научных изданий КМК, 2011.
- [4] Зароза В.Г. Эшерихиоз телят. — М.: Агропромиздат, 1991.
- [5] Селезнев С.Б., Сошенко Л.П. Сравнительная характеристика гуморальных факторов иммунитета у млекопитающих // Материалы VIII международного конгресса по ветеринарной медицине мелких животных. — М., 2000. — С. 65—66.
- [6] Соколов А.Н., Ложкин Э.Ф., Джурович В.М. Химический состав молока лосих // Актуальные проблемы науки в АПК. Материалы 55-й научно-практической конференции. — Кострома, 2004. — Т. 2. — С. 167.

## IMMUNOLOGICAL AND BIOCHEMICAL PARAMETERS MILK OF LAMB THE FIRST DAYS OF LACTATION

R.M. Kosarev<sup>1</sup>, L.P. Solovyova<sup>1</sup>,  
S.B. Seleznev<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Department of Anatomy and Physiology of animals  
Kostromskaya State Agricultural Academy  
Karavaevo Campus, KGSFA, Kostroma, Russia, 156530

<sup>2</sup>Department of clinical veterinary science  
Russian People's Friendship University  
Miklukho-Maklaya str., 6, Moscow, Russia, 117198

According to the received results milk of lamb the first days of lactation differs higher parameters Ig G (A) and is a good source of antibodies in the first days of life lamb. As if to higher contents Ig G in milk of lamb advanced age in comparison with young it, most likely, speaks more long contact of their immune system to various bacterial activators. From the point of view of biochemical structure milk of lamb the first days of lactation differs higher parameters of dry skim dairy rest and dairy fat that results in increase of his density and testifies to his more high-grade structure.

**Key words:** the lamb, milk, immunology, biochemistry, Ig G, Ig A, immunity.

## REFERENCES

- [1] Burmester G.R., Pecutto A. Nagljadnaja immunologija. — М.: Binom, Laboratorija znaniy, 2009.
- [2] Volkova S. Immunnyj status korov i ih potomstva // Zhivotnovodstvo Rossii. — 2007. — № 1. — С. 44—45.
- [3] Davletova L.V. i dr. Vlijanie jekologicheskikh faktorov i domestikacii na razvitie organov pishhevarenija zhvachnyh — М.: Tovarishhestvo nauchnyh izdaniy KMK, 2011.

- [4] *Zaroza V.G.* Jesherihioz teljat. — М.: Agropromizdat, 1991.
- [5] *Seleznev S.B., Soshenko L.P.* Sravnitel'naja harakteristika gumoral'nyh faktorov immuniteta u mlekopitajushhih // Materialy VIII mezhdunarodnogo kongress po veterinarnoj medicine melkih zhivotnyh. — М., 2000. — S. 65—66.
- [6] *Sokolov A.N., Lozhkin Je.F., Dzhurovich V.M.* Himicheskij sostav moloka losih // Aktual'nye problemy nauki v APK. Materialy 55-j nauchno-prakticheskoj konferencii. — Kostroma, 2004. — T. 2. — S. 167.