

## Indicators of proteine and lipid metabolisn in goats affected with osteodystrophy

O.P. Timoshenko, Yu.V. Maslak, O.S. Miroshnikova, A.V. Sobakar

*Kharkiv State Veterinary Academy,  
Mala Danilivka, Dergachivskiy district, Kharkivska oblast, Ukraine, 62341*

*E-mail: [olgamal1909@gmail.com](mailto:olgamal1909@gmail.com)*

**Received: 15.01.2018. Accepted: 30.03.2018**

The aim of this study was to establish the indicators of protein and lipid metabolism in Saanen goats in different physiological periods and with osteodystrophy. Fifteen goats were studied in the spring (postpartum period), in summer (lactation period), in autumn (initial fetal period of gestation), in winter (ending fetal period of gestation) for determine the influence of the physiological state of animals on the level of biochemical parameters in the blood serum. Two groups of goats were formed for 10 head in each: the first group - clinically healthy, the second - with clinical signs of osteodystrophy for establish the biochemical parameters of osteodystrophy. The content of total protein, protein fractions,  $\beta$ -lipoproteins, cholesterol, triglycerides and activity of the enzymes AlAT and AsAT were determined in the blood serum of goat's. It was established that the level of biochemical parameters varied in goats of the Saanen breed in different physiological periods. In goats with osteodystrophy there were significant changes in the parameters of protein and lipid metabolism: decrease levels of albumins; increase levels of  $\beta$ - and  $\gamma$ -globulin the activity of transaminases and concentration of  $\beta$ -lipoproteins.

**Key words:** goats; physiological periods; osteodystrophy; protein; lipid

---

## Показники білкового та ліпідного обміну в кіз різних фізіологічних груп, хворих на остеодистрофію

О.П. Тимошенко, Ю.В. Маслак, О.С. Мірошнікова, А.В. Собакар

*Харківська державна зооветеринарна академія  
Мала Данилівка, Дергачівський район, Харківська область, Україна, 62341*

*E-mail: [olgamal1909@gmail.com](mailto:olgamal1909@gmail.com)*

Метою роботи було встановлення показників білкового та ліпідного обмінів у кіз зааненської породи в різні фізіологічні періоди та хворих на остеодистрофію. Для встановлення впливу фізіологічного стану тварин на рівень біохімічних показників у сироватці крові досліджували 15 кіз навесні (післяпологовий період), влітку (лактаційний період), восени (початковий фетальний період кітності), взимку (кінцевий фетальний період кітності). Для встановлення рівня біохімічних показників за остеодистрофії було сформовано 2 групи кіз по 10 голів у кожній: перша група – клінічно здорові, друга – з клінічними ознаками остеодистрофії. У сироватці крові кіз визначали вміст загального білка, білкових фракцій,  $\beta$ - ліпопротеїнів, холестеролу, тригліцеридів та активність ферментів АлАТ і АсАТ. Встановлено, що в кіз зааненської породи в різні фізіологічні періоди рівень біохімічних показників змінювався. За остеодистрофії кіз відбувались достовірні зміни показників обміну білків та ліпідів: гіпоальбумінемія на тлі зростання часток  $\beta$ - та  $\gamma$ -глобулінів; посилення цитолізу гепатоцитів, про що свідчить збільшення активності трансаміназ, концентрації  $\beta$ -ліпопротеїнів.

**Ключові слова:** кози; фізіологічні періоди; остеодистрофія; білок; ліпиди

---

## Вступ

За даними багатьох дослідників в організмі тварин активізуються обмінні процеси, що пов'язано із суцільністю, проте за періодами суцільності ці зміни не завжди односпрямовані (Azaurbayeva, 2004; Yermakova, 2002; Drovorub, 2006).

Стан здоров'я та продуктивні показники тварин, зокрема кіз, обумовлюються рівнем та алтєнсивністю обміну речовин в організмі (Nemova, 2019). Слід зазначити, що дослідженню жирового обміну у тварин та його ролі у формуванні механізму адаптації до дії факторів навколишнього середовища приділяється велике значення (Levchenko et al., 2001). Ліпіди є основним енергетичним субстратом, входять до складу клітинних структур, виконують захисну та метаболічну функцію, є попередниками біологічно активних речовин – вітамінів, жовчних кислот, а також гормонів. Одними з гормоноподібних речовин є лептини, які секретуються жировими клітинами та впливають на споживання та засвоєння кормів і енергетичний баланс у людини та тварин (Barb et al., 2001). Встановлено, що, окрім значної ролі лептинів у синтезі ліпідів та білків, вони сприяють зворотним процесам у молочній залозі впродовж кітності (Barb et al., 2004). Обмін ліпідів тісно пов'язаний з обміном білків, мінеральних речовин і вітамінів, оскільки вони мають багато спільних продуктів метаболізму, що об'єднує обмін речовин в єдине ціле (Pavlov et al., 2005).

Зміни співвідношень окремих класів ліпідів пов'язані з ростом тварин, дією на організм стресових факторів, із хворобами шлунково-кишкового тракту, сечовидільної системи, хворобами обміну речовин (Kibkalo et al., 2017). Особливо в період кітності контроль стану ліпідного обміну в організмі самої має бути на достатньо високому рівні, оскільки активація процесів ліполізу може призвести до виникнення типових ознак кетозу, ацидозу, порушення функції печінки (Nemova et al., 2010). Разом з тим у джерелах літератури недостатньо висвітлені дані щодо вмісту ліпідів у сироватці крові кіз з такою патологією обміну речовин, як остеодистрофія та в різні продуктивні періоди.

Не менш важливою є роль білків та показників їх обміну, зокрема білкових фракцій в сироватці крові тварин для оцінки стану їх здоров'я. Білки складають основу тканин живих організмів, виконують каталітичну, гормональну, транспортну, захисну функції. Білки підтримують сталість рН крові, приймають участь в утворенні імунних тіл та захисті організму. Зсув білкової формули крові слід розглядати як наслідок інфекційних та багатьох незаразних захворювань, зокрема остеодистрофії (Nemova et al., 2010). Окремі білкові компоненти крові виконують важливі функції в організмі тварин. Сироваткові альбуміни підтримують колоїдно-осмотичний тиск крові приймають участь в регуляції кислотно-лужної рівноваги, виконують роль у транспорті речовин,  $\alpha$ -глобуліни – у переносі різних речовин, містять антитіла, які представлені  $\gamma$ -глобулінами. Істотну роль у діагностиці внутрішніх захворювань тварин відіграють дослідження активності ферментів амінотрансфераз – АлАТ та АсАТ, активність яких підвищується навіть за незначного ушкодження клітин, що свідчить про наявність цитолізу (Levchenko et al., 2001; Pavlov et al., 2005, Kibkalo et al., 2017).

**Мета роботи.** Встановлення показників білкового та ліпідного обмінів у кіз заанєнської породи в різні фізіологічні періоди та хворих на остеодистрофію.

## Матеріали та методи

Для виконання мети кіз досліджували в умовах науково-практичного центру «Рослинництва і тваринництва Харківської державної зооветеринарної академії». Діагноз на остеодистрофію ставили за результатами клінічних симптомів, рентгенографії, лабораторних досліджень, з урахуванням умов утримання та визначення структури раціону, повноцінності годівлі за вітамінами, мінеральними речовинами та амінокислотному складу кормів.

Для встановлення впливу фізіологічного стану тварин на рівень біохімічних показників у сироватці крові досліджували 15 кіз навесні (післяпологовий період), влітку (лактаційний період, восени (початковий фетальний період кітності), взимку (кінцевий фетальний період кітності).

Для встановлення рівня біохімічних показників за остеодистрофії було сформовано 2 групи кіз по 10 голів у кожній: перша група – клінічно здорові, друга – з клінічними ознаками остеодистрофії.

Для оцінки стану обміну речовин у кіз піддослідних груп відбирали проби крові для проведення біохімічних досліджень. У сироватці крові визначали вміст загального білка біуретовим методом, білкові фракції (альбуміни,  $\alpha_1$ -глобуліни,  $\alpha_2$ -глобуліни  $\beta$ -глобуліни,  $\gamma$ -глобуліни) за реакцією із фосфатними буферами (набір реактивів ТОВ НВП «Філісіт Діагностика»).

Вміст тригліцеридів у сироватці крові визначали колориметричним ензимним методом з гліцерофосфатною оксидазою, холестерола – ензиматичним колориметричним методом;  $\beta$ -ліпопротеїни за Бурштейном і Самай. Активність ферментів АлАТ і АсАТ – оптимізованим ензиматичним методом (набір реактивів ТОВ НВП «Філісіт Діагностика»).

## Результати досліджень

За клінічного огляду кіз дослідних груп встановлено, що шкіра у тварин була нормальної еластичності, помірної вологості, слизові оболонки блідо-рожевого кольору. Лімфатичні вузли не збільшені, рухомі. Температура тіла була в межах 38,5-39,0 °С, частота пульсу 72-80 ударів за хвилину, кількість дихальних рухів – 16-30, скорочення рубця нормальної сили – 3-5 раз впродовж 2 хвилин. При аускультатії серця та легень патологічних шумів не виявлено. Під час пальпації останньої пари ребер у 80 % тварин встановлено горбистість та у 20 % - частковий лізис останньої пари. Перкусією печінки встановлено її збільшення у 40 % кіз. Вміст у крові загального білка є одним із показників, що вказують на забезпеченість організму тварин пластичними та поживними речовинами.

Нами досліджено зміни концентрації загального білка та його фракцій в сироватці крові здорових кіз (табл. 1).

**Таблиця 1.** Динаміка показників білкового обміну та активності ферментів у сироватці крові кіз у різні фізіологічні періоди ( $M \pm m$ ,  $n=15$ ).

Показники	Весна (післяпологовий період)	Літо (лактаційний період)	Осінь (початковий фетальний період кітності)	Зима (кінцевий фетальний період кітності)
Загальний білок, г/л	70,0 $\pm$ 1,12	66,5 $\pm$ 1,50	70,7 $\pm$ 0,97 <sup>▲</sup>	65,5 $\pm$ 1,44
Альбуміни, %	56,0 $\pm$ 0,85	57,1 $\pm$ 0,74	55,3 $\pm$ 0,86	57,3 $\pm$ 0,55
$\alpha$ -1 глобуліни, %	4,4 $\pm$ 0,08	4,3 $\pm$ 0,09	4,6 $\pm$ 0,04	4,3 $\pm$ 0,06
$\alpha$ -2 глобуліни, %	6,7 $\pm$ 0,06 <sup>°°°</sup>	6,7 $\pm$ 0,12 <sup>×××</sup>	9,3 $\pm$ 0,51 <sup>▲</sup>	7,0 $\pm$ 0,42
$\beta$ -глобуліни, %	6,2 $\pm$ 0,05	6,2 $\pm$ 0,09	6,5 $\pm$ 0,41	6,1 $\pm$ 0,04
$\gamma$ -глобуліни, %	26,8 $\pm$ 0,39 <sup>°°</sup>	25,8 $\pm$ 0,62	24,2 $\pm$ 0,39	25,3 $\pm$ 0,43
АлАТ, од/л	31,7 $\pm$ 2,48 <sup>°♦</sup>	26,5 $\pm$ 2,18	22,7 $\pm$ 0,26 <sup>▲</sup>	24,7 $\pm$ 0,53
АсАТ, од/л	29,9 $\pm$ 2,85 <sup>°</sup>	23,9 $\pm$ 1,80	21,7 $\pm$ 0,05 <sup>▲</sup>	25,40 $\pm$ 1,18

Примітка: ××× різниця вірогідна при порівнянні показників літо-осінь  $p < 0,001$ ; ° різниця вірогідна при порівнянні показників весна-осінь  $p < 0,05$ ; °° різниця вірогідна при порівнянні показників весна-осінь  $p < 0,01$ ; °°° різниця вірогідна при порівнянні показників весна-осінь  $p < 0,001$ ; ♦ різниця вірогідна при порівнянні показників весна-зима  $p < 0,05$ ;

▲ різниця вірогідна при порівнянні показників осінь-зима  $p < 0,05$ ;

Вміст загального білка у сироватці крові кіз коливався у межах 65,5-70,7 г/л, про такі ж показники повідомляють і інші дослідники (Bishnu Charan, 2016). У кінцевому фетальному період кітності зменшувався вміст загального білка в сироватці крові кіз на 7,5 % порівняно з початковим фетальним періодом кітності. Тобто на початку лактації та вагітності відбувалось підвищення біосинтезу загального білка в організмі тварин, а в кінцевому фетальному періоді кітності зростала потреба у протеїні для синтезу молока та тканин плода, що супроводжується тенденцією до гіпоальбумінемії. Рівень альбумінів у сироватці крові кіз не змінювався. Проте відносна частка  $\alpha$ -2 глобулінів у сироватці крові кіз на початковому фетальному періоді кітності (осінь) збільшувалась на 7,2 та 6,8 % порівняно з післяпологовим (весна) та лактаційним (літо) періодами.

Рівень  $\gamma$ -глобулінів зростав на 9,5 % у післяпологовому періоді (весна) порівняно з початковим періодом кітності (осінь), що, можливо, пов'язане з реакцією тканини вимені на його подразнення під час доїння. В організмі тварин концентрація загального білка також залежить від функцій печінки, бо саме в печінці синтезується більшість білків крові (Yermakova, 2002, Baksheyev et al., 2007).

Весною (у післяпологовому періоді) був підвищений рівень активності АлАТ у сироватці крові кіз на 28,3 та 22,1 % порівняно з осіннім та зимовим періодами, тобто періодами кітності. У кінцевому періоді кітності (взимку) активність АлАТ у сироватці крові кіз була більшою на 8,2 %, порівняно з показником у початковому фетальному періоді (восени). Схожою була тенденція динаміки активності сироваткової АсАТ. Весною активність цього ферменту в сироватці крові кіз була на 27,3 % вищою, ніж восени. У кінцевому періоді кітності активність сироваткової АсАТ зросла на 14,5 %, порівняно з початковим періодом кітності. Про підвищення активності сироваткових трансфераз у кінцевому періоді кітності повідомляє і Kaushik (Kaushik et. all, 1999).

Вміст  $\beta$ -ліпопротеїнів у сироватці крові кіз навесні був меншим на 26,9%, 37,1 % та 39,6 %, ніж влітку, восени та взимку, відповідно. Підвищення вмісту  $\beta$ -ліпопротеїнів у сироватці крові кіз влітку порівняно з весною, пов'язано зі зміною складу раціону, коли тварини знаходяться на пасовищі. Адже відомо, що під час переходу на рослинний корм, концентрація ліпідів у крові жуйних тварин знижується. При цьому холестерол зосереджується, головним чином, у ЛПНГ. Оскільки в період сукузності на тлі стабільного рівня холестеролу збільшується вміст  $\beta$ -ліпопротеїнів, можна припустити, що в їх складі зростає частка ЛПДНГ, що містять тригліцериди, необхідні для росту та розвитку плода.

**Таблиця 2.** Динаміка показників ліпідного обміну в сироватці крові кіз у різні фізіологічні періоди ( $M \pm m$ ,  $n=15$ )

Показники	Весна (післяпологовий період)	Літо (лактаційний період)	Осінь (початковий фетальний період кітності)	Зима (кінцевий фетальний період кітності)
$\beta$ -ліпопротеїни, од.	6,5 $\pm$ 0,55 <sup>♦♦**</sup>	8,9 $\pm$ 0,25 <sup>**♣</sup>	10,3 $\pm$ 0,30	10,7 $\pm$ 0,59
Холестерол, ммоль/л	3,1 $\pm$ 0,24	2,9 $\pm$ 0,12	3,1 $\pm$ 0,20	3,5 $\pm$ 0,15
Тригліцериди, ммоль/л	0,63 $\pm$ 0,07 <sup>♦♦, °°</sup>	0,32 $\pm$ 0,05	0,36 $\pm$ 0,01 <sup>▲▲</sup>	0,28 $\pm$ 0,01

\*різниця вірогідна при порівнянні показників весна-літо  $p < 0,05$ ; \*\* різниця вірогідна при порівнянні показників весна-літо  $p < 0,01$ ; °° різниця вірогідна при порівнянні показників весна-осінь  $p < 0,01$ ; °°°різниця вірогідна при порівнянні показників весна-осінь  $p < 0,001$ ; ♦♦різниця вірогідна при порівнянні показників весна-зима  $p < 0,01$ ; ♣ різниця вірогідна при порівнянні показників літо-зима  $p < 0,05$ ; ▲▲ різниця вірогідна при порівнянні показників осінь-зима  $p < 0,01$ .

Вміст сироваткових тригліцеридів був збільшений у післяпологовому періоді (навесні) на 49,3, 42,9 та 55,6 %, порівняно з лактаційним, початковим та кінцевим періодами кітності тварин. Зменшення вмісту тригліцеридів у сироватці крові кіз влітку та в періоди кітності пов'язано з інтенсивною лактацією тварин і формуванням плодів, тобто за рахунок великих енергетичних затрат саме в ці періоди (Yakovich, 1991).

Попередніми нашими дослідженнями були встановлені зміни показників у сироватці крові кіз, що характеризують мінеральний обмін та стан біополімерів сполучної тканини за остеодистрофії (Maslak et al., 2010; 2017).

Раціон кіз у цей період включав: сіно злаково-різнотравне – 2 кг та дерть ячмінну – 0,2 кг. Структура раціону: грубі корми – 90,9 %, концентровані – 9,1 %. Аналіз раціону дослідних кіз наведено в таблиці 3. Він виявився незбалансованим за основними поживними речовинами. Забезпеченість кормовими одиницями становила 95,8 %, перетравним протеїном – 90,0 %. У раціоні містився надлишок обмінної енергії та сирого протеїну – 138,0 % та 115,5 % відповідно.

Концентрація перетравного протеїну в 1 кормовій одиниці складала 86,08 г (норма 91,66 г), в 1 кг сухої речовини раціону – 55,0 г (за норми 64,7), а концентрація енергії в сухій речовині була 9,2 мДж (норма – 7,1). Цукро-протеїнове співвідношення – 0,71. В раціоні містився надлишок кальцію (189,3 % до потреби) та магнію. Кальціє-фосфорне співвідношення складало 3,39:1 (за норми – 1,78:1). Раціон виявився дефіцитним за міддю, цинком та кобальтом на 54,2, 75,2 та 17,4 %, відповідно.

**Таблиця 3. Аналіз раціону дослідних кіз за остеодистрофії**

Показник	За нормою	Міститься в раціоні	У відсотках до потреби
Кормові одиниці	1,20	1,15	95,8
Суша речовина, кг	1,7	1,8	105,8
Обмінна енергія, мДж	12,00	16,56	138
Сирий протеїн, г	165	190,6	115,5
Перетравний протеїн, г	110	99	90
Цукор, г	–	70,4	–
Крахмал, г	–	121	–
Кальцій, г	7,5	14,2	189,3
Фосфор, г	4,2	4,18	99,5
Магній, г	0,6	4,4	733,3
Купрум, мг	11	5,04	45,8
Цинк, мг	43	10,66	24,7
Кобальт, мг	0,52	0,43	82,7
Манган, мг	65	114,7	176,5
Вітамін D, тис. МО	800	800	100

Показники білкового обміну в сироватці крові лактуючих кіз без та з клінічними ознаками остеодистрофії наведені в табл. 4.

**Таблиця 4. Показники білкового обміну в сироватці крові лактуючих кіз без та з клінічними ознаками остеодистрофії**

Показник	Кози без клінічних ознак остеодистрофії, n=10	Кози з клінічними ознаками остеодистрофії, n=10
Загальний білок, г/л	69,4±1,79	65,7±3,37
Альбуміни, %	56,3±0,55	53,6±0,12**
α-1 глобуліни, %	4,2±0,12	4,3±0,13
α-2 глобуліни, %	6,7±0,08	7,1±0,05**
β-глобуліни, %	6,3±0,08	5,9±1,47
γ-глобуліни, %	26,5±0,45	29,2±0,17***
АлАТ, од/л	28,5±1,04	32,7±2,41
АсАТ, од/л	26,0±1,10	37,0±2,37**

p<\*\* різниця вірогідна при порівнянні клінічно здорових та хворих на остеодистрофію кіз p<0,01; \*\*\* різниця вірогідна при порівнянні клінічно здорових та хворих на остеодистрофію кіз p<0,001.

Раніше були досліджені деякі ланки патогенезу аліментарної остеодистрофії в кіз на основі вивчення показників стану сполучної тканини (коланену, глікозаміногліканів), показників мінерального обміну, активності лужної та кислої фосфатази і доведена доцільність їх використання в діагностиці та для оцінки ефективності лікувальних заходів за остеодистрофії. Саме навесні, у післяпологовому періоді збільшувався в сироватці крові кіз вміст загального та іонізованого кальцію зростала активність кісткового ізоферменту лужної фосфатази, частка гепарансульфатів; у період лактації – зростав ступінь екскреції кальцію і фосфору; у початковому періоді кітності збільшувався вміст глікопротеїнів, частки хондроїтин-6-сульфату, активність лужної та кислої фосфатази, ступінь екскреції уронових кислот і фосфору; у кінцевому періоді кітності – вміст загальних хондроїтинсульфатів, проте ці відмінності не виходили за межі відповідних референтних норм у цілому для кіз.

У межах даної роботи встановлено зменшення відносної частки альбумінів у сироватці крові кіз за остеодистрофії, що, скоріш за все є наслідком погіршення функціонального стану печінки, а зростання частки  $\alpha_2$ - та  $\gamma$ -глобулінів на 6,6 та 10,2 % відповідно ( $p < 0,001$ ) вказує на наявність хронічного запального процесу.

Достовірне збільшення активності сироваткової АсАТ на 42,3 % у кіз з клінічними ознаками остеодистрофії ( $p < 0,001$ ) є, найвірогідніше, наслідком посилення цитолітичного синдрому і підтверджує наявність патології печінки на тлі остеодистрофії. Показники ліпідного обміну в сироватці крові клінічно здорових та кіз з клінічними ознаками остеодистрофії наведено в табл. 5.

**Таблиця 5** . Показники ліпідного обміну в сироватці крові клінічно здорових та кіз з клінічними ознаками остеодистрофії.

Показник	Кози без клінічних ознак остеодистрофії, n=10	Кози з клінічними ознаками остеодистрофії, n=10
$\beta$ -ліпопротеїни, од.	7,73 $\pm$ 0,78	11,52 $\pm$ 1,18*
Холестерол, ммоль/л	3,04 $\pm$ 0,21	2,65 $\pm$ 0,13
Тригліцериди, ммоль/л	0,25 $\pm$ 0,02	0,28 $\pm$ 0,03

\*- різниця вірогідна при порівнянні клінічно здорових та хворих на остеодистрофію кіз  $p < 0,05$ .

У сироватці крові хворих кіз зростав вміст  $\beta$ -ліпопротеїнів на 49,0 % ( $p < 0,05$ ), що на тлі відсутності змін рівня холестеролу і тригліцеридів також підтверджує наявність гепатопатології.

## Обговорення

Під час дослідження кіз зааненської породи в різні фізіологічні періоди було встановлено, що розвиток вагітності супроводжувався зниженням концентрації загального білка, який у ранньому періоді сукизності був більше на 7,5 %, ніж у пізньому, про що повідомляють й інші дослідники. Це супроводжувалось достовірним максимальним зростанням фракції  $\alpha_2$  глобулінів, в якій містяться білки-антиоксиданти, транспортери гемоглобіну, міді, цинку, вітаміну В<sub>12</sub>, активатори імунної системи, порівняно з усіма іншими фізіологічними періодами, що зумовлюється зростанням рівня кортикостероїдів в організмі матері саме в цей період. Адаптивні зміни рівня глобулінових фракцій загального білка зумовлюються під час вагітності відповідним гормональним фоном. Проте активність ферментів переамінування АлАТ і АсАТ зростає на 8,2 та 14,5 % саме в пізньому періоді сукизності. Протягом усієї вагітності, як восени, так і взимку, був найбільший вміст  $\beta$ -ліпопротеїнів, а на початку фетального періоду (восени) – тригліцеридів. Отже, за сукизності зростає інтенсивність метаболізму білків і ліпідів у зв'язку з ростом і розвитком плода, депонуванням у його тканинах енергоємних речовин, посиленням синтезу замісних амінокислот, особливо в пізньому періоді сукизності, коли у козематок домінує функція розмноження. У цей період плацента досягає максимального розвитку, активно виконує ендокринні функції на тлі максимальної концентрації прогестерону, що має велике значення для прискорення зрілості плода наприкінці вагітності.

У найближчому післяпологовому періоді (весною) у козематок різко знижується функціональна активність наднирників, щитоподібної залози і статевих залоз, що не супроводжується підвищенням рівня показників обміну білків та ліпідів, за винятком тригліцеридів, зростання концентрації яких пов'язано зі зниженням рівня тиреоїдних гормонів та переходом на вуглеводміські корми. Подальша інволюція статевої системи після пологів і початок функціонування молочної залози в кіз супроводжується значним зростанням рівня кортизолу, тиреоїдних гормонів зниженням прогестерону, естрадіолу, тестостерону, але з розвитком лактації рівень гормонів нормалізується. Навесні також найбільш активність трансаміназ і рівень фракції  $\gamma$ -глобулінів, що є показником зростання продукції молока і впливу процесу роздоювання на козематок. У лактаційному періоді (влітку) метаболічний профіль кіз за рівнем всіх біохімічних показників займає проміжне положення між післяпологовим періодом і початковим періодом сукизності, оскільки не спостерігається достовірних відхилень рівня біохімічних показників, що свідчить про стабільний стан обмінних процесів і відповідає нормалізації рівня гормонів.

За остеодистрофії кіз відбуваються достовірні зміни показників обміну білків та ліпідів: гіпоальбумінемія на тлі зростання часток  $\beta$ - та  $\gamma$ -глобулінів – показників хронічного дистрофічно-деструктивного процесу в організмі, посилення цитолізу гепатоцитів, про що свідчить збільшення активності трансаміназ, концентрації  $\beta$ -ліпопротеїнів, що вказує на розвиток гепатодистрофії. Отже, у деяких кіз встановлено сумісну остеогепаральну патологію на основі клінічних симптомів і біохімічних досліджень.

## Висновки

За остеодистрофії кіз відбуваються достовірні зміни показників обміну білків та ліпідів: гіпоальбумінемія на тлі зростання часток  $\beta$ - та  $\gamma$ -глобулінів – показників хронічного дистрофічно-деструктивного процесу в організмі, посилення цитолізу гепатоцитів, про що свідчить збільшення активності трансаміназ, концентрації  $\beta$ -ліпопротеїнів, що вказує на розвиток гепатодистрофії. Отже, у деяких кіз встановлено сумісну остеогепаральну патологію на основі клінічних симптомів і біохімічних досліджень.

## References

- Ashoff Yu. (1984). Obzor biologicheskikh ritmov. Biologicheskie ritmy. Moscow. Mir (in Russian).
- Aybazov M.M., Malahova L.S., Cherkesova A.N. (2007). Uroven, sootnoshenie i dinamika poloviyh gormonov u zaanenskih koz. Ovtsy, kozy, sherstnoe delo, 1, 52-53 (in Russian).
- Azaubaeva, G. (2004). Produktivnost po analizu krovi. Zhivotnovodstvo Rossii, 11, 21 (in Russian).
- Barb, C.R., Hausman, G.J., Houseknecht, K.L. (2001) Biology of leptin in the pig. *Domest Anim Endocrinol*, 297-317. [https://doi.org/10.1016/S0739-7240\(01\)00123-0](https://doi.org/10.1016/S0739-7240(01)00123-0)
- Barb, C.R., Kraeling, R.R. (2004). Role of leptin in the regulation of gonadotropin secretion in farm animals. *Anim. Reprod. Sci*, 82-83, 155-167. <https://doi.org/10.1016/j.anireprosci.2004.04.032>
- Bikteev, F.R., Seitov M.S., Nenashev I.V. (2007). Nekotorye biokhimicheskie pokazateli krovi koz orenburgskoy puhovoy porodyi na fone mikointoksikatsii. *Izvestiya Samarskoy GSHA*, 1, 55-56 (in Russian).
- Bishnu, Charan Pradan (2016). Evaluation of haematological and biochemical parameters of goats of central Odisha environment fed on natural grazing land of Odisha, India. *The Pharma Innovation Journal*, 5(5B), 83-90.
- Bulatov A.S. (2004). Konstitutsionalnyie, produktivnyie i nekotorye biologicheskie osobennosti zaanenskih koz raznyih laktatsiy. Thesis of Doctoral Dissertation. Stavropol (in Russian).
- Danilova, L.I., Matveeva, A.V. (2001). Gormonyi schitovidnoy zhelezyi i metabolizm kostnoy tkani. *Med. Novosti*, 9, 3-7 (in Russian).
- Dashukaeva, K.G., Nezhdanov, A.G. (1993). Gormonalnyie izmeneniya v sisteme mat-plod v zavisimosti ot ih molochnoy produktivnosti i vozrasta. *Selskohozyaystvennaya biologiya*, 6, 72-76 (in Russian).
- Drovorub, A.A. (2006). Vliyaniye razlichnogo urovnya i tipa kormleniya na produktivnost koz zaanenskoy porodyi. Ovtsy, kozy, sherstnoe delo, 2, 27-28 (in Russian).
- Ermakov, V.V. (2002). Sravnitel'naya harakteristika faktorov estestvennoy rezistentnosti nekotoryh fiziologo-biokhimicheskikh pokazateley krovi i moloka zaanenskih i korotkogrubosherstnyh koz. Thesis of Doctoral Dissertation. Samara (in Russian).
- Golikov, P.P. (1988). Retseptornyye mekhanizmy glyukokortikoidnogo effekta. Moscow. Meditsina (in Russian).
- Haligür, M., Karim, G., Lotfi, A. (1987). Studies on the milk composition on crossbred Saanen goat. *Jorn. of Veter. Faculty Univ. of Tehran*, 1(42), 12-13.
- Hodanovich, B. (2003). Kozovodcheskie molochnyie fermiy. *Zhivotnovodstvo Rossii*, 11, 28-30 (in Russian).
- Kareva, E.H. (2003). Mekhanizmy deystviya progesterona. *Voprosy biologicheskoy, meditsinskoy i farmatsevticheskoy himii*, 2, 5-9 (in Russian).
- Kaushik, H.K., Buqalia, N.S. (1999). Plasma total protein, cholesterol, minerals and transaminases during pregnancy in goats. *Indian. Vet. J.*, 67(7), 603-606.
- Kazanovskiy, S.A., Ermolova, J.C., Razhamuradov, Z.T. (1983). Vliyaniye urovnya kormleniya na lipidnyy obmen i produktivnost koz. *Ovtsevodstvo*, 3, 38-39 (in Russian).
- Ketkar, C.M., Sabnis S.R., Limaye S.V. (1990). Performance of crossbred saanen goats for milk production and disease incidence with small farmers in villages around Narayangaon. *Livestock production and diseases in the tropics*. Utrecht.
- Kibkalo, D.V., Morozenko, D.V., Timoshenko, O.P., Vikulina, G.V., Borovkov, S.B., Glebova, K.V (2017). Klinichna otsinka rezultativ biokhimichnogo doslidzhennya krovi tvarin. *Dovidnik dlya likariv veterinarnoyi meditsini*. Kharkiv (in Ukrainian).
- Klopov, M.I. (1992). Gormonalnyy profil i ego svyaz s produktivnostyu selskohozyaystvennyh zhivotnyh. Thesis of Doctoral Dissertation. Moscow (in Russian).
- Kovalenko, R.I. (1986). Osobennosti epifizarno-gipotalamicheskogo kontrolya gonadotropnoy funktsii u laktiruyuschih i nelaktiruyuschih ko. *Proceed. VII All-Soviet Symposium*. Moscow (in Russian).
- Kozlov, A.V. (2006). *Kozy. Soderzhanie i razvedenie*. Moscow. Akvarium (in Russian).
- Kuanyishbekova, G.A., Kreychi, P. (1986) Sekreksiya prolaktina, kortikosteroidov i kateholaminov pri doenii koz. *Proceed. VII All-Soviet Symposium*. Moscow. (in Russian).
- Levchenko, V.I., Kondrahin, I.P., Vilzlo, V.V. et al. (2001). *Vnutrishni hvorobi tvarin. Bila Tserkva* (in Ukrainian).
- Maslak Yu.V., Timoshenko O.P., Kibkalo D.V. (2010). Zmini biokhimichnih pokaznikov sirovatki krovi ta sechi u vagitnih kiz na doklinichniy stadiy osteodistrofiyi. *Problemi zoonzheneriyi ta veterinarnoyi meditsini*. *Zb. Nauk. Prats*, 21(1), 119-126.
- Maslak, Y., Mitrofanov, O., Sobakar A. (2017). Biochemical diagnostics of osteodystrophy of goats. *Proceed. International Scientific Symposium "Modern animal husbandry – food safety and durable development"* Scientific papers. University of Agricultural Sciences and Veterinary Medicine of IAȘI. Romania.
- Mavridis, G.L. (2000). Clinical signs of foot and mouth disease in flock of Saanen goats in the village of N. Sofiko (2000). *Bull.Hellen.Veter. Med. Soc*, 1(51), 69-74.
- Mori, Y., Maeda, K., Sawasaki, T., Kano, Y. (1985). Photoperiodic control of prolactin secretion in the goat. *Japan. J. Anim. Reprod*, 1(31), 9-15. <https://doi.org/10.1262/jrd1977.31.9>
- Muhannad, M. (2008). Obmen veschestv i produktivnost koz zaanenskoy porodyi pri raznom urovne kormleniya. Thesis of Doctoral Dissertation. Moscow (in Russian).
- Nemova, T.V, Bereza V.I., Masliy M.L., Tsviliovskiy M.I. (2010) *Naukovo-praktichni rekomendatsiyi z diagnostiki i profilaktiki porushen mineralnogo obminu u molochnih kiz*. Kiyv. Vidavnichiy tsentr NUBIP Ukraini (in Ukrainian).
- Nemova, T.V. ,Sisolyatin S.V., Tsviliovskiy M.I. (2010). Porushennya lipidnogo obminu pri mineralniy nedostatnosti u molochnih kiz ta yogo korektsiya. *Veterinarna meditsina Ukraini*, 11-13 (in Ukrainian).

- Özmen, Ö., Sahinduran, S., Aydoğan, A., Sevgisunar, N.S. (2017). Clinical and pathological studies on nutritional fibrous osteodystrophy in goats. Ankara Üniv Vet Fak Derg, 64, 55-59. [https://doi.org/10.1501/Vetfak\\_0000002774](https://doi.org/10.1501/Vetfak_0000002774)
- Palmer, N. (1970) Osteodystrophic Diseases of Sheep: The Osteodystrophy of Calcium Deficiency University of Melbourne, Office of Research.
- Pavlov, M.E., Yakovleva, O.G., Mitrofanov, O.V., Mogilovskiy, V.M. (2005). Biohimichni doslidzhennya v diagnostitsi vnutrishnih hvorob tvarin. Kharkiv (in Ukrainian).
- Preobrazhenskaya, T.S. (2002). Kozovodstvo perspektivnaya otrasl. Ovtsyi, kozyi, sherstyanoє delo, 4, 36-37 (in Russian).
- Stewart, H.J., Maule Walker. F.M. (1987). ACTH initiation of mammary secretion in pregnant goats is influenced by the stage of gestation and pre partum milking J. Dairy Res. 2(54). 179-191. <https://doi.org/10.1017/S0022029900025322>
- Thiruvenkadan, A.K., Karunanithi, K. (2006). Characterisation of Salem Black goats in their home tract. Animal genetic resources information. FAO. Roma, 38, 67-75.
- Wentzel, D., Vibzoey, R.C., Bota, J.J., Wentzel, D. (1979). Seasonal variations in adrenal and thyroid function of angora goats. Agro Animalia, 1, 1-3.
- Yakovich, V.G., Lagodyuk, P.Z. (1991). Obmen lipidov u zhivotnyih v ontogeneze. Moscow (in Russian).

---

**Citation:**

Timoshenko, O.P., Maslak, Yu.V., Miroshnikova, O.S., Sobakar, A.V. (2018). Indicators of proteine and lipid metabolisn in goats affected with osteodystrophy. Ukrainian Journal of Ecology, 8(2), 67–73.



This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0. License

---