

ского статуса и устойчивости к неблагоприятным факторам внешней среды.

Библиографический список

1. Николаенко Т.М. Морфофункциональное состояние органов телят при применении пробиотика «Ветом 1.1»: автореф. дис. канд. вет. наук. – Барнаул, 2002. – 19 с.

2. Яфарова И.В. Влияние пиримидиновых производных на иммунобиологиче-

ские процессы организма: автореф. дис. докт. мед. наук. – Уфа, 1973. – 32 с.

3. Колб В.Г., Камышников В.С. Справочник по клинической химии. – Минск, 1982. – 365 с.

4. Меркульева Е.К. Биометрия в селекции и генетике сельскохозяйственных животных. – М.: Колос, 1970. – 423 с.

5. Огуй В.Г., Афанасьева А.И., Галдак С.А. Адаптивные методы кормления коров в сухостойный период. – Барнаул: Изд-во АГАУ, 2007. – 155 с.



УДК 591.1:577.125

**А.И. Афанасьева,
Н.В. Симонова**

ДИНАМИКА ПОКАЗАТЕЛЕЙ ЛИПИДНОГО ОБМЕНА У ЯГНЯТ АЛТАЙСКОЙ ПОРОДЫ И ИХ ПОМЕСЕЙ В ВОЗРАСТНОМ АСПЕКТЕ

Ключевые слова: физиология, липидный обмен, биохимические показатели у овец, общие липиды, холестерин, триглицериды, холестерин в липопротеидах высокой плотности, холестерин в липопротеидах низкой плотности, холестерин в липопротеидах очень низкой плотности.

Введение

Возрастная динамика показателей обмена веществ связана с накоплением массы тела, дифференцировкой тканей, функциональным развитием физиологических систем, адаптацией организма к изменяющимся условиям существования.

В связи с этим определению количественного и качественного липидного состава сыворотки крови имеет существенное значение при изучении породных особенностей овец в возрастном аспекте, что и явилось целью настоящих исследований.

В организме животных липиды содержатся во всех клетках и выполняют ряд жизненно важных функций: роль структурного материала, образуя в комплексе с белками основные компоненты мембран, ядер, митохондрий, состояние которых определяет функциональную активность различных органов и тканей; используются как источник энергии, обеспечивая резервирование энергетического материала [1, 2].

Материал и методы исследований

Исследования проведены на здоровых чистопородных и помесных ягнятах алтайской породы племенного завода ОАО «Степное» Родинского района Алтайского края.

С целью повышения мясной продуктивности овец алтайской породы в хозяйстве проводится промышленное скрещивание с баранами породы тексель мясо-шерстного направления продуктивности.

Нами сформированы 2 группы ярок по 20 голов в каждой: I группа – алтайские тонкорунные (АЛхАЛ), II группа – тексель-алтайские помеси (ТЕКхАЛ).

На протяжении эксперимента животные опытных групп находились в одинаковых условиях кормления и содержания. Кровь для анализа брали из яремной вены утром до кормления в следующие сроки: в 1-е сутки; 1; 2,5; 4; 6; 8; 10 и 12 месяцев.

Концентрацию общих липидов в сыворотке крови устанавливали с помощью фосфованилинового реактива, используя набор реагентов Lachema (Чешская республика) на фотоэлектроколориметре КФК-3, уровень общего холестерина и триглицеридов – энзиматическим колориметрическим методом с использованием набора реагентов Cholesterol и Triglycerides фирмы «Витал Диагностик Спб.», концентрацию холестерина в липопротеидах высокой плотности (ХС ЛПВП) – эн-

зиматическим колориметрическим методом с применением набора реагентов HDL-Cholesterol фирмы «Витал Диагностик Спб.». Уровень холестерина в липопротеидах очень низкой плотности (ХС ЛПОНП) и холестерина в липопротеидах низкой плотности (ХС ЛПНП) определяли расчетным методом, используя формулу, предложенную Д.Б. Шестовым (1985) [3].

В процессе исследований изучали физиологические показатели роста и развития молодняка путем взвешивания в следующие возрастные периоды: первые сутки, а далее 1; 2,5; 4; 6; 8 и 12 мес.

Полученные в эксперименте цифровые данные обработаны биометрически на персональном компьютере с использованием прикладной программы «Statistica 6.0».

Результаты и их обсуждение

Нашими исследованиями установлено, что показатели липидного обмена в сыворотке крови овец разной породной принадлежности имели некоторые отличия (табл. 1, 2).

В суточном возрасте был установлен максимальный уровень общих липидов, холестерина и триглицеридов в крови ярок обеих групп, имеющий алиментарное происхождение, т.к. единственным кормом в этот период являлось молозиво, богатое триглицеридами и холестерином.

Молочный жир молозива овец представлен в основном триглицеридами в составе общих липидов.

Концентрация общих липидов, триглицеридов и холестерина была выше в сыворотке крови ярок алтайской породы на 2,8; 9,7 и 0,96%, в сравнении с помесными сверстницами (ТЕКхАЛ).

Наибольшее количество холестерина у новорожденных ягнят сосредоточено в ЛПНП, который является основным субстратом для синтеза стероидов, в частности, кортизола, уровень которого, по данным наших исследований, высокий [4].

К месячному возрасту показатели липидного обмена снижались у ярок обеих групп: общие липиды – на 12,9 и 18,6%; триглицериды – 32,1 (p<0,05) и 25,6%; холестерин – 37,1 (p<0,001) и 38,5% (p<0,001), соответственно, у АЛхАЛ и ТЕКхАЛ.

При этом уровень общих липидов, триглицеридов и холестерина у ярок алтайской породы был выше, в сравнении с их помесными сверстницами.

В месячном возрасте нами выявлены высокодостоверные корреляционные связи между содержанием общих липидов и живой массой у АЛхАЛ и ТЕКхАЛ – r = 0,64 и r = 0,78, что указывает на большую значимость липидов в период активного роста ягнят.

Таблица 1

Показатели липидного обмена в сыворотке крови овец алтайской породы и их помесей в возрастном аспекте

Возраст, мес.	Группа	Общие липиды, г/л	Триглицериды, ммоль/л	Холестерин, ммоль/л
1-е сутки	АЛхАЛ	5,32±0,27	1,34±0,14	5,21±0,17
	ТЕКхАЛ	5,17±0,22	1,21±0,13	5,14±0,14
1	АЛхАЛ	4,63±0,67	0,91±0,15*	3,28±0,22***
	ТЕКхАЛ	4,21±0,57	0,90±0,19	3,16±0,25***
2,5	АЛхАЛ	3,82±0,70	0,73±0,08	2,71±0,17
	ТЕКхАЛ	3,27±0,73	0,71±0,13	2,58±0,45
4	АЛхАЛ	3,78±0,93	0,34±0,09**	2,81±0,16
	ТЕКхАЛ	3,20±0,72	0,49±0,06	2,63±0,24
6	АЛхАЛ	4,22±0,34	0,42±0,07	3,21±0,38
	ТЕКхАЛ	4,29±0,28	0,53±0,05	3,38±0,28
8	АЛхАЛ	4,43±0,34	0,69±0,16	3,32±0,23
	ТЕКхАЛ	4,46±0,27	0,74±0,08*	3,43±0,19
10	АЛхАЛ	3,94±0,19	0,42±0,05	2,93±0,13
	ТЕКхАЛ	3,82±0,33	0,43±0,10*	2,99±0,17
12	АЛхАЛ	3,47±0,14	0,38±0,09	2,86±0,35
	ТЕКхАЛ	3,26±0,25	0,40±0,18	2,83±0,48

* p<0,05; ** p<0,01; *** p<0,001 – разница статистически достоверна в сравнении с показателем предыдущего возраста.

▲ p<0,05; ▲▲ p<0,01; ▲▲▲ p<0,001 – разница статистически достоверна между сравниваемыми группами (I и II).

Динамика холестерина в липопротеидах крови овец алтайской породы и их помесей в возрастном аспекте

Возраст, мес.	Группа	ХС ЛПВП, ммоль/л	ХС ЛНОНП, ммоль/л	ХС ЛПНП, ммоль/л
1-е сутки	АЛхАЛ	2,23±0,18	0,62±0,03	2,36±0,11
	ТЕКхАЛ	2,21±0,11	0,60±0,04	2,33±0,16
1	АЛхАЛ	1,61±0,10**	0,53±0,05	1,14±0,12***
	ТЕКхАЛ	1,9±0,09*	0,45±0,06	0,81±0,13***
2,5	АЛхАЛ	1,4±0,05	0,38±0,08	0,93±0,14
	ТЕКхАЛ	1,55±0,26	0,31±0,07	0,72±0,17
4	АЛхАЛ	1,47±0,04	0,24±0,08	1,10±0,12
	ТЕКхАЛ	1,36±0,27	0,16±0,04	1,11±0,13
6	АЛхАЛ	1,49±0,11	0,21±0,03	1,51±0,15*
	ТЕКхАЛ	1,59±0,08	0,22±0,06	1,57±0,18
8	АЛхАЛ	1,42±0,11	0,37±0,05*	1,53±0,11
	ТЕКхАЛ	1,47±0,06	0,38±0,03*	1,58±0,12
10	АЛхАЛ	1,45±0,10	0,25±0,04	1,23±0,17
	ТЕКхАЛ	1,64±0,03	0,29±0,06	1,06±0,11**
12	АЛхАЛ	1,86±0,4	0,19±0,05	0,81±0,16
	ТЕКхАЛ	1,87±0,46	0,20±0,03	0,76±0,15

Концентрация холестерина в липопротеиновых фракциях уменьшалась к первому месяцу жизни: ЛПВП – на 27,8 ($p<0,01$) и 14,1% ($p<0,05$); ЛПОНП – 14,5 и 25,0; ЛПНП – 51,7 ($p<0,001$) и 65,2% ($p<0,001$), соответственно у АЛхАЛ и ТЕКхАЛ. Произошло перераспределение холестерина в ЛПВП, причем у тексель-алтайских ярок она выше на 15,3%, чем у чистопородных.

В фазу молочно-растительного питания (2,5 мес.) показатели липидного обмена снижались: общие липиды – на 17,5 и 22,3%; триглицериды – 19,8 и 21,2; холестерин – 17,4 и 18,3; ХС ЛПВП – на 13,1 и 18,4%; ХС ЛПОНП – 28,3 и 31,1; ХС ЛПНП – 18,4 и 11,1%, соответственно, у АЛхАЛ и ТЕКхАЛ.

При этом следует отметить, что количество общих липидов, холестерина и триглицеридов в сыворотке крови у помесных ярок было ниже, чем у чистопородных, что свидетельствует об интенсивности обмена веществ и высокой потребности в энергии у быстрорастущих помесных животных, которая восполняется за счет липидов крови и подтверждается темпами роста их живой массы, у помесных (ТЕКхАЛ) она выше, чем у чистопородных ярок (АЛхАЛ), в 1 и 2,5-месячном возрасте – на 6,8 ($p<0,05$) и 6,2% ($p<0,05$).

В частности известно, что триглицериды являются резервным материалом незаменимых полиненасыщенных жирных кислот, а также насыщенных жирных кислот, необходимых для синтеза жиров и заменимых аминокислот в организме. Большинство тканей используют триглицериды для покрытия энергетических потребностей [5].

Кроме того, установлено, что липиды скелетных мышц представлены структурными липидами, входящими в состав внутриклеточных органоидов и нейтральными липидами, которые содержатся в цитоплазме мышечных клеток, а также в адипоцитах межмышечной жировой ткани, поэтому снижение показателей липидного обмена у помесных ярок физиологически оправдано [6].

Необходимо отметить, что в раннем постнатальном онтогенезе (до 2,5 месяцев) концентрация холестерина в ЛПНП у помесных ярок была ниже, чем у сверстниц алтайской породы, что свидетельствует об их поглощении клетками, обеспечивающими интенсивный рост, так как они находятся в тесной взаимосвязи с ультраструктурными процессами роста и дифференцировки органов и тканей, с метаболическими процессами, лежащими в основе их функций. Механизм рецепторного поглощения ЛПНП определяют входящие в состав ЛП белки – апопротеины. Рецепторы к ЛПНП обнаружены во многих тканях, в том числе в клетках гладкой мускулатуры [7].

В период полового созревания ярок (4 месяца) отмечалось снижение концентрации триглицеридов на 53,4 ($p<0,01$) и 31,0% у чистопородных и помесных ярок, при стабильном уровне общих липидов и холестерина.

При этом у помесных ярок количество общих липидов и холестерина было ниже на 15,4 и 6,4%, а триглицеридов – выше на 30,6%, в сравнении с их чистопородными сверстницами. В этом возрасте холестерин сыворотки крови сосредоточен в ЛПВП.

К 6-месячному возрасту нами зафиксировано увеличение количества общих липидов на 10,4 и 25,4%; холестерина – 12,5 и 22,2; триглицеридов на 19,1 и 7,5%, соответственно, у ярок I и II групп. У помесных животных их концентрация была выше на 1,6; 20,7 и 5,1%, в сравнении с ярками алтайской породы, что, вероятно, связано с повышенным уровнем кортизола, который стимулирует глюконеогенез. Под влиянием кортизола усиливается синтез липидов в печени из аминокислот лимфоидного и соединительнотканного происхождения [8].

В 6-месячном возрасте установлена сильная корреляционная связь между уровнем общих липидов и живой массой – $r = 0,62$ и $r = 0,71$; между концентрацией холестерина и живой массой – $r = 0,54$ и $r = 0,37$ у АЛхАЛ и ТЕКхАЛ.

В этот период исследований отмечено перераспределение холестерина в липопротеидах, который сосредоточен в ЛПНП.

Дальнейший рост показателей липидного обмена установлен в 8-месячном возрасте: общих липидов – на 4,7 и 3,8%; триглицеридов – на 39,1 и 28,4 ($p < 0,05$); холестерина – на 3,3 и 1,5%, соответственно, у ягнят алтайской породы и их помесей. Известно, что при высокой насыщенности крови гормонами, повышается активность аденилциклазы и ингибируется действие фосфодиэстеразы 3',5'-АМФ, в жировой ткани усиливаются липолитические процессы. Причем, у помесных животных, в связи с повышением уровня кортизола, в 8-месячном возрасте [4] показатели липидного обмена выше, чем у ярок алтайской породы.

Другим фактором, способствующим повышению уровня холестерина в крови ярок этого возраста, может быть высокая концентрация трийодтиронина [4], который, как известно, активизирует фермент гидроксиметилглутарил-КоА-редуктазу, ответственный за синтез холестерина, необходимого в этот период времени для синтеза стероидных гормонов. Причем, содержание холестерина в ЛПВП снижалось, а в ЛПОНП – увеличивалось на 43,2 ($p < 0,05$) и 42,1% ($p < 0,05$) у молодняка I и II групп. Холестерин сосредоточен преимущественно в ЛПНП, что также связано с повышенным стероидогенезом, поскольку стероидные гормоны синтезируются из холестерина, сосредоточенного в ЛПНП.

В 8-месячном возрасте сильные положительные корреляционные связи установлены: между количеством общих липидов и живой массой у АЛхАЛ и ТЕКхАЛ – $r = 0,73$, $r = 0,65$; между уровнем холестерина и живой массой у АЛхАЛ – $r = 0,69$.

В последующие возрастные периоды, независимо от породной принадлежности, изучаемые показатели липидного обмена снижались преимущественно за счет триглицеридов. Холестерин сосредоточен в ЛПВП.

Заключение

Таким образом, исследованиями установлено, что у новорожденных ягнят алтайской породы и их помесей с породой тексель концентрация общих липидов, триглицеридов, общего холестерина высокая. Возрастная динамика изучаемых показателей липидного обмена у чистопородных и помесных ярок имеет некоторые отличительные особенности и связана со структурно-функциональными изменениями растущего организма. У помесных ярок (ТЕКхАЛ) как скороспелых животных в период их активного роста (до 2,5 мес.) в сыворотке крови отмечается более низкая концентрация общих липидов, холестерина и триглицеридов, в сравнении с ягнятами алтайской породы, что связано с высокими энергетическими потребностями биосинтетических процессов их организма.

Библиографический список

1. Лысов А.В. Транспорт метаболитов с кровью и лимфой и параметры липидного и углеводного обмена у животных // Сельскохозяйственные животные. Физиологические и биохимические параметры организма. – Боровск: ВНИИФБиП, 2002. – С. 50-71.
2. Метревели Т.В. Биохимия животных / под ред. проф. Н.С. Шевелева. – СПб.: Лань, 2005. – 296 с.
3. Шестов Д.Б. Расчет холестерина липопротеидов низкой плотности в миллимолях // Лабораторное дело. – 1985. – № 6. – С. 381.
4. Афанасьева А.И., Симонова Н.В. Гормональный статус молодняка овец разных генотипов // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2009. – № 3. – С. 50-53.
5. Титов В.Н. Транспорт в крови жирных кислот липопротеинами как макромолекулами: факты и гипотеза // Успехи физиологических наук. – 1999. – № 3. – С. 23-27.

6. Янович В.Г., Лагодюк П.З. Обмен липидов у животных в онтогенезе. – М.: Агропромиздат, 1991. – 317 с.

7. Поляков Л.М., Часовских М.И., Панин Л.Е. Липопротеиды – уникальная транспортная система для ксенобиотиков и биологически активных веществ // Ус-

пехи современной биологии. – 1992. – Т. 112. – С. 601-608.

8. Радченков В.П. и др. Эндокринная регуляция роста и продуктивности сельскохозяйственных животных. – М.: Агропромиздат, 1991. – 160 с.



УДК 619:638.1:591.5:615

Н.П. Зуев,
Е.Н. Зуева

ПРИМЕНЕНИЕ ТИЛОЗИНСОДЕРЖАЩИХ ПРЕПАРАТОВ В ПЧЕЛОВОДСТВЕ

Ключевые слова: тилозин, фрадизин, биовит, апифуразин, биофрад, жизнеспособность пчел, тилозинсодержащие препараты, лечебная эффективность, токсичность.

В последнее время в ветеринарии нашли широкое применение препараты тилозина [1-6]. Тилозин представляет собой антибиотик из группы макролидов с эмпирической формулой $C_{46}H_{77}O_{17}$, включающего в свой состав сахара микаминозу, микарозу и мицинозу. В последние годы в практике животноводства возросло использование нативных форм антибиотиков микробиологического синтеза, что объясняется простотой и дешевизной, по сравнению с очищенными препаратами их работы, разносторонней фармакологической активностью и большой питательной ценностью, обусловленных их многокомпонентным составом, возможностью их крупногруппового скармливания, высокой лечебно-профилактической эффективностью. В нашей стране получены новые лекарственные формы тилозина – фрадизин-10; 20 и фрадизин-50, внедренные в ветеринарную практику и производимые рядом биохимических заводов. Помимо тилозина в состав препарата входят аминокислоты, витамины, макро- и микроэлементы, ферменты, фосфолипидные фракции. Благодаря наличию в своем составе тилозина и фосфолипидных фракций, фрадизин-10 обладает высокой антимикробной активностью в отношении широкого круга микроорганизмов.

Целью исследований было определение токсического действия и терапевтической эффективности тилозинсодержащих препаратов при гнильцовых болезнях пчел.

Опыт 1. Для изучения токсического действия фрадизина-50 и биовита на пчел были отобраны и размещены в садки 300 насекомых, которых разделили на три равные группы. Особям первой группы применяли фрадизин, второй – биовит в равных дозах по 0,3 мг на пчелу вместе с сахарным сиропом (соотношение сахара и воды – 1:3). Насекомые третьей группы препаратов не получали. Наблюдения проводили в течение 40 дней. При этом учитывались жизнеспособность и активность поведения пчел.

Результаты проведенных исследований

Из полученных данных таблицы 1 следует, что изучаемые препараты не оказывают токсического действия на насекомых, количество живых особей в опытных группах в дни исследований было не меньше, чем в контроле.

Опыт 2. В условиях лаборатории фармакологии и фармации ВНИВИПФиТ было изучено токсическое действие тилозинсодержащих препаратов на продолжительность жизни пчел среднерусской породы.

Насекомые были разделены на 2 равные группы по 100 пчел в каждой. Особей 1-й группы обрабатывали биофрадом в дозе 0,3 мг/пчелу. Во 2-й группе обработки не проводили (контроль).