

*The article provides an assessment of modern technologies of salting delicious products from mutton. Physical and chemical parameters of lamb after ultrasonic salting with low frequencies of ultrasound 26-35 kHz were investigated. The comparative characteristic of products after salting with different frequencies of ultrasound is given.*

**Key words:** lamb, ultrasound, Ambassador, intensification of salting, delicatessen.

**Молчанов Алексей Вячеславович**, доктор с.-х. наук, профессор, декан факультета ветеринар-

УДК 636.39:636.03

## МОЛОЧНАЯ ПРОДУКТИВНОСТЬ, КАЧЕСТВО И ЖИРНОКИСЛОТНЫЙ СОСТАВ ЛИПИДОВ МОЛОКА КОЗ РУССКОЙ ПОРОДЫ

**М.В. ЗАБЕЛИНА, Т.Н. РОДИОНОВА, А.В. ДАНИЛИН, И.Ю. ТЮРИН**

Саратовский ГАУ им. Н.И. Вавилова

*В статье рассмотрены вопросы о молочной продуктивности и качестве молока коз русской породы, приведены данные по жирнокислотному и витаминному составу козьего молока при весеннем, летнем и осеннем сезонах года с учетом разных лактаций.*

**Ключевые слова:** молочная продуктивность коз, сезоны года, периоды лактаций, жирнокислотный состав, витамины.

Обеспечение населения Российской Федерации высококачественными, экологически безопасными молоком и молочными продуктами является одной из актуальных проблем агропромышленного комплекса. Поэтому особое внимание должно уделяться производству молока как наиболее потребляемому и обладающему высокой пищевой и биологической ценностью продукту питания [1, 2, 3, 4]. Перспективность и целесообразность исследования пищевой ценности молока коз русской породы обусловлено достаточно широким распространением этих животных в условиях личных хозяйств Саратовской и прилегающих к ней других областей Поволжского региона, а также хорошим качеством получаемого от них молока.

Многочисленными исследованиями доказано, что состав молока у разных видов животных существенно различается [7]. Причину этих различий необходимо искать в условиях существования самого животного, а также во влиянии окружающей среды на его организм. Поэтому как среда обитания, так и содержание животного оказывают большое влияние на жизнедеятельность его организма, а, следовательно, и на функцию молочной железы, которая определяет не только количество образующегося молока, но и содержание в нем всех его составных частей.

Объектом наших исследований были дойные козы, молочная продуктивность которых сопряжена с числом лактаций.

ной медицины, пищевых и биотехнологий; ФГБОУ ВО Саратовский ГАУ имени Н.И. Вавилова, e-mail: molchanov\_av@mail.ru

**Левина Татьяна Юрьевна**, канд. биол. наук, доцент; ФГБОУ ВО Саратовский ГАУ имени Н.И. Вавилова, e-mail: lyucheva.tatyana@mail.ru

**Моргунова Наталья Львовна**, канд. с.-х. наук, доцент, ФГБОУ ВО Саратовский ГАУ имени Н.И. Вавилова, e-mail: morgunovanl@mail.ru

**Луканский Алексей Анатольевич**, гл. технолог УНПК «Пищевик», ФГБОУ ВО Саратовский ГАУ имени Н.И. Вавилова, e-mail: unpkpishchevik@mail.ru

Цель нашей работы – изучение продуктивности дойных коз и состава их молока, полученного от животных разных лактаций.

**Материалы и методы.** Экспериментальная часть работы выполнена в условиях личных подсобных хозяйств пригородной зоны г. Саратова и продолжилась в ФГНУ НИИСХ «Юго-Востока», испытательной лаборатории пищевых продуктов и продовольственного сырья ГОУ ВО «Саратовский государственный технический университет» (Энгельсского технологического института (филиала) СГТУ) (аттестат аккредитации РОСС RU.0001.21 П057). Для проведения исследований были сформированы две группы животных по 10 голов в каждой: I группа (козотатки первой лактации) и II группа (козотатки четвертой лактации). Все животные находились в одинаковых условиях кормления, содержания и доения.

Молочную продуктивность определяли по результатам ежедневных доек. Технологические свойства молока изучали по окончании опыта не менее, чем от трех коз каждой группы по общепринятым методикам.

**Результаты и их обсуждение.** Качество козьего молока в некоторой степени связано с географической зоной разведения молочного козоводства, с пастбищными условиями и многими другими факторами.

Учет молочной продуктивности коз проводили по ежедневным дойкам на протяжении 10 мес. Полученные данные приведены в таблице 1.

За первый месяц лактации, которая пришлось на конец февраля – начало марта, превышение среднесуточного удоя во второй группе относительно первой группы составило 4,0%; за второй – 3,7%; за третий – 33,8%; за четвертый – 34,9%; за пятый – 25,0%; за шестой – 23,4%; за седьмой – 30,9%; за восьмой – 24,3%; за девятый – 33,8%; за десятый – 43,5%.

В каких же пределах изменяется химический состав молока коз в зависимости от срока лактации?

Таблица 1

**Молочная продуктивность коз русской породы  
первой и четвертой лактации**

Месяц лактации	Группа	
	I	II
	Козы первой лактации, кг/сутки	Козы четвертой лактации, кг/сутки
1	2,64±0,85	2,75±1,02
2	2,60±1,12	2,70±0,98
3	2,12±1,03	3,20±0,78
4	2,05±0,65	3,15±0,74
5	1,95±0,72	2,60±0,62
6	1,64±0,46	2,14±0,54
7	1,30±0,50	1,88±0,46
8	1,15±0,32	1,52±0,31
9	0,86±0,24	1,30±0,27
10	0,65±0,19	1,15±0,21
За лактацию	508,8±4,64	671,7±5,18***

\* P < 0,05; \*\* P < 0,1; \*\*\* P < 0,01

Оказалось, что в зависимости от месяца лактации содержание в молоке коз обеих групп таких компонентов как общий белок и жир, заметно колеблется (табл. 2 и 3).

Белки являются важнейшей составной частью молока. Так, в пол-литре молока содержится 1/3 суточной потребности человека в животном биологически полноценном белке, включающем все необходимые аминокислоты. Усвояемость белков молока составляет 96-98%.

Из казеина в процессе переваривания образуются физиологически активные пептиды, один из которых, так называемый казеиновый гликомакропептид, угнетает секрецию желез и двигательную активность желудка. В процессе переваривания козьего молока могут освобождаться пептиды с опиоподобной (наркотической) активностью (бета-казоморфины), уменьшающие в организме человека стресс и улучшающие мозговое кровообращение.

Характеристики, касающиеся жировых компонентов козьего молока положительно отличают его от коровьего [5]. Жировые шарики козьего молока находятся в мелко-дисперсном состоянии. Хорошей усвояемости козьего молочного жира способствует присутствие в козьем молоке средне-цепочечных триглицеридов – это жиры, которые обладают необыкновенной способностью всасываться в кишечнике человека без участия желчи – сразу в венозную сеть, минуя лимфатические капилляры. Переваримость молочного жира очень высока и составляет 97-99%. Присутствие в молочном жире дефицитной арахидоновой кислоты, а также значительного количества фосфолипидов и витаминов повышает его биологическую ценность. Кроме того, соотношение жира и белка в молоке близко к оптимальному (1:1).

Углеводы в молоке представлены лактозой. В отличие от других сахаров, она относительно плохо рас-

творяется в воде, медленно всасывается в кишечнике, стимулируя тем самым развитие в нем молочнокислых бактерий, которые, образуя молочную кислоту, подавляют гнилостную микрофлору кишечника и способствуют лучшему всасыванию кальция и фосфора. Лактоза в пять-шесть раз слабее по сладости, чем сахароза (обычный сахар), поэтому молоко не обладает выраженным сладким вкусом. Под влиянием ферментов желудка и кишечника лактоза расщепляется на глюкозу и галактозу, которые в организме человека всасываются в кровь и служат источником энергии. Однако у некоторых людей может наблюдаться непереносимость молока (так называемая селективная мальабсорбция лактозы или гиполактазия), связанная с дефицитом кишечного фермента лактазы, что приводит к нарушению переваривания молочного сахара, его брожению в желудочно-кишечном тракте. В наших исследованиях (табл. 2, 3) содержание массовой доли жира в молоке коз было высоким от 3,70 до 4,01% в первой группе и от 3,77 до 4,07% во второй. В первой группе массовая доля белка варьировала от 2,90 до 3,25%, а во второй – от 3,58 до 3,90%. В первой группе содержание лактозы варьировало от 4,38 до 4,68%, во второй от 4,45 до 4,63%. Показатель СОМО был в пределах нормы. Плотность цельного козьего молока колеблется в пределах 1029 кг/м, или 29-29,18°А. Титруемая кислотность молока находилась в пределах 16-20°Т. Содержание соматических клеток в 1 см<sup>3</sup> составило менее 500 тыс. клеток.

Из всех природных жиров наиболее сложный по химическому составу – молочный жир. Он состоит из глицерина и жирных кислот. В жиры в больших количествах входят более 20 насыщенных и ненасыщенных жирных кислот, обуславливающих биологическую ценность и свойства жира.

Качественный состав жирных кислот козьего молока представлен в таблице 4.

Молочный жир козьего молока в зависимости от числа лактаций отличается относительно низким содержанием высокомолекулярной пальмитиновой кислоты: максимальное ее значение составило 29,439% у коз первой лактации против максимального значения 31,120% в жире молока коз четвертой лактации. Для состава жира козьего молока характерна высокая концентрация ненасыщенных жирных кислот. В нем найдено у коз первой лактации максимальное количество – 34,092% ненасыщенных жирных кислот, а у коз четвертой лактации – 28,950% соответственно, то есть в козьем молоке почти половина жирных кислот представлена жидкими кислотами, некоторые из которых обладают большой биологической активностью. Из ненасыщенных кислот к особо важным можно причислить обнаруженные нами в жире козьего молока линолевую и линоленовую кислоты, имеющие в молекуле две и три двойные связи. Их называют полиненасыщенными или высоконенасыщенными жирными кислотами. Они обладают витаминными свойствами. При отсутствии или недостатке полиненасыщенных

Таблица 2

## Физико-химические показатели молока коз первой лактации

Показатель	Месяц лактации									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Массовая доля жира, %	4,01± ±0,17	4,00± ±0,15	3,84± ±0,16	3,72± ±0,18	3,70± ±0,15	3,76± ±0,19	3,78± ±0,21	3,88± ±0,20	3,97± ±0,18	4,00± ±0,18
Массовая доля белка, %	3,20± ±0,05	3,18± ±0,07	3,14± ±0,07	2,94± ±0,04	2,90± ±0,06	3,10± ±0,04	3,16± ±0,05	3,19± ±0,04	3,20± ±0,06	3,25± ±0,07
Казеин, %	2,56	2,54	2,51	2,35	2,32	2,48	2,53	2,55	2,56	2,60
СОМО, %	8,36	8,46	8,46	8,37	8,34	8,52	8,47	8,40	8,41	8,48
Сухое вещество, %	12,37	12,46	12,30	12,09	12,04	12,28	12,25	12,28	12,38	12,48
Молочный сахар, %	4,36± ±0,04	4,47± ±0,05	4,52± ±0,06	4,60± ±0,05	4,62± ±0,06	4,68± ±0,07	4,50± ±0,05	4,40± ±0,06	4,38± ±0,05	4,41± ±0,07
Минеральные вещества, %	0,80± ±0,01	0,81± ±0,01	0,80± ±0,01	0,83± ±0,02	0,82± ±0,02	0,80± ±0,01	0,81± ±0,01	0,81± ±0,01	0,83± ±0,01	0,82± ±0,01
Кислотность, °Т	17,05	17,09	17,20	17,22	17,24	17,20	17,19	17,20	17,18	17,19
Плотность, кг/м <sup>3</sup>	1031,20	1030,15	1029,20	1029,15	1029,17	1029,17	1029,12	1029,10	1029,14	1029,16
Соматические клетки, тыс./см <sup>3</sup>	340± ±0,56	319,1± ±0,48	320,3± ±0,38	311,0± ±0,40	310,5± ±0,47	318,6± ±0,51	321,2± ±0,42	318,8± ±0,38	322,1± ±0,40	330,5± ±0,42

Таблица 3

## Физико-химические показатели молока коз четвертой лактации

Показатель	Месяц лактации									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Массовая доля жира, %	4,06± ±0,18	4,07± ±0,15	3,95± ±0,22	3,88± ±0,19	3,77± ±0,24	3,82± ±0,18	3,81± ±0,22	3,97± ±0,21	4,01± ±0,23	4,05± ±0,20
Массовая доля белка, %	3,81± ±0,02***	3,79± ±0,04***	3,74± ±0,06***	3,60± ±0,06***	3,58± ±0,07***	3,65± ±0,05***	3,68± ±0,04***	3,72± ±0,06***	3,81± ±0,05***	3,90± ±0,03***
Казеин, %	3,05	3,03	3,00	2,88	2,86	2,92	2,94	2,89	3,05	3,12
СОМО, %	9,11	9,14	9,21	9,09	8,98	9,08	8,99	9,08	9,22	9,26
Сухое вещество, %	13,17	13,21	13,16	12,97	12,75	12,90	12,80	13,05	13,23	13,31
Молочный сахар, %	4,45± ±0,03	4,51± ±0,04	4,63± ±0,03	4,67± ±0,05	4,60± ±0,06	4,62± ±0,05	4,48± ±0,05	4,52± ±0,04	4,56± ±0,04*	4,50± ±0,03
Минеральные вещества, %	0,85± ±0,01**	0,84± ±0,01*	0,84± ±0,01*	0,82± ±0,02	0,80± ±0,01	0,80± ±0,01	0,83± ±0,01	0,84± ±0,01*	0,85± ±0,01	0,86± ±0,01*
Кислотность, °Т	17,09	17,12	17,20	17,15	17,15	17,17	17,20	17,20	17,19	17,19
Плотность, кг/м <sup>3</sup>	1035,18	1029,16	1029,15	1029,13	1029,07	1029,12	1029,10	1029,14	1029,17	1029,19
Соматические клетки, тыс./см <sup>3</sup>	357,4± ±0,27***	324,2± ±0,30***	332,1± ±0,32***	310,5± ±0,40	327,6± ±0,41***	330,3± ±0,47***	320,2± ±0,39	335,2± ±0,46	330,4± ±0,50***	328,2± ±0,48**

\* P &lt; 0,05; \*\* P &lt; 0,1; \*\*\* P &lt; 0,01

кислот в пище у человека наблюдается шелушение кожи, опухание конечностей, патологические изменения в почках. Существует даже предположение, что недостаток этих кислот в пище приводит к бесплодию. Кроме того эти кислоты принимают самое непосредственное участие в холестеринном обмене организма. Холестериды образованные из холестерина и твердых насыщенных жирных кислот, откладываются в кровеносных сосудах, образуя бляшки, что приводит к заболеваниям сердечнососудистой системы. И наоборот, холестериды из ненасыщенных жирных кислот (жидкие) легко подвижны и не обнаруживаются в бляшках.

Как видим из таблицы 4 жир молока у коз I лактации содержит максимальное количество кислоты линолевой – 1,72% и линоленовой – 0,45%, а у коз

четвертой лактации – 2,22% и 0,327% соответственно, при этом коэффициент соотношения ненасыщенных и насыщенных жирных кислот колебался от 0,525 до 0,606 и от 0,414 до 0,437 соответственно. С открытием биологической роли простагландинов, являющихся модуляторами активности гормонов и регулирующих кровяное давление, значение линолевой и линоленовой жирных кислот становится понятным, так как предшественниками простагландинов являются высоконенасыщенные жирные кислоты [6].

Пищевая ценность молока коз определяется не только содержанием в нем белков, жиров и углеводов, но еще и витаминов, роль которых в питании человека чрезвычайно велика [7]. Данные по витаминному составу козьего молока представлены в таблице 5.

Таблица 4

**Содержание высших жирных кислот в липидах молока козوماتок в % к сумме жирных кислот**

Наименование кислоты	Код кислоты	Козы первой лактации			Козы четвертой лактации		
		март	июль	октябрь	март	июль	октябрь
Сумма насыщенных жирных кислот		62,847	55,74	59,63	67,364	65,399	66,964
капроновая	C 6:0	2,008	2,001	2,016	2,056	2,041	2,051
каприновая	C 10:0	8,472	7,237	8,235	10,443	9,112	9,727
лауриновая	C 12:0	3,707	3,139	3,521	5,569	4,670	5,231
миристиновая	C 14:0	10,729	9,455	9,874	10,859	10,235	10,520
пальмитиновая	C 16:0	29,439	25,48	27,432	31,120	30,885	30,991
стеариновая	C 18:0	8,272	8,120	8,240	7,012	8,118	8,120
арахиновая	C 20:0	0,220	0,310	0,312	0,305	0,338	0,324
Сумма ненасыщенных жирных кислот		33,009	33,81	34,092	27,918	28,590	28,262
Сумма мононенасыщенных жирных кислот		30,942	31,635	31,945	25,449	26,043	25,726
пальмитолеиновая	C 16:1	1,428	1,514	1,633	1,481	1,498	1,490
олеиновая	C 18:1	29,514	30,121	30,312	23,968	24,545	24,236
Сумма полиненасыщенных жирных кислот		2,067	2,17	2,147	2,469	2,547	2,536
линолевая	C18:2	1,654	1,720	1,701	2,205	2,220	2,218
линоленовая	C18:3	0,413	0,450	0,446	0,264	0,327	0,318
Коэффициент соотношения ненасыщенных и насыщенных жирных кислот		0,525	0,606	0,572	0,414	0,437	0,422

той лактации имеются незначительные отклонения от нормы содержания витамина А в весенний период года, что касается летнего и осеннего сезонов, то оно фактически находится в пределах нормы. Это объясняется пастбищным сезоном и зеленой травой которая богата каротином.

Витамин В<sub>1</sub> как и все витамины группы В также необходим для нормальной жизнедеятельности организма человека. Нехватка этого витамина в пище приводит к полиневриту, потере аппетита, мышечной слабости, бессоннице, повышенной раздражительности. Исследования козьего молока на содержание в нем витамина В<sub>1</sub> показали, что в молоке коз с разным числом лактации в летне-осенние месяцы концентрация витамина В<sub>1</sub> находится в норме, а вот весной у коз обеих лактации она опускается ниже нормативных значений.

Выше изложенное показало: молочная продуктивность коз четвертой лактации была выше, чем у коз первой лактации, при этом биохимический состав молока отличался высокими показателями в обеих группах, а сами они претерпевали незначительные изменения.

Таблица 5

**Содержание витаминов в молоке козوماتок, мг/100 г**

Массовая доля витаминов	Козы первой лактации			Козы четвертой лактации			Норма
	март	июль	октябрь	март	июль	октябрь	
С	1,32	1,89	1,64	1,28	1,79	1,60	0,68-2,00
А	0,052	0,061	0,59	0,048	0,058	0,056	0,06
В <sub>1</sub>	0,032	0,04	0,038	0,029	0,038	0,036	0,04

Жирнокислотный состав козьего молока по содержанию полиненасыщенных высших жирных кислот хорошо сбалансирован, но несколько выше он был у коз четвертой лактации, относительно сезонности – его показатели преобладают в летне-осенний период по сравнению с весенним. Содержание витаминов А, В<sub>1</sub>, С в молоке коз в весенние месяцы лактации было ниже нормы в обеих группах.

Витамин С – один из наиболее важных витаминов для нормальной деятельности организма человека. Потребность в нем значительно больше, чем в других витаминах. В наибольшем количестве витамин С содержится в парном (только что выдоенном) молоке. В наших исследованиях содержание витамина С в козьем молоке находится в пределах нормы, не зависимо от сезонов года и числа лактации. Так же козье молоко содержит в своем составе и каротин, и витамин А. Преобразование растительного пигмента каротина (провитамина А) в витамин происходит под воздействием гормона щитовидной железы. Щитовидная железа коз более высоко развита, чем у других млекопитающих, в этой связи требуется очень небольшой отрезок времени для преобразования каротина в витамин А. То есть в козьем молоке практически всегда присутствует готовый витамин А, вот почему оно имеет белый цвет. В нашем случае в молоке коз как первой, так и четвер-

**ЛИТЕРАТУРА**

1. Абенова, Ж.М. Молочная продуктивность местных коз Республики Калмыкия / Ж.М. Абенова, Ю.А. Юлдашбаев, Е.В. Пахомова // Доклады ТСХА. Сборник статей Вып. 288. Издательство РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева, 2016. – С. 275-278.
2. Перевозчиков, А.И. Технологические свойства молока коз русской породы в личных подсобных хозяйствах Республики Марий Эл / А.И. Перевозчиков, М.В. Долгорукова // Овцы, козы, шерстяное дело. – 2006. – № 3: – С. 59-60.
3. Забелина, М.В. Пути повышения продуктивности коз и эффективность развития козоводства в условиях частных подворий / М.В. Забелина, А.С. Новичков // Современные тенденции в образовании и науке: материалы международной научно-практической конференции (31.10.2013 г.) / ООО «Консалтинговая компания Юком». – Тамбов, 2013. – С. 57-59.



4. Зуева, Е.М. Уровень и качество молока коз при утреннем и вечернем доении с учетом разных лактаций / Е.М. Зуева, Н.И. Владимиров // Овцы, козы, шерстяное дело. – 2017. – № 3. – С. 21-23.

5. Янович, В.Г. Обмен липидов у животных в онтогенезе / В.Г. Янович, П. 3. Лагодюк. – М.: Агропромиздат, 1991. – 317 с.

6. Ленинджер, А.А. Биохимия. – М.: Мир, 1976. – 957 с.

7. Лифляндский, В.Г. Лечебные свойства пищевых продуктов / В.Г. Лифляндский, В.В. Закревский, М.Н. Андропова. – М.: ТЕРРА, 1999. – 544 с.

*The article discusses the issues of milk productivity and quality of milk of Russian goats, presents data on fatty acid*

*and vitamin composition of goat milk in the spring, summer and autumn seasons of the year, taking into account different lactations.*

**Key words:** dairy productivity of goats, seasons of the year, lactation periods, fatty acid composition, vitamins.

**Забелина Маргарита Васильевна**, доктор биол. наук, профессор кафедры «Технология производства и переработки продукции животноводства», тел.: +7 (917) 329-20-17; e-mail: tvzabelina@mail.ru;

**Родионова Тамара Николаевна**, доктор биол. наук, профессор кафедры «Болезни животных и ВСЭ»;

**Данилин А.В.**, доцент;

**Тюрин И.Ю.**, доцент;

Саратовский ГАУ им. Н.И. Вавилова

## КОРМА И КОРМЛЕНИЕ

### ИСПОЛЬЗОВАНИЕ БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ ВЕЩЕСТВ ПРИ ВЫРАЩИВАНИИ МОЛОДНЯКА ОВЕЦ

**О.И. БИРЮКОВ**

Саратовский ГАУ имени Н.И. Вавилова

*В статье представлены результаты использования биологически активных веществ, при выращивании молодняка овец. Была изучена эффективность применения аскорбиновой кислоты и тестостерона (в виде раствора метилтестостерона пропионата), а также кормовых добавок, содержащих препараты «ДАФС-25» (с легкодоступной формой селена) и «Йоддар» (с органической формой йода) на развитие, продуктивные качества и резистентность баранчиков.*

**Ключевые слова:** ягнята, овцы, аскорбиновая кислота, метилтестостерона пропионат, «ДАФС-25», «Йоддар» сохранность, резистентность, мясная продуктивность.

**Ц**ель любой отрасли животноводства – получение от животного максимального количества продукции при возможно минимальных затратах.

Подавляющее число овцеводческих хозяйств Поволжья в настоящее время ведет отрасль экстенсивным способом. Когда минимизируются затраты на содержание и кормление животных. В этом случае рентабельность отрасли образуется в основном за счет физиологических особенностей той или иной породы в данных природно-климатических условиях. Естественно в разведении необходимы животные, обладающие хорошим здоровьем, выносливостью, способные адаптироваться к жестким, а иногда и суровым условиям содержания.

В левобережной части Саратовской области овцеводство локализовано преимущественно в зоне сухой степи и полупустыни на границе с Казахстаном.

Здесь в условиях резко континентального климата с жарким сухим летом и холодной зимой животные постоянно подвержены негативному влиянию факторов

внешней среды снижающих, особенно у молодняка интенсивность роста и резистентность.

В этих условиях внедрение низкзатратных технологий, повышающих адаптационные и продуктивные качества овец крайне необходимо.

В современных технологиях ведения животноводства для повышения продуктивных, воспроизводительных и адаптационных качеств животных, помимо селекционных методов, все более активно применяются биологически активные вещества.

Биологически активные вещества (БАВ) – группы веществ, способных регулировать жизненные функции организма, влияя на скорость обменных процессов, стимулируя или подавляя их. БАВ могут быть как относительно простые органические молекулы (например, природные амины), так и очень сложные высокомолекулярные соединения (например, белки, обладающие ферментативными свойствами). К БАВ относят витамины, гормоны, пробиотики, пребиотики, ферменты, феромоны, микроэлементы, пестициды, биогенные стимуляторы, детергенты (поверхностно-активные вещества); транквилизаторы и ряд других. [1, 2, 3, 5, 6, 7].

Большинство БАВ не накапливаются, а разлагаются. Поэтому их применение безопасно для организма животных, человека и окружающей среды. После своего физиологического воздействия на тот или иной процесс, БАВ преобразуются в углеводы или новые аминокислоты, а дальнейшее их участие в процессе метаболизма завершается выделением энергии и окислением до диоксида углерода (CO<sub>2</sub>) и воды. [8].