

**ВЛИЯНИЕ КОРМОВЫХ ДОБАВОК СТИМУЛИРУЮЩИХ БАВ  
НА ГОРМОНАЛЬНЫЙ ПРОФИЛЬ КРОВИ У КОЗЛЯТ В ПЕРИОД  
ДО ПЕРЕВОДА НА РАСТИТЕЛЬНЫЕ КОРМА**

Иванцова О.В., Максимов В.И.

*Московская государственная академия ветеринарной медицины  
и биотехнологии – МВА им. К.И. Скрябина», Москва, Российская Федерация*

Селекционные успехи привели к многообразию молочных пород коз, но наиболее подходящими для России качествами обладает Зааненская порода; при выращивании козлят особенное внимание необходимо уделять ранним периодам (молозивная, молочная и молочно-растительная фазы питания). Цель данной работы – изучение гормонального профиля крови козлят зааненской породы при использовании стимулирующих БАВ в период от рождения до достижения 2-х месячного возраста. Эксперимент проведен на трёх группах коз и полученных от них козлят ( $n=8$ ), которые дополнительно к стандартному рациону получали биодобавки: I группа – гидролизат соевого белка (ГСБ) и железосодержащий препарат с микроэлементами и II группа – многокомпонентный препарат на основе ГСБ, витаминов и микроэлементов и железосодержащий препарат с микроэлементами; козам добавки скармливали в период, начиная со 110 дней до ожидаемого срока рождения приплода. У всех козлят периодически отбирали пробы крови (через 3, 7, 14, 21, 30, 45 и 60 сут после рождения); в сыворотке крови определяли уровень тиреоидных гормонов ( $T_3$ ,  $T_4$ ) и кортизола. На третьи сутки от рождения зафиксированы повышенные уровни  $T_3$ ,  $T_4$  в контрольной группе и кортизола в I группе и наличие существенного логарифмического тренда по изученному возрастному периоду для показателей  $T_4$  и кортизола ( $R^2 = 0.81$  и  $0.83$  соответственно). Полученные данные указывают на влияние условий питания сукозных животных, одним из которых является применение БАВ в рационе, на гормональный профиль крови у козлят. Заключение, что гормональный статус новорожденных козлят зависит от эпигенетических факторов, воздействующих на процессы антенатального развития, в том числе от уровня сбалансированности рационов питания матери.

*Ключевые слова: козы, выращивание козлят, кормовые добавки, стимулирующие БАВ, гормональный профиль крови, тиреоидные гормоны, кортизол*

*Проблемы биологии продуктивных животных, 2023, 2: 58-66*

### **Введение**

В условиях нарастающей технологичности всех сфер жизни и динамического развития экономики, животноводство по-прежнему является одной из востребованных отраслей большинства стран, в том числе России, т.к. обеспечивает население продуктами питания, даёт сырьё для промышленности и фармации. Козоводство является одним из перспективных направлений животноводства, обладающим высокой экономической эффективностью, которая складывается из особой ценности козоводческой продукции и сравнительной неприхотливости коз к условиям окружающей среды, что особенно важно на территории России, расположенной в трёх климатических поясах (Devendra et al., 2016; Новопашина и др., 2018).

Зааненская порода коз является одной из наиболее выгодных, т.к. обладает повышенной адаптивностью к условиям окружающей среды, содержания и кормления. Однако, совокупность ожидаемых и непредсказуемых отрицательных факторов в условиях

промышленного козоводства зачастую превышает собственные адаптивные ресурсы организма животных, что нередко проявляется сначала в нарушениях гормональной регуляции, а затем в снижении общего состояния здоровья и продуктивности коз. Одним из первичных показателей реакции организма на стрессовые воздействия является гормональный статус, характеризующийся уровнем концентрации в крови тиреоидных гормонов и кортизола (Cabello, Levieux. 1981; Максимов, 1999; Вишняков и др., 2004; Афанасьева, 2005; Mandour et al., 2022).

Принимая во внимание, что становление потенциала здоровья и жизнеспособности у животных во многом происходит уже в период пренатального и раннего постнатального онтогенеза (у КРС и коз до перехода на растительное питание), для сохранения здоровья и полезных хозяйственных качеств следует бдительно относиться ко всем неблагоприятным факторам, в особенности связанным с нарушением кормления в эти ранние периоды онтогенеза (Тельцов и др., 2008; Орифджонова и др., 2015; Khanal et al., 2017).

Решение проблем, связанных с кормлением молодняка у этих видов млекопитающих, успешно достигается использованием в рационе кормовых добавок стимулирующих биологически активных веществ (БАВ). Следует отметить, что применение этих добавок в большинстве хозяйств начинается после перехода животных на растительное питание. Такая позиция, очевидно, связана с мнением, что все необходимые вещества у козлёнка восполняются с молоком его матери, однако при этом остаётся неучтённым тот факт, что в некоторых хозяйствах отъём молодняка производится сразу после рождения и выпаивание молока проводится от всех коз, находящихся в раздойном периоде, без учёта индивидуальных потребностей организма козлят.

В этой связи было изучено влияние стимулирующих БАВ на динамику первичного проявления адаптивной реакции организма молодняка коз (на уровне гормональной регуляции) до перехода на растительное питание, выявленное по уровню гормонов тироксина, трийодтиронина и кортизола. В качестве экспериментального вещества были выбраны биодобавки на основе белкового гидролизата «Абиопептид» и «Абиотоник» и железосодержащий препарат «Био-железо с микроэлементами», разработанные российской фирмой «А-Био» (Московская обл., Россия).

Абиопептид (АБП) относится к группе биостимуляторов, в качестве действующего вещества содержит ферментативный гидролизат соевого белка (25% расщепления), в качестве вспомогательных компонентов – сорбат калия и воду. В состав АБП входят 18 аминокислот: аргинин, гистидин, изолейцин, лейцин, лизин, метионин, цистеин, фенилаланин, тирозин, треонин, триптофан, валин, аланин, аспаргиновая кислота, пролин, глутаминовая кислота, серин, глицин. Абиотоник (АБТ) представляет собой ферментивный гидролизат растительного белка (45% расщепления), в составе которого имеются те же аминокислоты, что и в АБП, витамины А, D<sub>3</sub>, Е, С, В<sub>1</sub>, В<sub>2</sub>, В<sub>6</sub>, В<sub>9</sub>, РР, пантотенат кальция, цинк, марганец, сорбат калия, селенит натрия и йод. Био-железо с микроэлементами (БжМ) представляет собой жидкую коллоидную форму трёхвалентного железа, меди, кобальта и селена в форме железодекстринового комплекса, йода в составе органического соединения, йод-тирозина и вспомогательных компонентов: метилгидроксibenзоата, пропилогидроксibenзоата, сахарозы, сорбита и очищенной воды.

Положительное действие указанных веществ, проявленное в усилении обмена веществ и адаптивных качеств (Бетин и др., 2014; Ткаченко и др., 2020; Максимов и др., 2022) зафиксировано для цыплят-бройлеров, кроликов, свиней, крупного рогатого скота и коз зааненской породы в различные возрастные периоды (после перевода на растительный корм). Сдвиги в состоянии метаболических процессов у коз и полученных от них козлят во многом обусловлены условиями содержания и кормления (Кильпа и др., 2012; Новопашина и др., 2018; Кислова и др., 2022).

Цель данной работы – изучение влияния комплексных добавок БАВ на проявление адаптивной реакции у козлят зааненской породы, выявленное по уровню в крови тироксина,

трийодтиронина и кортизола. в период от рождения до перевода на растительные корма.

### Материал и методы

Экспериментальные исследования проведены на зааненских козах и полученных от них козлятах на протяжении 70 суток (при даче им БАВ; козам со 110 сут. суягности до достижения 1-мес. возраста козлят, козлятам – до 30-сут. возраста), в условиях промышленного комплекса ООО «Нефёдовское» (Псковская область, РФ). В эксперименте использованы 24 суягных зааненских козы (первой беременности), объединённые по 8 голов в контрольную и две экспериментальные группы, и 25 полученных от них козлят, из них 8 козлят были объединены, как и козоматки, в контрольную группу, 17 козлят – в две экспериментальные группы, соответствующие группам матерей.

Кормление козоматок проводилось в соответствии с нормами и рационами, разработанными ВНИИ животноводства для сукозных животных (Калашников и др., 2003): разнотравное сено и воду козы получали в неограниченном количестве, комбикорм – индивидуально из расчёта 400 г/гол/сут. Состав кормосмеси для коз (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.

Сразу после рождения козлята содержались отдельно от козоматок, в боксах под ИК-лампами. В первые 2 ч после рождения им выпаивалось молозиво, полученное от матери, затем кормили через каждые 3 ч смесью молока и молозива, полученных в общем объеме от коз, находящихся в раздойном периоде, в течение всей фазы новорожденности (7 сут. в эксперименте).

В конце фазы новорожденности козлят переводили в групповые боксы, в рацион к молоку вводились овсяные хлопья (из цельного зерна) и вода. С 14 суток содержание молока в рационе снижалось, увеличивалось количество овсяных хлопьев, вводилось разнотравное сено. В возрасте 30 дней козлятам в рацион вводился комбикорм из расчёта 10 г/гол/сут. Состав кормосмеси для козлят (в рационе, %): кукуруза – 15, ячмень – 28,75, пшеница – 28, жмых подсолнечный – 15, шрот соевый – 9, меласса – 2,1, монокальцийфосфат – 1,1, премикс ПКК 60-1 ркх 1% – 0,5, лигногран – 0,3, БИО-СОРБ – 0,25. С 1,5-месячного возраста из рациона выводилось молоко; к 2-месячному они переводились в общий двор, где содержались до 4–6-мес. возраста в разделённых по половому признаку в загонах.

В целях профилактики болезней и гиповитаминозов в первые сутки жизни козлята подвергались профилактической вакцинации сывороткой против пастерелллёза, сальмонелллёза, эшерихиоза, парагриппа и инфекционного ринотрахеита, а также витаминизации комплексным витаминным препаратом элеовит и иммунизации препаратом азоксивет. Во вторые сутки козлят дегельминтизировали препаратом стоп-кокци, витаминным комплексным препаратом селема. На третьи сутки проводилась витаминизация витамином В<sub>12</sub>, на четвертые – витаминизация комплексным витаминным препаратом тетравит. Кроме того, со вторых по пятые сутки жизни новорожденным животным вводились подкожно раствор Рингера, раствор глюкозы и кальция борглюконат в целях профилактики обезвоживания и других сопутствующих процессов. Очередная витаминизация козлят проводилась в 14 суток внутримышечным введением лекарственного препарата хелсивит.

Экспериментальные животные дополнительно к стандартному рациону получали биодобавки: 8 коз и полученные от них 8 козлят получали биодобавку абиопептид из расчёта 40 мл/гол/сут для козы и 1 мг/кг для козлёнка и железосодержащий препарат био-железа с микроэлементами по 10 мл/гол/сут для козы и 1 мл/гол/сут для козленка (далее – группа АБП+БЖМ); 8 коз и полученные от них 9 козлят получали биодобавку абиотоник из расчёта 40 мл/гол/сут для козы и 1 мг/кг для козленка и железосодержащий препарат био-железо с микроэлементами по 10 мл/гол/сут для козы и 1 мл/гол/сут для козленка (далее – группа АБТ+

БЖМ). Все биодобавки вводились животным орально через индивидуальные шприцы (козлятам в шприцах объемом 5 мл).

Для оценки гормонального профиля крови у козлят контрольной и опытных групп отбирались пробы крови через 3, 7, 14, 21, 30, 45 и 60 суток после рождения. Для получения сыворотки кровь отбиралась в пробирки с активатором свертывания с последующим центрифугированием на лабораторной центрифуге ОПН-8 при 7000 об/мин в течение 7 мин.

Отделенную сыворотку разливали по эпендорфам и подвергали замораживанию по технологии быстрой заморозки и хранили при температуре  $-30^{\circ}\text{C}$ . Пробы размораживались непосредственно перед исследованием, с соблюдением правил разморозки и требований инструкций в зависимости от определяемого гормонального показателя. Гормональный профиль крови оценивали по уровню гормонов  $T_3$ ,  $T_4$  и кортизола, которые регулируют обменные процессы, не обладая видовой специфичностью. Исследование крови на уровень кортизола проводилось методом конкурентного иммуноферментного анализа с использованием набора реагентов ИммуноФА-Кортизол. Исследование на уровень общего тироксина и трийодиронина проводилось методом иммуноферментного анализа с использованием соответствующих наборов реагентов ИФА-ТТ4 и ИФА-ТТ3. Оптическая плотность измерялась при длине волны 450 нм. Исследования проводились в сертифицированной лаборатории кафедры физиологии, фармакологии и токсикологии МВА имени К.И. Скрябина на иммуноферментном анализаторе ThermoScientific Multiscan FC (Thermo Fisher Scientific, USA).

### **Результаты и обсуждение**

Результаты исследования гормонального профиля крови зааненских козлят в период до достижения 2-х мес. возраста выявили значительные изменения уровней  $T_3$ ,  $T_4$  и кортизола на фоне применения стимулирующих БАВ (табл. 1).

Полученные данные выявили высокие уровни в сыворотке крови  $T_3$ ,  $T_4$  и кортизола в первые дни после рождения. При анализе динамики уровня гормонов методом нелинейной парной регрессии выявлено наличие существенного логарифмического тренда для показателей  $T_4$  и кортизола ( $R^2 = 0.81$  и  $0.83$  соответственно, рис. 1 и 2).

Высокие уровни тиреоидных гормонов и кортизола в первые дни после рождения при наличии существенного понижающегося тренда по содержанию в крови  $T_4$  и кортизола свидетельствует о том, что потенциал адаптивной способности молодняка коз в значительной степени формировался в период внутриутробного развития.

С друной стороны, наблюдаемые сдвиги в уровнях изученных гормонов могут быть отражением адаптационной реакции на изменения в кормлении животных (снижение количества молока в рационе, ввод сена и комбикорма) и с их переводом в общий двор, при этом снижение уровня тиреоидных гормонов в крови приводит к ослаблению стрессовой реакции, уменьшая концентрацию кортизола и ограничивая, таким образом, повреждающее влияние стрессовых факторов, что не противоречит данным других исследований (Городецкая, Корневская, 2010).

В целом, в результате исследования, проведенного у условиях промышленного комплекса, установлено, что включение в рационы для коз, начиная со 110 дня до предполагаемого рождения приплода, и для козлят в течение 60 дней после рождения, препаратов, содержащих биодобавки (I группа - ГСБ и железосодержащий препарат с микроэлементами и II группа – многокомпонентный препарат на основе ГСБ, витаминов и микроэлементов и железосодержащий препарат с микроэлементами) повлияло на динамику уровня тиреоидных гормонов и кортизола у козлят в период до перевода на кормление растительным кормом. Сниженные уровни в крови концентрации тиреоидных гормонов у козлят при использовании добавок сопровождались снижением уровня кортизола, что указывает на уменьшение повреждающего влияния стрессовых факторов при использовании кормовых добавок БАВ.

Таблица 1. Возрастная динамика концентрации гормонов в сыворотке крови у козлят (M±m)

| Показатели           | Возраст, сутки | Группы        |                    |              |
|----------------------|----------------|---------------|--------------------|--------------|
|                      |                | Контроль, n=8 | АБП+БЖМ, n=8       | АБТ+БЖМ, n=9 |
| Т <sub>3</sub> , пкМ | 3              | 4,76±0,64     | 4,24±0,3           | 4,08±0,24    |
|                      | 7              | 4,25±0,42     | 3,95±0,36          | 3,87±0,43    |
|                      | 14             | 3,39±0,33     | 4,14±0,44          | 3,52±0,38    |
|                      | 21             | 3,83±0,18     | 4,31±0,41          | 4,06±0,48    |
|                      | 30             | 4,16±0,23     | 3,49±0,37          | 4,5±0,39     |
|                      | 45             | 3,61±0,27     | 3,56±0,33          | 4,46±0,31*   |
|                      | 60             | 4,15±0,35     | 3,21±0,14*         | 4,3±0,3      |
| Т <sub>4</sub> , пкМ | 3              | 81,9±9,8      | 69,7±7,5           | 80,9±6,3     |
|                      | 7              | 65,9±7,6      | 59,5±5,6           | 56,5±7,6     |
|                      | 14             | 56,2±4,3      | 52,3±7,9           | 57,0±6,2     |
|                      | 21             | 58,4±5,4      | 56,0±7,8           | 52,1±6,3     |
|                      | 30             | 61±5          | 53±4               | 55±7         |
|                      | 45             | 50±6          | 54±5               | 60±5         |
|                      | 60             | 54±6          | 49±6               | 54±1         |
| Кортизол, нМ         | 3              | 97±20         | 195±44             | 93±13        |
|                      | 7              | 129±17        | 145±20             | 82±17        |
|                      | 14             | 71±8          | 86±24 <sup>#</sup> | 91±13        |
|                      | 21             | 48±8          | 57±9               | 101±19*      |
|                      | 30             | 69±8          | 77±20              | 74±15        |
|                      | 45             | 73±12         | 60±12              | 47±11        |
|                      | 60             | 61±9          | 72±17              | 38±8         |

Примечание. \*P<0,05 по t-критерию при сравнении с контролем.

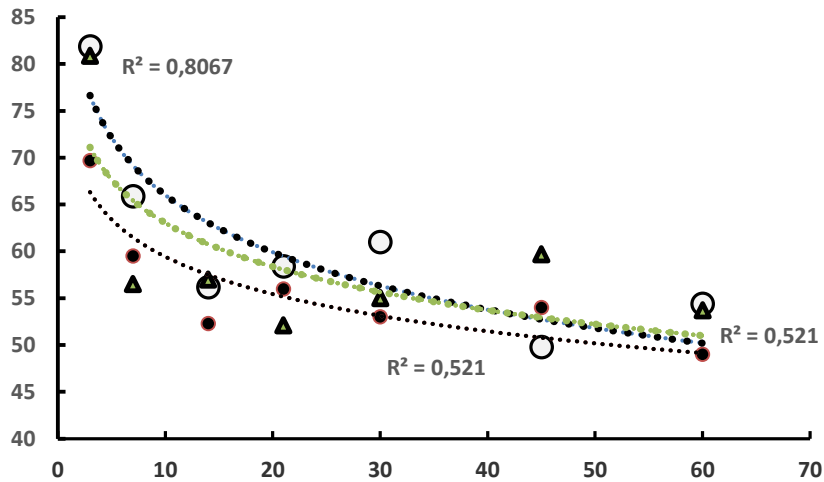


Рис. 1. Динамика концентрации Т4 в сыворотке крови (пкМ) в трёх группах подопытных козлят (логарифмический тренд). По оси X – количество дней после рождения. Символом о обозначены опытные точки для тренда Т4 в контрольной группе с существенным значением коэффициента детерминации R<sup>2</sup>).

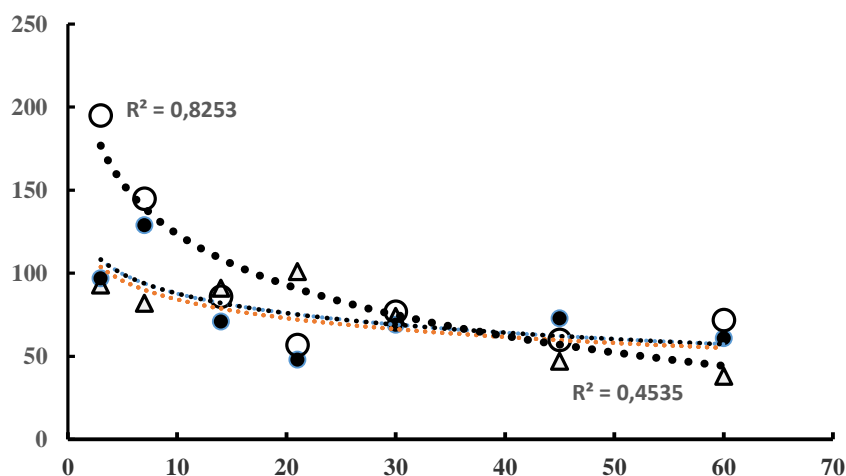


Рис. 2. Динамика концентрации кортизола в сыворотке крови (нМ) в трёх группах подопытных козлят (логарифмический тренд). По оси X – количество дней после рождения. Символом о обозначены опытные точки для тренда кортизола в группе АБП+БжМ с существенным значением коэффициента детерминации  $R^2$ ).

С учётом того, что становление потенциала адаптивной способности и защитных сил во многом происходит уже в период внутриутробного и раннего постнатального развития, для сохранения этого «первичного» здоровья следует особенно тщательно контролировать все неблагоприятные факторы, в особенности связанные с нарушением кормления в эти периоды онтогенеза.

### Заключение

При изучении гормонального профиля крови у козлят зааненской породы, получавших стимулирующие БАВ в комплексе с железосодержащим препаратом в период от рождения до перевода на растительные корма установлено, что применение БАВ, содержащих органический йод и тирозин, может влиять на динамику уровня тиреоидных гормонов и кортизола в период до перевода на кормление растительным кормом. Полученные данные выявили наличие существенного понижающегося тренда по уровню в крови  $T_4$  и кортизола, которое было обусловлено высокими уровнями этих гормонов в первые дни после рождения. Снижение в крови уровня тиреоидных гормонов сопровождалось снижением кортизола, что указывает на уменьшение повреждающего влияния стрессовых факторов. С учётом выявленных эффектов влияния скармливания добавок БАВ сукозным животным на становление гормонального статуса у козлят, следует контролировать все неблагоприятные факторы, в особенности связанные с нарушением кормления, в эти периоды онтогенеза.

### Список литературы

1. Афанасьева А.И. Функциональная активность эндокринных желез при адаптации к сезонным факторам у коз горноалтайской пуховой породы. // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. 2005. № 1. С. 95-99.
2. Бетин А.Н., Фролов А.И., Лобков В.Ю. Эффективность применения абиопептида и биожиелеза в рационах цыплят бройлеров. // Вестник АПК Верхневолжья. 2014. № 4. С. 50-53.

3. Вишняков С.В., Сеитов М.С. Концентрация трийодтиронина и тироксина крови коз в экологических условиях Оренбуржья. // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2004. № 4. С. 135-136.
4. Городецкая И.В., Кореневская Н.А. Влияние тиреоидного статуса на интенсивность стресс-реакции при хроническом стрессовом воздействии. // Вестник Витебского государственного медицинского университета. 2010. Т. 9. № 4. С. 24-33.
5. Гусакова Е.А., Городецкая И.В. Зависимость изменения сывороточной концентрации стресс-гормонов от тиреоидного статуса организма при стрессе. // Достижения фундаментальной, клинической медицины и фармации: Материалы 71-ой научной сессии сотрудников университета, Витебск: Витебский государственный медицинский университет, 2016. С. 235-236.
6. Калашников А. П., Фисинин В. И., Щеглов В. В, Клейменов Н.И. (Ред.) Нормы и рационы кормления сельскохозяйственных животных. Москва: Россельхозакадемия, 2003. С. 211-225.
7. Кильпа А.В., Дускаев Г.К., Кван О.В., Шейда Е.В. Нормированное кормление козлят молочных пород. // Сборник научных трудов Ставропольского научно-исследовательского института животноводства и кормопроизводства. 2012. Т. 2. № 1. С. 163-169.
8. Кислова Д.А., Дускаев Г.К., Кван О.В., Шейда Е.В. Влияние систем кормления, биологически активных веществ и нетрадиционных кормов на переваримость и физиологию пищеварения у коз. // Животноводство и кормопроизводство. 2022. Т. 105. № 4. С. 131-145.
9. Максимов В.И. Гормональный статус органов животных в постнатальном онтогенезе: автореф. дисс... д.б.н. Белгород, 1999. 42 с.
10. Максимов В.И., Иванцова О.В., Дельцов А.А. Обмен веществ у суягных зааненских коз и влияние на него стимулирующих БАВ. // Сборник трудов научно-практической конференции «Актуальные проблемы ветеринарной медицины, зоотехнии, биотехнологии и экспертизы сырья и продуктов животного происхождения». Москва: Сельскохозяйственные технологии, 2022. С. 275-276.
11. Новопашина С.И., Санников М.Ю., Кизилова Е.И. и др. Адаптационные и продуктивные возможности молочных коз разных генотипов и условий выращивания. // Сельскохозяйственный журнал. 2018. № 3. С. 36-43.
12. Орифджонова П.Д., Раджабо Ф.М., Косимов М.А. Влияние разного уровня кормления маток таджикской шерстной породы коз на рост и развитие их козлят. // Kishovarz (Душанбе:Таджикский аграрный университет). 2015. № 4. С. 38-40.
13. Тельцов Л.П. Романова Т.А., Музыка И.Г. Закономерности развития организма и практика животноводства. // Ветеринарный врач. 2008. № 5. С. 34-36.
14. Ткаченко Ю.Г., Ежелев А.В., Федорова З.Н., Блядзе В.Г., Дельмухаметов А.Б. Исследование белковой энергетической добавки «Абиотоник» для роста и сохранности поросят. // Состояние и перспективы развития агропромышленного комплекса. Том 2. Ростов-на-Дону: Донской ГТУ, 2020. С. 404-407.
15. Черепанов Г.Г. Роль эпигенетических факторов в формировании фенотипических признаков: анализ проблемы с позиций интегративной биологии. // Проблемы биологии продуктивных животных. 2023. № 1. С. 5-30. DOI: 10.25687/1996-6733.prodanimbiol.2023.1.5-30
16. Шульга Н.Н. Кривоцентрирование сыворотки крови. // Доклады Российской академии сельскохозяйственных наук. 2009. № 5. С. 47-49.
17. Cabello G, Levieux D. Hormonal status in the newborn lamb (cortisol, T3, T4). Relationships to the birth weight and the length of gestation: effect of the litter size. // Biol. Neonate. 1981. Vol. 39. nr 3-4. P. 208-216. DOI: 10.1159/000241438. PMID: 7295840
18. Devendra C., Haenlein G.F.W. Animals that produce dairy foods. // Encycl. Dairy Sci. 2016. P. 77-97. doi.org/10.1016/B978-0-12-374407-4.00035-2.
19. Khanal P., Nielsen M.O. Impacts of prenatal nutrition on animal production and performance: a focus on growth and metabolic and endocrine function in sheep. // J. Anim. Sci. Biotech. 2017. Vol. 8. nr 1. P. 1-14. DOI 10.1186/s40104-017-0205-1
20. Mandour A.S., Samir H., El-Beltagy M.A., Hamabe L. et al. Monthly dynamics of plasma elements, hematology, oxidative stress markers, and hormonal concentrations in growing male Shiba goats (*Capra hircus*) reared in Tokyo-Japan. // Animals. 2022. Vol. 12. nr 5. P. 645. <https://doi.org/10.3390/ani12050645>
21. Russell J.B., Rychlik J.L. Factors that alter rumen microbial ecology. // Science. 2001. Vol. 292. nr 5519. P. 1119-1122. DOI: 10.1126/science.1058830. PMID: 11352069

### References (for publications in Russian)

1. Afanas'eva A.I. [Functional activity of the endocrine glands during adaptation to seasonal factors in goats of the Gorno-Altai downy breed]. *Vestnik Altayskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta* (Bulletin of the Altai State Agrarian University). 2005. 1: 95-99.
2. Betin A.N., Frolov A.I., Lobkov V.Yu. [The effectiveness of the use of abiopeptide and bioiron in the diets of broiler chickens]. *Vestnik APK Verkhnevolzh'ya* (Bulletin of the APK Upper Volga). 2014. 4: 50-53.
3. Cherepanov G.G. [The role of epigenetic factors in the formation of phenotypic traits: analysis of the problem from the standpoint of integrative biology]. *Problemy biologii produktivnykh zhivotnykh* (Productive animal biology). 2023. 1: 5-30. DOI: 10.25687/1996-6733.prodanimbiol.2023.1.5-30
4. Gorodetskaya I.V., Korenevskaya N.A. [Influence of thyroid status on the intensity of the stress response under chronic stress]. *Vestnik Vitebskogo gosudarstvennogo meditsinskogo universiteta* (Bulletin of Vitebsk State Medical University). 2010. 9(4): 24-33.
5. Gusakova E.A., Gorodetskaya I.V. [Dependence of the change in the serum concentration of stress hormones on the thyroid status of the body under stress]. *Dostizheniya fundamental'noi, klinicheskoi meditsiny i farmatsii* (Achievements of fundamental, clinical medicine and pharmacy). Proc. 71st Sci. Sess. Univ., Vitebsk: Vitebsk State Medical University. 2016. P. 235-236.
6. Kalashnikov A.P., Fisinin V.I., Shcheglov V.V., Kleimenov N.I. (Eds). *Normy i ratsiony kormleniya sel'skokhozyaistvennykh zhivotnykh* (Norms and diets for feeding farm animals). Moscow: Russian Agricultural Academy Publ., 2003. P. 211-225.
7. Kil'pa A.V., Kvitko Yu.D., Abilov B.T., Sinel'shchikova I.A. [Normalized feeding of dairy goats]. *Sbornik nauchnykh trudov Stavropol'skogo nauchno-issledovatel'skogo instituta zhivotnovodstva i kormoproizvodstva*. (Coll. Sci. Papers of the Stavropol Research Institute of Animal Husbandry and Forage Production). 2012. 2(1): 163-169.
8. Kislova D.A., Duskaev G.K., Kvan O.V., Sheida E.V. [Influence of feeding systems, biologically active substances and non-traditional feeds on the digestibility and physiology of digestion in goats]. *Zhivotnovodstvo i kormoproizvodstv* (Animal husbandry and fodder production). 2022. 105(4): 131-145.
9. Maksimov V.I. *Gormonal'nyi status organov zhivotnykh v postnatal'nom ontogeneze* (Hormonal status of animal organs in postnatal ontogenesis). Extended Abstract of Diss. Dr. Sci. Biol. Belgorod, 1999. 42 p.
10. Maksimov V.I. Hormonal status of animal organs in postnatal ontogenesis. Extended Abstract of Diss. Dr. Sci. Biol. Belgorod, 1999. 42 p.
11. Maksimov V.I., Ivantsova O.V., Del'tsov A.A. [Metabolism in pregnant Saanen goats and the effect of stimulating biologically active substances on it]. *Sbornik trudov nauchno-prakticheskoi konferentsii «Aktual'nye problemy veterinarnoi meditsiny, zootekhnii, biotekhnologii i ekspertizy syr'ya i produktov zhivotnogo proiskhozhdeniya»* (Proc. Sci.-Pract. Conf.: Actual problems of veterinary medicine, animal husbandry, biotechnology and examination of raw materials and products of animal origin). Moscow: Agricultural technologies Publ., 2022. P. 275-276.
12. Novopashina S.I., Sannikov M.Yu., Kizilova E.I. et al. [Adaptation and productive capabilities of dairy goats of different genotypes and growing conditions]. *Sel'skokhozyaistvennyi zhurnal* (Agricultural Journal). 2018. 3: 36-43.
13. Orifjonova P.D., Radjabo F.M., Kosimov M.A. [Influence of different levels of queens feeding Tajik wool breed of goats on the growth and development of their kids]. *Kishovarz* (Dushanbe: Tajik Agrarian University). 2015. Vol. 4: 38-40.
14. Tel'tsov L.P., Romanova T.A., Muzyka I.G. [Patterns of the development of the organism and the practice of animal husbandry]. *Veterinarnyi vrach* (Veterinarian). 2008. 5: 34-36.
15. Tkachenko Yu.G., Ezhelev A.V., Fedorova Z.N., Bliadze V.G., Del'mukhametov A.B. [Study of the protein energy supplement Abiotonic for the growth and safety of piglets]. *Sostoyanie i perspektivy razvitiya agropromyshlennogo kompleksa. 2 tom.* (State and prospects for the development of the agro-industrial complex. Vol. 2). Rostov-na-Donu: Donskoi GU. 2020. P. 404-407.
16. Shul'ga N.N. [Cryoconcentration of blood serum]. *Doklady Rossiiskoi akademii sel'skokhozyaistvennykh nauk* (Reports of the Russian Academy of Agricultural Sciences). 2009. 5: 47-49.
17. Vishnyakov S.V., Seitov M.S. [The concentration of triiodothyronine and thyroxin in the blood of goats in the ecological conditions of the Orenburg region]. *Izvestiya Orenburgskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta* (Proceedings of the Orenburg State Agrarian University). 2004. 4: 135-136.



UDC 636.393.9

**Influence of stimulating feed BAS additives on hormonal  
blood profile in kids in the period before transfer  
on vegetable feed**

Ivantsova O.V., Maksimov V.I.

*Moscow State Academy of Veterinary Medicine  
and Biotechnology (Scriabin Veterinary Academy), Moscow,  
Russian Federation*

**ABSTRACT.** Breeding successes have led to a variety of dairy goat breeds, but the Saanen breed has the most suitable qualities for Russia; when growing kids, a special attention should be paid to the early periods (colostrum, milk and milk-vegetable phases of nutrition). The aim of this work is to study the hormonal status of the blood in Saanen goats when using feed stimulating BAS additives in the period from birth to 2 months of age. The experiment was carried out on three groups of goats and kids (n=8) obtained from them, which, in addition to the standard diet, were fed bioadditives: group I, a soy protein hydrolyzate (SPH) and an iron-containing preparation with microelements and group II, multicomponent preparation based on SPH, vitamins and microelements and an iron-containing preparation with microelements; the goats were supplemented from 110 days prior to the expected birth date of the offspring. Blood samples were taken from all kids at 3, 7, 14, 21, 30, 45, and 60 days after birth; in the blood serum, the level of thyroid hormones (T<sub>3</sub>, T<sub>4</sub>) and cortisol was determined. On the third day from birth, elevated levels of T<sub>3</sub>, T<sub>4</sub> in the control group and cortisol in group I were recorded, as well as a significant logarithmic trend over the studied age period for T<sub>4</sub> and cortisol ( $R^2 = 0.81$  and  $0.83$ , respectively). The data obtained indicate the influence of the nutritional conditions of pregnant animals, one of which is the use of BAS supplements in the diet, on hormonal blood profile in kids. Concluded that hormonal status of newborn kids depends on epigenetic factors affecting the processes of antenatal development, including the level of balanced diets of the mother.

*Key words: goats, growing goats, feed additives, stimulating bioactive substances, hormonal blood profile, thyroid hormones, cortisol*

*Problemy biologii produktivnykh zhivotnykh (Productive Animal Biology), 2023, 2: 58-66*

Поступило в редакцию: 03.05.2023

Получено после доработки: 10.06.2023

Сведения об авторах:

**Иванцова Оксана Владимировна**, асп., т. +7(916)270-10-19; oksana-latoukhina@mail.ru  
**Максимов Владимир Ильич**, д.б.н., проф.; dr.maximov@gmail.com