

ЛИТЕРАТУРА

1. Богданов Е.А. Общее животноводство. М., 1926. Ч. II. 410 с.
 2. Боголюбский С.Н. Происхождение и преобразование домашних животных. М.: Советская наука, 1959. 593 с.
 3. Буйлов С.В., Курганский В.М. Мясо-шерстное овцеводство. М.: Колос, 1966. 264 с.
 4. Разведение полутонкорунных мясо-шерстных овец / С.В. Буйлов, А.И. Ерохин, С.И. Семенов [и др.]. М.: Колос, 1981. 256 с.
 5. Викторов П.И. Скороспелость сельскохозяйственных животных и пути ее повышения. Краснодар: Краснодарское кн. изд-во, 1966. 164 с.
 6. Глембоцкий Я.Л. Генетика популяций и селекция. М.: Наука, 1967. 591 с.
 7. Иванов М.Ф. Свиноводство. М.-Л., 1934. 305 с.
 8. Кройтер М.К. Генетико-селекционные аспекты разведения кроссбредных овец. Алма-Ата: Наука, 1977. 298 с.
 9. Кулешов П.Н. Избранные работы. М., 1949. 215 с.
 10. Ланина А.В. Мясное скотоводство. М., 1968. С. 40–72.
 11. Натузиус Г. Лекции о скотоводстве и значении пород. Санкт-Петербург, 1872.
 12. Племянников А.Г. Закономерности развития мясности некоторых пород овец Казахстана: автореф. дис. ... докт. с.-х. наук: 06.02.04. Алма-Ата, 1979. 48 с.
 13. Свечин К.Б. Индивидуальное развитие сельскохозяйственных животных. Киев, 1961. 245 с.
 14. Спалвиня Л.К. Централизованное выращивание племенных баранов латвийской темноголовой породы и проверка их по качеству потомства // Вопросы генетики и селекции в овцеводстве: сб. науч. тр. М.: Колос, 1976. С. 78–81.
 15. Хэммонд Дж. Рост и развитие мясности у овец. Обзор проблем, связанных с образованием мяса. М.: Сельхозгиз, 1937. 440 с.
 16. Эйдригевич Е.В., Раевская В.В. Интерьер сельскохозяйственных животных. М.: Колос, 1978. 255 с.
- With precocity are closely related: growth performance, feed costs increase body mass, age of animals, in which they can be used for reproduction, or to obtain marketable products. This is due to the necessity of using precocity in the selection process.*
- Key words:** sheep, precocity, meat productivity, growth energy, the indicators of slaughter, growth, payment of feed products.
- Ерохин Александр Иванович, доктор с.-х. наук, профессор, Карасев Евгений Анатольевич, доктор с.-х. наук, профессор, тел. (495) 976-06-90; Ерохин Сергей Александрович, доктор с.-х. наук, ООО «Племенной импорт», Москва, тел. (495) 608-58-97.

УДК 636.3:611.1

ДИНАМИКА БЕЛКОВОГО СОСТАВА СЫВОРОТКИ КРОВИ ОВЕЦ НА РАЗНЫХ СТАДИЯХ ОНТОГЕНЕЗА

Д.Р. БОРИСОВ

Бурятская государственная сельскохозяйственная академия имени В.Р. Филиппова

Представлены результаты исследований белкового состава сыворотки крови овец и его фракций на разных этапах онтогенеза.

Ключевые слова: забайкальская тонкорунная порода, овцы, онтогенез, общий белок, альбумины, глобулины.

Для изучения развития живого организма в пре- и постнатальном онтогенезе необходимо исследовать все стороны обменных процессов и белкового обмена в особенности. Белки представляют из себя одну из главных составных частей клеток, тканей и органов и выполняют в организме ряд важных функций [1, 3]. Они участвуют в процессах питания и роста, в регенерации клеточных структур, в синтезе гормонов и ферментов, в процессах регуляции кислотно-щелочного равновесия и коллоидно-осмотического давления. Однако одной из важнейших функций белков, в частности глобулинов, является защитное действие при инфекциях [2, 4, 5]. Если белки крови взрослых животных изучены в достаточной степени, то исследованию их в эмбриональный и ранний постнатальный периоды развития, особенно с учетом породных и региональных отличий, посвящено сравнительно мало работ.

В связи с этим задачей наших исследований являлось изучение изменения качественного состава белков крови на протяжении всей жизни животных и вы-

явление соотношения его фракций, начиная с плодного периода их развития.

Материал и методы. Изменения белковой картины крови исследовали у плодов в разные периоды их утробного развития. Взятие материала проводилось на Улан-Удэнском мясокомбинате в убойном цехе во время убоя животных. Всего было исследовано 39 овечьих плодов. Возраст плодов определяли по методике А.П. Студенцова [6]. Кровь у плодов для анализа брали непосредственно из сердца через 15–20 мин после убоя овцематок. Также проводились экспериментальные исследования на 25 овцематках во время их ягнения и от родившихся ягнят в количестве 29 гол. (у 4 овцематок родились двойни). Подопытные животные отбирались по принципу аналогов. Овцематки и ягнята содержались в обычных хозяйственных условиях — в типовых кошарах с соблюдением всех зооветеринарных правил и требований по кормлению и содержанию животных. Общий белок сыворотки крови определяли рефрактометром RL-2 польского производства. Разделение фракций белков сыворотки крови проводили методом электрофореза в агаровом геле с последующей денситометрией электрофореграмм и планиметрированием, используя камеру для электрофореза марки ПЭФ-3 при силе тока 50 А и напряжением 150 В. Электрофорез проводился в 1,2 % агаровом геле, пригото-

ленном на 0,25 М веронал-мединаловом буфере с pH 8,6 и ионной силы 0,1. Наряду с этим, для определения белковых фракций сыворотки крови применяли турбодиметрический (нефелометрический) метод.

Результаты исследований. Белковая картина овец в онтогенезе претерпевает значительные изменения (таблица).

Содержание общего белка у плодов в возрасте 2 мес. было незначительным. По мере роста и развития плода концентрация сывороточного белка непрерывно нарастала. Так, у 3-месячных плодов она составляла $1,87 \pm 0,28$ г %. Во второй половине внутриутробного развития количество белков в сыворотке крови нарастало еще в большей степени. К концу 3 и в начале 4 мес. эмбрионального развития концентрация сывороточного белка увеличивалась более чем в 2 раза ($2,42 \pm 0,12$ г %) и к моменту рождения его уровень достигал максимального значения и составлял $3,57 \pm 0,14$ г %.

По данным автора, содержание белка в крови новорожденных ягнят, еще не сосавших овцематок, было несколько выше, чем у плодов последнего периода эмбрионального развития. Их количество до приема материнского молозива было незначительным и колебалось в пределах $4,15-5,12$ г %. Содержание сывороточного белка крови ягнят изменялось уже через несколько часов после вскармливания молозивом и через 24–48 ч у большинства животных достигало максимальной величины ($7,60 \pm 0,22$ г %), а у отдельных особей почти удваивалось. Следует отметить, что содержание общего белка в сыворотке крови ягнят всех последующих возрастных периодов, включая и взрослых животных, не достигало такого высокого уровня. Уже с 3–4 дня после рождения и к концу 2 мес. концентрация сывороточного белка снизилась до $5,66 \pm 0,06$ г % и сохранялась на таком уровне до 3-месячного возраста. С конца 3 мес. содержание сывороточного белка в крови ягнят постепенно нарастало и к 5–6 мес. достигало уровня характерного для взрослых овец.

Возрастные изменения общего белка в сыворотке крови обусловлены соответствующими сдвигами белковых фракций. В период внутриутробного развития из всех фракций сывороточного белка наиболее существенным изменениям подвергались альбумины. В сыворотке крови 2-месячных плодов овец их содержание составляло $0,41 \pm 0,07$ г %. По мере развития плода количество сывороточного альбумина увеличивается, но особенно заметное повышение его уровня отмечается во второй половине эмбриогенеза и к концу этого периода оно увеличивается до $2,07 \pm 0,08$ г %.

В сыворотке крови новорожденных ягнят, до получения молозива, альбумина содержалось несколько больше, чем у плодов, затем содержание альбумина постепенно нарастало и у месячных ягнят достигало уров-

ня $3,72 \pm 0,08$ г %, свойственного не только ягнятам, но и взрослым животным. Глобулины в эмбриональный период онтогенеза состоят из 2 фракций (альфа- и бета-глобулинов). Данные фракции до рождения животных имеют тенденцию к нарастанию уровня их содержания и составляли соответственно в среднем $1,38 \pm 0,05$ г % и $0,17 \pm 0,01$ г %. Далее у ягнят 3–4-дневного возраста концентрация альфа-глобулина составляла $1,58 \pm 0,36$ г %. По мере роста и развития животных количество альфа-глобулинов, постепенно снижаясь и к 2-месячному возрасту приближалось к уровню, свойственному взрослым овцам.

При рождении концентрация бета-глобулиновой фракции крови колебалась в тех же пределах, что и плодов последнего месяца внутриутробного развития. В течение первых дней жизни содержание данной фракции повышалось более чем в 2 раза, достигая $0,45 \pm 0,04$ г %, в дальнейшем содержание бета-глобулинов имеет тенденцию к повышению у ягнят, в возрасте 6 мес. его уровень в основном такой же как у взрослых животных.

Наиболее существенные изменения имела гамма-глобулиновая фракция сыворотки крови овец. В крови плодов всех возрастных групп и у ягнят при рождении гамма-глобулины нами не выявлялись. Впервые эта фракция появляется в сыворотке крови через 2–4 ч после сосания овцематок и ее содержание на 2 сут жизни достигает максимальной величины — $2,64 \pm 0,17$ г %. Однако концентрация гамма-глобулинов в крови сохранялась на высоком уровне только в первые сутки после рождения. Уже с 3–4 дня наблюдается прогрессирующее снижение этого белка. У ягнят 15–20-дневного возраста количество гамма-глобулинов снижалось до $0,96 \pm 0,11$ г % и с небольшими колебаниями сохранялось на этом уровне почти до 3 мес. жизни. С этого периода происходит постепенное нарастание этой фракции и к 6-месячному возрасту ее содержание составляло $1,54 \pm 0,06$ г %.

Возрастные изменения белков сыворотки крови овец (г %)

Возраст животных	Общий белок	Альбумины	Глобулины			А/Г
			альфа-	бета-	гамма-	
Плодный период						
2 мес.	1,18 ± 0,15	0,41 ± 0,07	0,70 ± 0,07	0,06 ± 0,01	—	0,52
3 мес.	1,87 ± 0,03	0,72 ± 0,02	1,04 ± 0,02	0,09 ± 0,01	—	0,64
4 мес.	2,42 ± 0,12	1,20 ± 0,08	1,08 ± 0,05	0,13 ± 0,02	—	0,91
5 мес.	3,57 ± 0,14	2,07 ± 0,08	1,38 ± 0,05	0,17 ± 0,01	—	1,34
Ягнята после рождения						
До сосания	4,75 ± 0,16	3,01 ± 0,12	1,53 ± 0,05	0,20 ± 0,02	—	1,73
1 сут	7,60 ± 0,23	3,06 ± 0,10	1,49 ± 0,04	0,41 ± 0,03	2,64 ± 0,17	0,63
3—4 дня	7,17 ± 0,24	3,16 ± 0,07	1,58 ± 0,04	0,45 ± 0,04	1,92 ± 0,12	0,81
15—20 дней	6,59 ± 0,16	3,64 ± 0,09	1,40 ± 0,05	0,43 ± 0,03	0,96 ± 0,11	1,24
1 мес.	6,67 ± 0,12	3,81 ± 0,08	1,44 ± 0,07	0,47 ± 0,04	0,93 ± 0,08	1,33
2 мес.	5,66 ± 0,06	3,62 ± 0,06	0,84 ± 0,01	0,32 ± 0,01	0,87 ± 0,04	1,79
3 мес.	5,50 ± 0,09	3,59 ± 0,08	0,74 ± 0,03	0,30 ± 0,01	0,87 ± 0,04	1,79
4 мес.	6,07 ± 0,07	3,55 ± 0,08	0,85 ± 0,04	0,37 ± 0,02	1,30 ± 0,04	1,28
5 мес.	6,62 ± 0,10	3,80 ± 0,07	0,87 ± 0,02	0,39 ± 0,02	1,52 ± 0,05	1,32
6 мес.	6,80 ± 0,10	3,80 ± 0,07	0,96 ± 0,03	0,48 ± 0,04	1,54 ± 0,06	1,27
12 мес.	6,61 ± 0,10	3,72 ± 0,05	0,80 ± 0,01	0,41 ± 0,01	1,67 ± 0,04	1,29
Овцематки 3—4 года	6,58 ± 0,07	3,72 ± 0,04	0,73 ± 0,01	0,40 ± 0,01	1,72 ± 0,05	1,31

Концентрация гамма-глобулинов у 12-месячных ярок достигала уровня, характерного для взрослых овцематок. Однако у некоторых особей количество гамма-глобулинов стало таким, как у половозрелых овец.

Возрастные изменения в содержании белковых фракций сопровождались соответствующими сдвигами альбумино-глобулинового коэффициента. Белковый коэффициент на всем протяжении онтогенеза выше 1, за исключением первых 4 мес. эмбрионального развития и первых 5 дней жизни ягнят, когда индекс А/Г ниже 1. Сравнительно высокий коэффициент А/Г наблюдается у новорожденных и у ягнят в возрасте от 2 до 3 мес. Следует отметить, что возрастные сдвиги белкового коэффициента обусловлены соответствующими изменениями прежде всего концентрации гамма-глобулинов, а затем уже альбуминов.

Существенные изменения концентрации белка в крови новорожденных ягнят связаны с кормлением их колостральным молоком — молозивом. Содержание общего белка в сыворотке крови у ягнят до приема молозива незначительное, а после приема молозива отмечается заметное его увеличение. У подавляющего большинства ягнят суточного возраста, которые вовремя и в достаточном количестве были накормлены материнским молозивом, содержание сывороточных белков достигало максимальной величины, а у некоторых особей оно почти удваивалось. Однако такой высокий уровень белков крови ягнят сохраняется в течение первых дней жизни. Уже с 3–4 дней после рождения количество сывороточного белка у исследуемых животных постепенно снижается и к концу 2 мес. постэмбрионального развития отмечено самое низкое его содержание и на таком уровне оно сохраняется до 3-месячного возраста. У 4-месячных ягнят наблюдается постепенное нарастание концентрации общего белка сыворотки крови и к 5–6 мес. его содержание достигает уровня, характерного для взрослых особей. Возрастные сдвиги общего белка сыворотки крови обусловлены соответствующими количественными изменениями его фракций. Нами установлено, что в первые дни жизни ягнят общий белок сыворотки крови представлен в основном грубодисперсной фракцией белка — глобулинами (59,23%) и в меньшей степени альбуминами (40,77%). Альбуминовая фракция при рождении животных преобладала над глобулинами и составляла 63,22% от общего количества белка, затем неравномерно колебалась в течение исследуемого периода, хотя в процентном отношении наблюдался ее спад. Альфа-глобулины в высокой концентрации отмечались в молозивный период. Сравнительно высокое содержание альфа-глобулинов на ранних стадиях постнатального онтогенеза, на наш взгляд, скорее всего, обусловлено их участием в обменных процессах, хотя высказываются и иные мнения. Наиболее низкое содержание бета-глобулинов наблюдалось в сыворотке крови ягнят также до приема молозива и в дальнейшем они не претерпевали значительных изменений, т. е. данная фракция обладает устойчивостью вследствие того, что является носителем неспецифических антитоксинов. Наиболее существенным изменениям подвергалось содержание гамма-глобулинов, которые являются иммунокомпен-

саторными белками. У ягнят же по какой-либо причине не получивших колострального молока эти иммуноактивные белки в крови не обнаруживаются. Эта фракция появляется в крови ягнят только после приема молозива и через сутки его содержание достигает максимальной величины. Такой высокий уровень этих белков сохраняется только в течение первых дней после рождения. Отсюда следует важный практический вывод о том, что новорожденные ягнаты непременно должны содержаться с овцематками и иметь возможность вовремя и в достаточном количестве получать материнское молозиво, в составе которого имеются все необходимые для новорожденного питательные компоненты и в очень большой концентрации иммуноглобулины. По нашим данным, содержание гамма-глобулиновой фракции в крови ягнят 5–6-месячного возраста приближается к уровню, характерному для взрослых животных.

Выводы

1. В период эмбрионального развития животных и до принятия ими первых порций молозива белковый спектр сыворотки крови представлен тремя фракциями (гамма-глобулины отсутствуют).
2. По степени и глубине сдвигов белкового спектра выделяется молозивный период. Для него характерно появление в сыворотке крови ягнят гамма-глобулинов, концентрация которых в первые дни после рождения достигает величины, значительно превышающей уровень этого белка у взрослых животных.
3. С 4-месячного возраста ягнят отмечается непрерывное нарастание уровня общего белка, обусловленного неуклонным увеличением концентрации гамма-глобулиновой фракции сыворотки крови, типичной для взрослых овец.

ЛИТЕРАТУРА

1. Аршавский И.А. Очерки по возрастной физиологии. М., 1967. 237 с.
2. Бернет Ф. Клеточная иммунология. М.: Мир, 1971. 520 с.
3. Бочкарев Н.Г. Динамика белков и аминокислот в сыворотке крови каракульских овец в пренатальный период и при беременности // Тр. Ташкент. СХИ. 1972. Вып. 25. С. 105–107.
4. Гуржав Н. Клинико-физиологические, гематологические и биохимические показатели у монгольских овец в связи с возрастом, полом и сезонностью: автореф. дис. ... канд. биол. наук. М., 1964. 24 с.
5. Игнатьев Р.Р. Возрастная иммунобиологическая реактивность овец. Новосибирск: Наука, 1982. 185 с.
6. Петров Р.В. Иммунология и иммуногенетика. М.: Медицина, 1976.
7. Ветеринарное акушерство и гинекология / А.П. Студенцов, В.С. Шипилов, Л.Г. Субботина, О.Н. Преображенский. М.: Колос, 1980. 446 с.

The results of studies of the protein composition of blood serum of sheep and its fractions at different stages of development of the organism.

Key words: Transbaikalian fine wool breed sheep, ontogeny, total protein, albumin, globulins.

Борисов Данил Родионович, канд. вет. наук, доцент, докторант Бурятской ГСХА, тел. (914) 832-04-61, e-mail: danil.borisov.1957@mail.ru