

О. В. Иванцова¹, В. И. Максимов¹, А. А. Дельцов¹, А. М. Френк²

Изменения в обмене веществ лактирующих коз зааненской породы под влиянием стимулирующих БАВ

Аннотация.

Цель: изучение влияния комплексных биологически активных добавок на основе белкового гидролизата совместно с железосодержащим препаратом на обмен веществ лактирующих коз Зааненской породы по физиолого-биохимическому статусу крови и физико-химическим свойствам молока животных, выращиваемых в условиях промышленного комплекса.

Материалы и методы. В эксперименте использованы 45 зааненских коз, из них 15 коз были объединены в контрольную группу, 30 – поровну в две экспериментальные группы. Экспериментальные животные дополнительно к стандартному рациону получали биологическую добавку на основе белкового гидролизата по 40 мл/сут. и железосодержащий препарат «Био-железо с микроэлементами» по 10 мл/сут. Экспериментальная группа из 15-ти голов получала препарат «Абиотоник», другая группа из 15-ти голов – «Абиопептид» (далее подгруппы «АБТ+ БжМ» и «АБП+ БжМ»). Животные получали биодобавки в комплексе, по следующей схеме: 30 суток с перерывом по 5 суток через 10 и 20 суток, т.е. в целом эксперимент продолжался 45 суток. Для оценки состояния контрольных и экспериментальных коз отбиралась кровь и молоко (перед началом опыта и по окончании эксперимента). Определены физиолого-биохимические показатели крови коз, характеризующие белковый обмен – уровень аспартатаминотрансферазы (АСТ), аланинаминотрансферазы (АЛТ), общего белка (ОБ), альбуминов (А), глобулинов и мочевины (М); липидный обмен – уровень холестерина (Х) и триглицеридов; углеводный обмен – уровень глюкозы (Г); энергетический обмен – уровень креатинина (К); минеральный обмен – уровень фосфора (Р), хлора (Сl) и железа (Fe). Молоко отбиралось в утреннюю дойку, исследовалось на физико-химические параметры: жир, белок, сухой обезжиренный молочный остаток (СОМО), соматические клетки и плотность.

Результаты. Показано, что применение указанных биодобавок у лактирующих коз оказывает влияние на физиолого-биохимический статус крови и физико-химические свойства молока. Отмечается, что полезные свойства добавок направлены на усиление катаболических процессов организма коз, наиболее эффективны в совокупности с витаминами и микроэлементами, способствуя увеличению продуктивности при сохранении внутренних резервов организма. Следует отметить и эффективность железосодержащего препарата «Био-железо с микроэлементами», применяемого в кормлении лактирующих коз.

Ключевые слова: зааненская порода коз, лактирующие козы, кровь, обмен веществ, молоко, Абиопептид, Абиотоник, Био-железо

Авторы:

Иванцова Оксана Владимировна – аспирант; e-mail: oksana-latoukhina@mail.ru;

Максимов Владимир Ильич – доктор биологических наук, профессор; e-mail: dr.maximov@gmail.com;

Дельцов Александр Александрович – доктор ветеринарных наук, профессор; e-mail: deltsov-81@mail.ru;

Френк Андрей Михайлович – e-mail: dr.maximov@gmail.com.

¹Московская государственная академия ветеринарной медицины и биотехнологии – МВА имени К.И. Скрябина; 109472, Россия, г. Москва, ул. Академика Скрябина, 23;

²Фирма «А-БИО», 119270 Россия, г. Москва, Лужнецкая набережная, д. 2/4, стр. 3, оф. 201.

Введение. Среди пород коз, разводимых на территории России, обладающих высокими показателями молочной продуктивности, плодовитости и скороспелости, лидирующее положение занимает Зааненская порода. Однако проявлению уникальных особенностей указанной породы способствуют не только генетические и физиологические свойства организма, но и реакция на влия-

ние различных факторов окружающей среды: макро- и микроусловий, в числе которых существенное значение имеют условия кормления, которое не всегда соответствует условиям содержания [1-3]. Научно доказано, что продуктивность животных напрямую связана с обменом веществ, свойственным породе, и его интенсивность коррелирует с полноценностью рациона [2, 4-6].

Молоко, как один из продуктов жизнедеятельности животного, имеет сложный химический состав, который зависит от генетических и физиологических (обмен веществ) детерминант. В процессе образования его в альвеолы молочной железы фильтруются некоторые жирные кислоты, аминокислоты, минеральные вещества, витамины, гормоны, ферменты, продукты обмена и вода, одновременно другие вещества используются железистыми клетками для синтеза специфических белков, жиров и углеводов, что доказано исследованиями [7, 8]. Экспериментально доказано, что содержание веществ в молоке и их соотношение, его качество зависят от кормового рациона: чем богаче питательными веществами, макро- и микроэлементами, витаминами кормовой рацион, тем выше удой и ценность молока [5, 9].

Подбор рациона для коз отличается в зависимости от условий их содержания, а также от природы кормовых ингредиентов [5].

Обеспечение полноценного рациона и контроль качества кормосмесей труднее реализуется с увеличением объемов кормов и количества голов в хозяйстве, особое значение это имеет в козоводствах промышленных масштабов. Для решения этой задачи обеспечения должного уровня физиологических процессов у коз в крупных животноводческих комплексах применяются биологические добавки (БАВ) в дополнение к разработанному рациону, при этом предпочтение отдается БАВ природного происхождения (на растительной основе) по причине их доступности организму животного из-за сродства органических соединений.

После проведенного поиска для последующего изучения влияния БАВ на обмен веществ были отобраны вещества на основе ферментативного гидролизата растительного белка «Абиопептид» и «Абиотоник» с добавлением железосодержащего препарата «Био-железо с микроэлементами», разработанные российской фирмой «А-Био» (Московская обл., Россия).

«Абиопептид» (АБП) представляет собой гидролизат соевого белка со вспомогательными компонентами (сорбат калия и вода). «Абиотоник» (АБТ) представляет собой гидролизат соевого белка со вспомогательными компонентами (сорбат калия и вода) и комплексом витаминов (А, D₃, Е, С, В₁, В₂, В₅, В₆, В₉) и микроэлементов (селен, йод). Препарат «Био-железо с микроэлементами» (БжМ) представляет собой жидкую коллоидную форму железа и микроэлементов: кобальта, меди, селена, йода.

Исследования действия названных БАВ на разных видах животных показали повышение интенсивности обмена веществ, роста, выживаемости и их продуктивности [7, 10-14].

Цель исследования — изучение влияния комплексных биологически активных добавок на основе белкового гидролизата совместно с железосодержащим препаратом на обмен веществ лактирующих коз Зааненской породы по физиолого-биохимическому статусу крови и физико-химическим свойствам молока животных, выращиваемых в условиях промышленного комплекса.

Материалы и методы. Экспериментальные исследования проведены на зааненских козах второй и третьей лактации, отобранных по схожим параметрам удоя и конституции, на протяжении 40 дней, в условиях промышленного комплекса ООО «Нефёдовское» (Псковская область, Россия), в аккредитованной лаборатории АО «Лактис» (Новгородская область, Россия), кафедры физиологии, фармакологии и токсикологии ФГБОУ ВО МГАВМиБ — МВА имени К.И. Скрябина (г. Москва, Россия), аккредитованной лаборатории «АртВет» (г. Москва, Россия).

Содержание и кормление коз было физиологически обусловлено. Кормление коз проводилось в соответствии с нормами и рационами, разработанными Всероссийским государственным научно-исследовательским институтом животноводства [15]: разнотравное сено и воду в неограниченном количестве, комбикорм индивидуально из расчета 400г/гол/сут. Состав кормосмеси в эксперименте (в рационе, %): кукуруза — 24,5, ячмень — 20,5, пшеница — 15, жмых подсолнечный — 15, шрот соевый — 10, жмых рапсовый — 8, меласса — 2, монокальцийфосфат — 1,55, сода пищевая — 1, известняковая мука — 0,9, премикс ПКК 60-1 ркх — 0,5, соль поваренная — 0,5, Лигногран — 0,3, БИО-СОРБ — 0,25.

В эксперименте использованы 45 зааненских коз, из них 15 коз были объединены в контрольную группу, 30 — поровну в две экспериментальные группы. Экспериментальные животные дополнительно к стандартному рациону получали биологическую добавку на основе белкового гидролизата по 40 мл/сут. и железосодержащий препарат «Био-железо с микроэлементами» по 10 мл/сут. Экспериментальная группа из 15-ти голов получала препарат «Абиотоник», другая группа из 15-ти голов — «Абиопептид» (далее подгруппы «АБТ+ БжМ» и «АБП+ БжМ»).

Все биодобавки вводились животным орально

через индивидуальные пронумерованные шприцы объемом 20 и 10 мл.

Животные получали биодобавки в комплексе, по следующей схеме: 30 суток с перерывом по 5 суток через 10 и 20 суток, т.е. в целом эксперимент продолжался 45 суток. Описанная схема дачи препарата с перерывами предусматривает профилактику избыточности белков, поступающих с комбикормом.

Для оценки состояния контрольных и экспериментальных коз отбиралась кровь и молоко (перед началом опыта и по окончании эксперимента).

Кровь животных отбиралась в пробирки с ЭДТА (для получения плазмы, исследуемой на физиолого-биохимические показатели) и в пробирки с активатором свертывания (для получения сыворотки крови, исследуемой на уровень железа в крови) в соответствии с Правилами взятия крови [16].

Отобранную кровь центрифугировали на лабораторной центрифуге ОПН-8 при 7000 об/мин в течение 7 минут согласно расчетам, проведенным в соответствии с п. 3.4 приказа Минздрава России от 23.09.2002 № 295 «Об утверждении «Инструкции по проведению донорского прерывистого плазмафереза».

Отделенную плазму и сыворотку разливали по эпендорфам и подвергали замораживанию по технологии быстрой заморозки [17, 18] и хранили при температуре -30°C . Пробы размораживались непосредственно перед исследованием с соблюдением правил разморозки [17, 18] и требований инструкций в зависимости от определяемого физиолого-биохимического показателя.

Определены физиолого-биохимические показатели крови коз, характеризующие белковый обмен – уровень аспаратаминотрансферазы (АСТ), аланинаминотрансферазы (АЛТ), общего белка (ОБ), альбуминов (А), глобулинов и мочевины (М); липидный обмен – уровень холестерина (Х) и триглицеридов; углеводный обмен – уровень глюкозы (Г); энергетический обмен – уровень креатинина (К); минеральный обмен – уровень фосфора (Р), хлора (Cl) и железа (Fe). Исследования крови проводились в аккредитованной лаборатории «АртВет» (г. Москва) на автоматическом биохимическом анализаторе Min-gray BS 300 с комплектом наборов.

Молоко отбиралось в утреннюю дойку, в индивидуальную чистую тару, с 5 струи; исследовалось в лаборатории козоводческого хозяйства «Нефедовское» Псковской области на аппарате

«Клевер» на физико-химические параметры: жир, белок, сухой обезжиренный молочный остаток (СОМО), соматические клетки и плотность. Уровень соматических клеток в молоке коз, находящихся в раздойном периоде, определялся в аккредитованной лаборатории АО «Лактис» на аппарате Lactoscan.

Статистическую обработку полученных данных и оценку достоверности различий между выборками проводили с помощью простого сравнения средних по двустороннему t -критерию Стьюдента в приложении Microsoft Excel 2016 (Корпорация Майкрософт, США). Различия принимали достоверными (p) при выполнении неравенства $p \leq 0,05$.

Результаты и их обсуждение. Результаты исследования влияния стимулирующих БАВ на физиолого-биохимический статус крови и физико-химический состав молока, проведенного на зааненских козах второй и третьей лактации на протяжении 45 суток в условиях промышленного комплекса, выявили динамику показателей крови и молока, демонстрирующую изменение уровня метаболизма, соответственно по показателям соответствующих ферментов, концентрации белков, жиров, углеводов, макро- и микроэлементов в крови и по уровню жирности, белка, плотности, соматических клеток и СОМО в молоке (см. Материалы, методы и объекты исследования). Они указывают на особенности изменения обмена веществ под влиянием препаратов на основе белкового гидролизата с добавлением железосодержащего препарата (табл. 1, табл. 2).

Результаты исследования показывают повышение уровня аспаратаминотрансферазы у коз всех групп за 45 суток опыта, при этом наибольшее повышение наблюдалось в группе «АБТ+БЖМ» (на 20,3 %), наименьшее – в контрольной группе (17,9 %). Уровень аланинаминотрансферазы к окончанию опыта снизился в контрольной группе на 8,8%, в экспериментальных – повысился: в группе «АБП+БЖМ» на 23,8 %, в группе «АБТ+БЖМ» на 1 %.

Преобладание катаболических процессов над анаболическими, оцениваемое по коэффициенту де Ритиса [19, стр. 32], за время проведения опыта выросло в контрольной группе (с 3,1 в начале опыта до 4 к концу опыта) и в группе «АБТ+БЖМ» (с 3,3 в начале опыта до 3,9 к концу опыта), снизилось в группе «АБП+БЖМ» (с 3,9 в начале опыта до 3,75 к концу опыта).

Вышеуказанные изменения указывают на нарастание белоксинтезирующей функции печени у животных в лактационном периоде, а введение

в рацион белковых гидролизатов усиливает метаболические процессы, сопровождающиеся высвобождением энергии. При этом отклонения показателей, полученных по окончании опыта, в группе «АБТ+БжМ» близки к отклонениям показателей контрольной группы, в отличие от группы «АБП+БжМ», что может указывать на одновременную поддержку организма коз витаминами, аминокислотами и минералами, содержащимися в препарате «Абиотоник».

Уровень общего белка к концу опыта повы-

сился во всех группах, при этом в группе «АБТ+БжМ» процент повышения составил 6,2 %, а в группах «АБП+БжМ» и «Контроль» он составил 5,6 %. Уровень альбуминов (А) в контрольной группе повысился на 28,9 %, а в экспериментальных группах «АБП+БжМ» и «АБТ+БжМ» он снизился на 4,2 % и 1,9 %, соответственно, при этом уровень глобулинов, наоборот, снизился в контрольной группе (на 13,6 %) и повысился в экспериментальных группах на 14,3 % и 12,8 %, соответственно. В целом, в конт-

Таблица 1. Физиолого-биохимические показатели крови лактирующих коз Зааненской породы до и после проведения эксперимента

Показатель	Значение	Группа «Контроль»		Группа АБП+БжМ		Группа АБТ+БжМ	
		На начало опыта	На конец опыта	На начало опыта	На конец опыта	На начало опыта	На конец опыта
АСТ, МЕ/л	$\bar{X} \pm m$	78,66 \pm 2,8	92,73 \pm 3,4*	81,9 \pm 2,6	97,56 \pm 6,2*	77,9 \pm 3,1	93,73 \pm 4,9*
АЛТ, МЕ/л	$\bar{X} \pm m$	25,15 \pm 2,8	22,93 \pm 1,17*	21 \pm 1,3	26 \pm 1,4	23,69 \pm 2,5	23,93 \pm 1,5*
Коэффициент де Ритиса (АСТ/АЛТ)	\bar{X}	3,13	4,04	3,91	3,75	3,29	3,92
Общий белок, г/л	$\bar{X} \pm m$	75,35 \pm 1,4	79,54 \pm 1,74*	75 \pm 1,4	79,2 \pm 1,1*	75,59 \pm 1,5	80,25 \pm 1,1*
Альбумин, г/л	$\bar{X} \pm m$	34,07 \pm 0,6	43,9 \pm 0,8*	35,2 \pm 0,4	33,72 \pm 0,4*	34,14 \pm 0,7	33,48 \pm 1,4*
Глобулин, г/л	$\bar{X} \pm m$	41,27 \pm 1,7	35,65 \pm 1,7*	39,8 \pm 1,5	45,49 \pm 1,2*	41,45 \pm 1,47	46,77 \pm 1,5*
Мочевина, ммоль/л	$\bar{X} \pm m$	7,47 \pm 0,4	6,3 \pm 0,4*	6,9 \pm 0,3	7,17 \pm 0,3*	7,66 \pm 0,6	6,7 \pm 0,4*
Глюкоза, ммоль/л	$\bar{X} \pm m$	3,7 \pm 0,23	2,76 \pm 0,07*	3,56 \pm 0,1	3,29 \pm 0,08*	3,95 \pm 0,14	3,16 \pm 0,15*
Креатинин, мкмоль/л	$\bar{X} \pm m$	82,7 \pm 3,65	70,47 \pm 1,6*	72,6 \pm 3,1	88,39 \pm 3,1*	79,25 \pm 2,03	74,1 \pm 2,5*
Холестерол, ммоль/л	$\bar{X} \pm m$	2,45 \pm 0,11	2,47 \pm 0,15*	2,81 \pm 0,11	2,46 \pm 0,07*	2,45 \pm 0,12	2,5 \pm 0,13*
Триглицериды, ммоль/л	$\bar{X} \pm m$	0,5 \pm 0,04	0,23 \pm 0,03*	0,33 \pm 0,03	0,65 \pm 0,03*	0,47 \pm 0,06	0,45 \pm 0,05*
P, мкмоль/л	$\bar{X} \pm m$	1,97 \pm 0,19	1,75 \pm 0,13*	1,73 \pm 0,08	2,33 \pm 0,18*	2,18 \pm 0,19	1,99 \pm 0,15*
Cl, ммоль/л	$\bar{X} \pm m$	104,33 \pm 0,7	104,4 \pm 0,63*	106,4 \pm 0,9	99,2 \pm 0,6*	106,6 \pm 0,8	100,93 \pm 1*
Fe, ммоль/л	$\bar{X} \pm m$	23,57 \pm 0,3	23,55 \pm 0,3*	22,59 \pm 0,5	25,19 \pm 0,8*	20,5 \pm 0,3	23,79 \pm 0,4*

Примечание: * достоверность показателей с конца опыта к началу в каждой группе $p < 0,01$.

Таблица 2. Физико-химические свойства молока лактирующих коз Зааненской породы до и после проведения эксперимента

Показатель	Значение	Группа «Контроль»		Группа АБП+БжМ		Группа АБТ+БжМ	
		На начало опыта	На конец опыта	На начало опыта	На конец опыта	На начало опыта	На конец опыта
Массовая доля жира, %	$\bar{X} \pm m$	3,92 \pm 0,23	4,2 \pm 0,3*	3,46 \pm 0,15	3,44 \pm 0,17*	3,58 \pm 0,22	3,74 \pm 0,28*
Массовая доля белка, %	$\bar{X} \pm m$	3,32 \pm 0,05	3,76 \pm 0,27#	3,28 \pm 0,03	3,11 \pm 0,1#	3,28 \pm 0,06	3,4 \pm 0,13
Плотность, кг/м ³	$\bar{X} \pm m$	29,93 \pm 0,44	32,10 \pm 1,98	29,99 \pm 0,34	28,77 \pm 0,69*	29,92 \pm 0,51	31,1 \pm 1,27
Массовая доля СОМО, %	$\bar{X} \pm m$	8,72 \pm 0,13	9,57 \pm 0,55#	8,54 \pm 0,09	8,28 \pm 0,16*	8,66 \pm 0,15	9,00 \pm 0,35
Соматические клетки, тыс/см ³	$\bar{X} \pm m$	324,36 \pm 61,38	1022,18 \pm 259,17#	522,73 \pm 68,85	887,64 \pm 142,3*	503,6 \pm 116,87	588,1 \pm 88,43#

* достоверность показателей внутри группы с конца опыта к началу $p < 0,01$;

достоверность показателей внутри группы с конца опыта к началу $p < 0,05$.

рольной группе к концу опыта уровень А повысился, а уровень глобулинов снизился на 10 %, в группе «АБП+БжМ» уровень А снизился, а уровень глобулинов повысился на 4,3 %, в группе «АБТ+БжМ» уровень А снизился, а уровень глобулинов повысился на 3,5 %. Показатель продукта белкового обмена — мочевины — к концу опыта оказался ниже в контрольной группе и группе «АБТ+БжМ» (на 15,7 % и 12,5 %, соответственно) и повысился в группе «АБП+БжМ» на 3,9 %.

Изменение показателей белкового обмена указывает на влияние белковых гидролизатов на состав белков крови, проявляющееся в уменьшении доли альбуминов и повышении доли глобулинов.

Содержание глюкозы, как основного показателя углеводного обмена в организме, к концу опыта было снижено во всех группах: в контрольной группе на 14,8 %, в группе «АБП+БжМ» на 21,7 % (показав наиболее высокий процент снижения), в группе «АБТ+БжМ» на 6,5 % (показав наименьший процент снижения). Снижение глюкозы во всех группах коз указывает на ее активное использование клетками организма в катаболических и в анаболических процессах, в том числе связанных с нарастанием белоксинтезирующей функции печени из-за лактации.

Концентрация холестерина (Х) к концу опыта в контрольной группе увеличилась на 0,8 %, при этом уровень триглицеридов снизился на 54 %; в группе «АБП+БжМ» уровень Х снизился на 12,5 %, при этом уровень триглицеридов повысился почти в 2 раза (на 97 %); в группе «АБТ+БжМ» уровень Х увеличился на 2 %, при этом уровень триглицеридов снизился на 4,3 %. Принимая во внимание отсутствия запредельных (выше и ниже нормы) значений холестерина и триглицеридов у животных всех групп, а также отсутствие одновременного повышения или снижения этих жировых субстанций в крови, можно говорить о нормальном жировом обмене животных всех групп, без существенного влияния на него БАВ.

Содержание железа у контрольной группы снизилось на 0,08 % за время проведения опыта, а в экспериментальных группах возросло, показав повышение его у животных в группе «АБП+БжМ» на 11,51 %, в группе «АБТ+БжМ» — на 16,05 %, что показывает эффективность железосодержащей добавки «Биожелезо с микроэлементами». При этом более высокий уровень железа у животных группы «АБТ+БжМ» связан с содержанием в комплексной добавке «Абиотоник» этого микроэлемента, а также витамин-

ного комплекса, способствующего его усвоению.

Уровень хлора незначительно увеличился в контрольной группе (на 0,07 %), в экспериментальных же группах его уровень снизился: в группе «АБП+БжМ» на 6,81 %, в группе «АБТ+БжМ» на 5,32 %, что может указывать на снижение биоэлектрических явлений в организме коз экспериментальных групп.

Величина фосфора снизилась в группах «Контроль» и «АБТ+БжМ» на 11,2 % и 8,7 %, соответственно, а в группе «АБП+БжМ» его уровень повысился на 34,7 %. Снижение уровня фосфора может объясняться его расходом на синтез ферментов и фосфолипидов оболочек жировых шариков молока, что не противоречит другим исследованиям. При этом значительное повышение фосфора в крови животных группы «АБП+БжМ», с учетом отсутствия дополнительного поступления в организм этого макроэлемента, может говорить о его мобилизации из костной ткани.

Содержание креатинина также было снижено в группах «Контроль» и «АБТ+БжМ» (на 14,8 % и 6,5 %, соответственно) и повышено в группе «АБП+БжМ» — на 21,7%. Повышение креатинина, который также является составной частью макроэргических соединений (АТФ, АДФ, креатинфосфат), наряду с повышением фосфора, говорит об интенсификации энергетических процессов во время лактации, что не противоречит другим исследованиям [19, стр.55-56, 22].

Исследования по молоку у зааненских коз, его физико-химических свойств, показали, что по окончании опыта в молоке изменились:

- уровень жирности, который повысился в контрольной группе и группе «АБТ+БжМ», соответственно на 7,1 % (достигнув в среднем 4,2 %*) и 4,5 % (достигнув в среднем 3,74 %*), в молоке коз группы «АБП+БжМ» жирность снизилась на 0,6 % (достигнув в среднем 3,44 %*);
- содержание белка, которое повысилось у групп «Контроль» и «АБТ+БжМ», соответственно на 13,3 % (достигнув в среднем 3,76 %[#]) и на 4,5 % (достигнув в среднем 3,4 %), в молоке коз группы «АБП+БжМ» снизилось на 5,2 % (достигнув в среднем 3,11 %[#]);
- плотность молока, которая повысилась в контрольной группе и группе «АБТ+БжМ», соответственно на 7,3 % (достигнув в среднем 32,1 кг/м^{3#}) и на 3,9 % (достигнув в среднем 31,1 кг/м^{3#}), у молока коз группы «АБП+БжМ» плотность снизилась на 4,1 % (достигнув в среднем 28,77 кг/м^{3*});
- уровень сухого обезжиренного молочного

остатка увеличился в группах «Контроль» и «АБТ+БЖМ», соответственно на 9,7 % (достигнув в среднем 9,57 %[#]) и на 3,9 % (достигнув в среднем 9 %), у молока коз группы «АБП+БЖМ» уровень СОМО снизился на 3% (достигнув в среднем 8,28 %^{*}).

- количество соматических клеток, которое повысилось во всех группах к концу опыта: в контрольной группе - выросло в 3,2 раза, достигнув у некоторых особей запредельных показателей, определенных Техническим регламентом в размере не более 750 тыс./см³ [20], и повысив средний уровень до 1022,18 тыс./см³; в группе «АБП+БЖМ» - вырос в 1,7 раза, при этом также у некоторых особей показатель достиг запредельных значений, повысив средний уровень до 887,64 тыс./см³; в группе «АБТ+БЖМ» - уровень соматических клеток вырос в 1,2 раза, не превысив предельные значения, усредненный показатель составил 588,1 тыс./см³.

Заключение. При сравнительной характеристике изменений физиолого-биохимических показателей крови и физико-химических молока у контрольной и экспериментальных групп лактирующих коз Зааненской породы определено, что:

1) белковый гидролизат совместно с железосодержащим препаратом влияет на состав белков крови, проявляющееся в уменьшении доли альбуминов и повышении доли глобулинов;

2) белковый гидролизат «Абиопептид» совместно с железосодержащим препаратом влияет

на метаболизм, снижая катаболические процессы, но повышая выработку энергии, а белковый гидролизат «Абиотоник» совместно с железосодержащим препаратом повышает катаболизм, снижая выработку энергии (определено по уровню креатинина, фосфора и коэффициенту де Ритиса);

3) изменение концентрации веществ в крови под действием белковых гидролизатов совместно с железосодержащим препаратом не привели к изменению питательных свойств козьего молока экспериментальных групп коз;

4) наблюдается тенденция зависимости жирности молока от соотношения триглицеридов и холестерина в организме: увеличение триглицеридов при снижении холестерина в крови (в группе «АБП+БЖМ») сопряжено со снижением жирности молока, а снижение триглицеридов при повышении холестерина (в контрольной группе и группе «АБТ+БЖМ») сопряжено с повышением жирности молока;

5) белковый гидролизат в составе с витаминным и минеральным комплексом показывают улучшение в работе организма, оцененной по показателям обмена веществ крови и физико-химическим параметрам молока, по сравнению с белковым гидролизатом без дополнительного комплекса веществ в его составе;

6) железосодержащий препарат оказывает эффективное влияние на организм, способствуя увеличению уровня железа в крови.

Литература

1. Иванов П. А. Анализ влияния различных типов рационов на эффективность их использования в кормлении козоток пуховой породы / П. А. Иванов // Вестник мясного скотоводства. — 2013. — № 4(82). — С. 41-43.
2. Кононович А. С. Молочная продуктивность и содержание коз Зааненской породы / А. С. Кононович, А. В. Степанов // Молодежь и наука. — 2018. — № 5. — С. 57-60.
3. Максимов В. И. Оценка роста тела и качества мяса боровков в гелиогеофизических и микроклиматических условиях среды обитания / В. И. Максимов, В. Г. Софронов, М. Н. Лежнина [и др.] // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н. Э. Баумана. — 2018. — Т. 236. — № 4. — С. 126-129.
4. Абылгазиева Н. Молочная продуктивность и биохимический состав козьего молока / Н. Абылгазиева, А. Х. Абдурасулов // Сборник научных трудов Всероссийского научно-исследовательского института овцеводства и козоводства. — 2016. — Т. 1. — № 9. — С. 6-8.
5. Кислова Д. А. Влияние систем кормления, биологически активных веществ и нетрадиционных кормов на переваримость и физиологию пищеварения у коз / Д. А. Кислова, Г. К. Дускаев, О. В. Кван, Е. В. Шейда // Животноводство и кормопроизводство. — 2022. — Т. 105. — № 4. — С. 131-145.
6. Новопашина С. И. Адаптационные и продуктивные возможности молочных коз разных генотипов и условий выращивания / С. И. Новопашина, М. Ю. Санников, Е. И. Кизилова [и др.] // Сельскохозяйственный журнал. — 2018. — № 3(11). — С. 36-43.

7. Максимов В. И. Влияние стимулирующих БАВ на продуктивность коз зааненской породы / В. И. Максимов, О. В. Иванцова, А. А. Дельцов, А. М. Френк // Актуальные проблемы ветеринарной медицины, зоотехнии, биотехнологии и экспертизы сырья и продуктов животного происхождения: Сборник трудов научно-практической конференции, Москва, 08 ноября 2022 года / Под общей редакцией С. В. Позябина, Л. А. Гнездиловой. — Москва: Сельскохозяйственные технологии, 2022. — С. 277-278.
8. Федорова Е. Ю. Физиолого-биохимические особенности АТФазной активности крови и молока коров: монография / Е. Ю. Федорова, В. И. Максимов, Ф. И. Василевич. — Курск, 2016. — 129 с.
9. Горлов И. Ф. Влияние лактулозосодержащих кормовых добавок на продуктивность, качественные показатели молока и иммунный статус коз / И. Ф. Горлов, Д. В. Николаев, Т. Н. Бармина [и др.] // Животноводство и кормопроизводство. — 2022. — Т. 105. — № 4. — С. 89-100.
10. Бетин А. Н. Эффективность применения Абиопептида и Биожелеза в рационах цыплят бройлеров / А. Н. Бетин, А. И. Фролов, В. Ю. Лобков // Вестник АПК Верхневолжья. — 2014. — № 4 (28). — С. 50-53.
11. Василевич Ф. И. Влияние кормовой добавки Абиотоник на ветеринарно-санитарные показатели мяса кроликов / Ф. И. Василевич, В. Н. Шевкопляс, В. М. Бачинская // Российский журнал «Проблемы ветеринарной санитарии, гигиены и экологии». — 2019. — № 4(32). — С. 375-381.
12. Максимов В. И. Обмен веществ у суягных зааненских коз и влияние на него стимулирующих БАВ / В. И. Максимов, О. В. Иванцова, А. А. Дельцов // Актуальные проблемы ветеринарной медицины, зоотехнии, биотехнологии и экспертизы сырья и продуктов животного происхождения: Сборник трудов научно-практической конференции, Москва, 08 ноября 2022 года / Под общей редакцией С.В. Позябина, Л.А. Гнездиловой. — Москва: Сельскохозяйственные технологии, 2022. — С. 275-276.
13. Ткаченко Ю. Г. Исследование белковой энергетической добавки «Абиотоник» для роста и сохранности поросят / Ю. Г. Ткаченко, А. В. Ежелев, З. Н. Федорова, В. Г. Блядзе, А. Б. Дельмухаметов // Состояние и перспективы развития агропромышленного комплекса. Донской ГТУ. — Ростов-на-Дону. — В 2-х томах. — 2020. — С. 404-407.
14. Френк А. М. Эффективность применения кормовой добавки «Абиотоник» высокопродуктивным коврам в транзитный период и на раздое / А. М. Френк, Е. М. Гриневская, А. И. Фролов, А. Н. Бетин, Н. И. Маслова // Эффективное животноводство. — 2020. — № 3 (160). — С. 59-61.
15. Нормы и рационы кормления сельскохозяйственных животных. Справочное пособие. 3-е издание переработанное и дополненное / Под ред. А. П. Калашникова, В. И. Фисинина, В. В. Щеглова, Н. И. Клейменова. — Москва, 2003. — С. 201-225.
16. Правила взятия патологического материала, крови, кормов и пересылки их для лабораторного исследования (утв. Главным управлением ветеринарии Минсельхоза СССР 24 июня 1971 г. взамен Правил, утвержденных 4 июля 1958 г.)
17. ГОСТ Р 53420-2009 Национальный стандарт Российской Федерации. Кровь донорская и ее компоненты (утв. Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии Российской Федерации от 28 октября 2009 г. N 485-ст).
18. Шульга Н. Н. Кривоцентрирование сыворотки крови / Н. Н. Шульга // Доклады российской академии сельскохозяйственных наук. — 2009. — № 5. — С. 47-49.
19. Рослый И. М. Правила чтения биохимического анализа : Руководство для врача / И. М. Рослый, М. Г. Водолажская. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва: ООО «Медицинское информационное агентство», 2020. — 219 с.
20. Технический регламент Таможенного союза «О безопасности молока и молочной продукции» (ТР ТС 033/2013), принятый Решением Совета Евразийской экономической комиссии от 9 октября 2013 г. № 67.

Ivantsova O.¹, Maksimov V.¹, Deltsov A.¹, Frenk A.²

Changes in the metabolism of lactating goats of the Saanen breed under the influence of stimulating BAS

Abstract.

Purpose: to study the effect of complex biologically active additives based on a protein hydrolyzate together with an iron-containing preparation on the metabolism of lactating goats of the Saanen breed according to the physiological and biochemical status of blood and the physicochemical properties of milk from animals grown in an industrial complex.

Materials and methods. In the experiment, 45 Saanen goats were used, of which 15 goats were combined into the control group, 30 equally divided into two experimental groups. Experimental animals in addition to the standard diet received a biological supplement based on protein hydrolyzate, 40 ml/day. and iron-containing preparation "Bio-iron with trace elements" 10 ml / day. An experimental group of 15 heads received the drug "Abiotonic", another group of 15 heads - "Abiopeptide" (hereinafter, the subgroups "ABT + BfM" and "ABP + BfM"). Animals received dietary supplements in the complex, according to the following scheme: 30 days with a break of 5 days after 10 and 20 days, i.e. In general, the experiment lasted 45 days. To assess the condition of the control and experimental goats, blood and milk were taken (before the start of the experiment and at the end of the experiment). Physiological and biochemical blood parameters of goats were determined, which characterize protein metabolism - the level of aspartate aminotransferase (AST), alanine aminotransferase (ALT), total protein (OB), albumin (A), globulins and urea (M); lipid metabolism - the level of cholesterol (X) and triglycerides; carbohydrate metabolism - glucose level (G); energy metabolism - creatinine level (K); mineral metabolism - the level of phosphorus (P), chlorine (Cl) and iron (Fe). Milk was taken in the morning milking, examined for physical and chemical parameters: fat, protein, dry skimmed milk residue (SOMO), somatic cells and density.

Results. It is shown that the use of these dietary supplements in lactating goats affects the physiological and biochemical status of blood and the physicochemical properties of milk. It is noted that the beneficial properties of additives are aimed at enhancing the catabolic processes of the body of goats, they are most effective in combination with vitamins and microelements, contributing to an increase in productivity while maintaining the internal reserves of the body. It should also be noted the effectiveness of the iron-containing preparation "Bio-iron with microelements", used in feeding lactating goats.

Key words: Saanen goat breed, lactating goats, blood, metabolism, milk, Abiopeptide, Abiotonic, Bio-iron.

Authors:

Ivantsova O. – postgraduate student; e-mail: oksana-latoukhina@mail.ru;

Maksimov V. – Dr. Habil (Biol. Sci.); e-mail: dr.maximov@gmail.com;

Deltsov A. – Dr. Habil (Biol. Sci.); e-mail: deltssov-81@mail.ru;

Frenk A. – e-mail: dr.maximov@gmail.com.

¹ Moscow State Academy of Veterinary Medicine and Biotechnology - MVA named after K. I. Skryabin, 109472 Russia, Moscow, st. Academician Scriabin, 23;

² Limited Liability Company A-BIO Firm, 119270 Russia, Moscow, st. Luzhnetskaya embankment, 2 2/4, building 3, of. 201.

References

1. Ivanov P. A. Analysis of the influence of different types of diets on the efficiency of their use in feeding goats of downy breed / P. A. Ivanov // Bulletin of beef cattle breeding. – 2013. – № 4 (82). – P. 41-43.
2. Kononovich A. S., Stepanov A. V. Dairy productivity and maintenance of goats of the Zaanen breed // Youth and science. – 2018. – № 5. – P. 57-60.
3. Maksimov V. I., Sofronov V. G., Lezhnina M. N. [et al.], Uchenye zapiski Kazanskaya gosudarstvennaya academy of veterinary medicine N. E. Bauman. – 2018. – Vol. 236. – № 4. – P. 126-129.
4. Abylgazieva N. Milk productivity and biochemical composition of goat milk / N. Abylgazieva, A. Kh. Abdurasulov // Collection of scientific papers of the All-Russian Research Institute of Sheep and Goat Breeding. – 2016. – V. 1. – № 9. – P. 6-8.

5. Kislova D. A. Influence of feeding systems, biologically active substances and non-traditional feeds on the digestibility and physiology of digestion in goats / D. A. Kislova, G. K. Duskaev, O. V. Kvan, E. V. Sheyda // *Livestock breeding and fodder production*. – 2022. – Vol. 105. – № 4. – P. 131-145.
6. Novopashina S. I. Adaptation and productive capacity of dairy goats of different genotypes and growing conditions / S. I. Novopashina, M. Yu. Sannikov, E. I. Kizilova [et al.] // *Agricultural Journal*. – 2018. – № 3 (11). – P. 36-43.
7. Maksimov V. I., Ivantsova O. V., Deltsov A. A., Frank A. M. Influence of stimulating biologically active substances on the productivity of Saanen goats / V. I. Maksimov, *Actual problems of veterinary medicine, zootechnics, biotechnology and examination of raw materials and products of animal origin: Proceedings of the scientific and practical conference, Moscow, November 08, 2022* / Under the general editorship of S. V. Pozyabin, L. A. Gnezdilova. – Moscow: Agricultural technologies, 2022. – P. 277-278.
8. Fedorova E. Yu. Physiological and biochemical features of ATPase activity of blood and milk of cows: monograph / E. Yu. Fedorova, V. I. Maksimov, F. I. Vasilevich. – Kursk, 2016. – 129 p.
9. Gorlov I. F., Nikolaev D. V., Barmina T. N. [et al.] *Livestock breeding and fodder production*. – 2022. – Vol. 105. – № 4. – P. 89-100.
10. Betin A. N., Frolov A. I., Lobkov V. Yu. Efficiency of Abiopeptide and Bioiron application in the diets of broiler chickens // *Bulletin of the APK of the Upper Volga Region*. – 2014. – № 4 (28). – P. 50-53.
11. Vasilevich F. I., Shevkopyas V. N., Bachinskaya V. M. Influence of the feed additive Abiotonic on the veterinary and sanitary indicators of rabbit meat // *Russian journal "Problems of veterinary sanitation, hygiene and ecology"*. – 2019. – № 4 (32). – P. 375-381.
12. Maksimov, V. I., Ivantsova, O. V., Deltsov, A. A. Metabolism in pregnant Saanen goats and the effect of stimulating biologically active substances on it // *Actual problems of veterinary medicine, zootechnics, biotechnology and expertise. raw materials and products of animal origin: Proceedings of the scientific and practical conference, Moscow, November 08, 2022* / Under the general editorship of S. V. Pozyabina, L. A. Gnezdilova. – Moscow: Agricultural technologies, 2022. – P. 275-276.
13. Tkachenko Yu. G. Study of the protein energy supplement "Abiotonic" for the growth and preservation of piglets / Yu. G. Tkachenko, A. V. Ezhelev, Z. N. Fedorova, V. G. Bliadze, A. B. Delmukhametov / *Status and prospects for the development of the agro-industrial complex. Don GTU*. – Rostov-on-Don. – In 2 volumes. – 2020. – P. 404-407.
14. Frank A. M. The effectiveness of the use of the feed additive "Abiotonic" to highly productive cows during the transition period and at the milking / A. M. Frank, E. M. Grinevskaya, A. I. Frolov, A. N. Betin, N. I. Maslova // *Effective animal husbandry*. – 2020. – № 3 (160). – P. 59-61.
15. Norms and diets for feeding farm animals. Reference manual. 3rd edition revised and enlarged. / Ed. A. P. Kalashnikova, V. I. Fisina, V. V. Shcheglova, N. I. Kleimenova. – Moscow, 2003. – P. 2011-225.
16. Rules for taking pathological material, blood, feed and sending them for laboratory research (approved by the Main Veterinary Directorate of the USSR Ministry of Agriculture on June 24, 1971 instead of the Rules approved on July 4, 1958).
17. GOST R 53420-2009 National standard of the Russian Federation. Donor blood and its components (approved by Order of the Federal Agency for Technical Regulation and Metrology of the Russian Federation dated October 28, 2009 N 485-st).
18. Shulga N. N. Cryoconcentration of blood serum / N.N. Shulga // *Reports of the Russian Academy of Agricultural Sciences*. – 2009. – № 5. – P. 47-49.
19. Rosly I. M. Rules for reading biochemical analysis: A guide for the doctor / I. M. Rosly, M. G. Vodolazhskaya. – 3rd ed., Rev. and additional - Moscow: Medical Information Agency LLC, 2020. – 219 p.
20. Technical regulation of the Customs Union "On the safety of milk and dairy products" (TR TS 033/2013), adopted by the Decision of the Council of the Eurasian Economic Commission dated October 9, 2013. №67.