



ВЕТЕРИНАРІЯ, ТЕХНОЛОГІЇ ТВАРИННИЦТВА ТА ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ

VETERINARY SCIENCE, TECHNOLOGIES OF ANIMAL HUSBANDRY AND NATURE MANAGEMENT

ISSN 2617-8346 (Print)
ISSN 2663-5542 (Online)

doi: 10.31890/vttp.2019.04.32
<http://ojs.hdzva.edu.ua/>

UDC 619:616–084:616.36:636.3(477.61)

Dynamics of some indexes of lipids metabolism between ewes of the east of Ukraine

P. V. Sharandak¹, O. P. Tymoshenko², G. V. Vikulina², D. V. Kibkalo², S. B. Borovkov²

¹ Ministry of Agrarian Policy and Food, Ukraine

² Kharkiv State Zooveterinary Academy, Ukraine

Article info

Received 02.10.2019

Received in revised form
30.10.2019

Accepted
15.11.2019

¹ Ministry of agrarian policy
and food, Kyiv, Ukraine,
E-mail: psv_ua@ukr.net

² Kharkiv state zooveterinary
academy, Mala Danilivka,
Dergachi area, Kharkiv region,
Ukraine,
E-mail:
department_klin.diagnostics@
ukr.net

Sharandak, P. V., Tymoshenko, O. P., Vikulina, G. V., Kibkalo, D. V., & Borovkov, S. B. (2019). Dynamics of some indexes of lipids metabolism between ewes of the east of Ukraine. *Veterinary Science, Technologies of Animal Husbandry and Nature Management*, 4, 174-179. doi: 10.31890/vttp.2019.04.32.

Lipids' metabolism in sheep plays a great role, because it is the main part of the wool. Estimation of cholesterol content and its fractions in blood serum is the important aspect of dispensary system in sheep. The aim of the work is to study the state of lipids' metabolism in sheep on the example of animals that were kept in the Lugansk region.

The work was carried out on ewes of the Romanov breed in 2008-2014 based on the Lugansk National Agrarian University and farms of Lugansk Region: private of Krasnodon, NNVAK "Kolos" Lutugino, "Agrofirma" Aidar of Markivka, Agrofirma "Privillya" of Troitsk, PJSC "Tribal Plant named after Litvinov" of Slovyanoserbsk districts. The studies were carried out on ewes of different physiological status – in-lamb (n=19), lactating (n=19) and yield (n=7). Animals were kept in brick premises during the period of gestation and lactation. Yield ewes were in grazing hold.

It was established that rations of ewes of Lutuginsky, Markovsky and Troitsky districts had an excessive proportion of roughage (74,7–85,2 %), Krasnodonsky and Slavyanoserbsky - concentrated (42,7 and 42,4 %). Juicy feed (corn silage) was only in the ration of ewes of the Markivka district, but it contained only a few concentrates (9,0 %). In addition, the following violations were found: a) excess of dry matter (2,37–3,0 kg at normal – 1,6 in in-lamb and 2,3 in lactating ewes) in combination with a lower concentration in 1 kg of dry matter of exchange energy (7,75–9,94 mJ for the norm of 10,3 and 10,5 mJ respectively), raw and digestible protein (48,1–84,9 g and 46,9–82,8 g of demand respectively), sugar (1,55–3,7 g, if necessary, 6,5–7,5), starch (1,95–17,7 g; norm – 20–21), phosphorus (1,4–2,66 g, norm 3,6–4,0), sulfur (1,36–2,36 g; norm – 2,6–2,7), copper (3,52–8,3 mg, norm – 8,8–9,0 mg), zinc (20,5–26,2 mg; norm – 34–36), manganese (23,4–45,9 mg, norm – 48–50) and iodine (0,09–0,35 mg rate – 0,4–0,5); b) a low relation between light-fermented carbohydrates (starch and sugar) and digestible protein (0,39–0,45; the norm is 0,7–0,8), which could cause disorder of rumen metabolism and development of liver pathology; c) violation of the ratio between calcium and phosphorus (2,25–5,9: 1, the norm is 1,5–2: 1).

By a clinical study of ewes of three physiological groups (in-lamb, lactating, yield) no changes were found. In 45 animals which we have been examined, lipids' metabolism was analysed using biochemical methods. The highest concentration of total cholesterol was in the blood serum of yield ewes – 1,53±0,14 mmol/l (0,87–1,82). Nevertheless, we have not established the probable difference (p<0,5) in the content of cholesterol in ewes of different groups. By calculating the mean square deviation (n=45, 2σ = ±0,75) it was found that 97,9 % of all values were in the range from 0,65 to 2,15 mmol/l.

The content of triacylglycerols in the blood serum of clinically healthy in-lamb ewes varied significantly from 0,27 to 1,18 mmol/l. The smallest content of it was in lactating and yield ewes – 0,34±0,05 (0,14–1,08) and 0,33±0,05 (0,18–0,48) mmol/l respectively. The probable difference between the indexes of different physiological groups is not established. 95,2 % of all values were within the range of 0,1–1,0 mmol/l (n=45, 2σ = ±0,45).

The content of alpha-lipoproteins was higher in lactating ewes – 1,02±0,05 mmol/l (0,52–1,36), the lowest – in yield 0,88±0,07 mmol/l (0,54–1,42), but even between these groups the difference was not probable (p<0,1). The calculation of the mean square deviation showed that in the 100 % ewes (n=45, 2σ = ±0,5) the amount of such lipoproteins in the blood serum was 0,4–1,45 mmol/l.

The content of beta-lipoproteins in the serum of blood of in-lamb ewes was 0,33±0,05

mmol/l (0,04–0,72), of lactating – 0,33±0,03 mmol/l (0,12–0,64), and of yield animals – 0,44±0,08 (0,23–0,64) mmol/l. The probable difference by comparing with the indexes of in-lamb animals had not been established. In 100 % of ewes, the content of β -lipoproteins was within the range of 0,04–0,76 mmol/l (n=45, \bar{x} = ±0,36).

The content of pre-beta-lipoproteins was highest in serum of in-lamb ewes – 0,21±0,03 mmol/l (0,12–0,54), in lactating and yield animals – 0,15±0,02 mmol/l (0,06–0,5) and 0,15±0,02 mmol/l (0,08–0,22) respectively. The calculation of the mean square deviation (n=45, \bar{x} = ±0,22) determined oscillations of 97,8 % of all values of lipoproteins of very low density in the range from 0,06 to 0,5 mmol/l.

According to many authors, the content of total cholesterol in the serum of blood varies greatly, exactly as in animals that were examined in our research (0,65–2,15 mmol/l). However, data concerning fractional state of lipids is fairly small, and there are no indicators of the composition of lipids in general. We found that the number of alpha-lipoproteins was 0,45–1,45 mmol/l, beta-lipoproteins – 0,04–0,76 mmol/l and pre-beta fractions – 0,06–0,50 mmol/l. Such significant oscillations of indicators correlated with the content of total cholesterol and confirmed the value of transporting forms of lipids for the sheep wool formation.

Keywords: ewe, lipids, cholesterol, lipoproteins, triacylglycerols

Динамика некоторых показателей липидного обмена у овцематок востока Украины

П. В. Шарандак¹, О. П. Тимошенко², Г. В. Викулина², Д. В. Кибкало², С. Б. Боровков²

¹ Министерство аграрной политики и продовольствия, Украина

² Харьковская государственная зооветеринарная академия, Украина

Липидный обмен у овец играет важную роль, поскольку является основной составной их шерсти. Определение содержания в крови холестерина и их фракций – важный аспект диспансеризации мелкого рогатого скота.

Нашими исследованиями было установлено, что в кормлении овцематок преобладали грубые корма, тогда как максимальная доля концентрированных составляла 42,7 %. Были установлены следующие нарушения: а) избыток сухого вещества совместно со сниженной концентрацией в 1 кг сухого вещества кормов обменной энергии (7,75–9,94 мДж при норме 10,3 и 10,5 мДж соответственно)

Рационы были несбалансированными по количеству сухого вещества, обменной энергии, сырого и переваримого протеина, сахара, крахмала, кальция, фосфора, сульфур, купрума, цинка, марганца и йода в 1 кг сухого вещества, имели низкое соотношение между легкоферментированными углеводами (крахмал, сахар) и переваримым протеином, было нарушено соотношение между кальцием и фосфором.

Наивысшая концентрация общего холестерина выявлена в сыворотке крови холостых овцематок – 1,53±0,14 ммоль/л, а триацилглицеролов – у суяных (0,46±0,06 ммоль/л). Наибольшее количество липопротеинов высокой плотности определено в крови лактирующих – 1,02±0,05 ммоль/л, низкой плотности – у холостых и очень низкой плотности – суяных овцематок, что составляет 0,44±0,08 и 0,12±0,03 ммоль/л соответственно.

Характерным для обмена липидов у овцематок востока Украины является содержание общего холестерина в сыворотке крови на уровне 0,65–2,15 ммоль/л, липопротеинов высокой плотности – 0,45–1,45 ммоль/л, низкой плотности – 0,04–0,76 ммоль/л и очень низкой плотности – 0,06–0,50 ммоль/л, триацилглицеролов – 0,1–1,0 ммоль/л.

Ключевые слова: овцематки, липиды, холестерин, липопротеины, триацилглицеролы.

Динаміка деяких показників ліпідного обміну у вівцематок сходу України

П. В. Шарандак¹, О. П. Тимошенко², Г. В. Вікуліна², Д. В. Кібкало², С. Б. Боровков²

¹ Міністерство аграрної політики та продовольства, Україна

² Харківська державна зооветеринарна академія, Україна

Ліпідний обмін у овець відіграє важливу роль, оскільки є основною складовою їх вовни. Вивчення показників вмісту у крові холестеролу та їх фракцій є важливим аспектом диспансеризації дрібної рогатої худоби.

Під час проведення власних досліджень та оцінки раціону було виявлено, що у годівлі вівцематок переважали грубі корми, тоді як максимальна частка концентрованих становила 42,7 %. Встановлені відповідні порушення: а) надлишок сухої речовини, знижена концентрація обмінної енергії, сирого та перетравного протеїну, цукру, крохмалю, фосфору, сульфур, купруму, цинку, мангану та йоду в 1 кг сухої речовини кормів; б) низьке співвідношення між легкоферментованими вуглеводами (крохмаль та цукор) і перетравним протеїном; в) порушення співвідношення між кальцієм і фосфором.

При клінічному дослідженні вівцематок трьох фізіологічних груп (кітних, лактуючих, холостих) не було виявлено змін загального стану, порушень структури шерсті, кольору слизових оболонок та шкіри. Температура тіла була у межах – 38,5–40,0 °С, частота серцевих скорочень – 72–80 уд/хв., дихання – 15–24 дихальних рухів за 1 хв.

Найвища концентрація загального холестеролу встановлена у сироватці крові холостих вівцематок – 1,53±0,14 ммоль/л, а триацилглицеролів – у кітних (0,46±0,06 ммоль/л). Найбільша концентрація ліпопротеїнів високої густини виявлена у крові лактуючих – 1,02±0,05 ммоль/л, низької густини – у холостих та дуже низької густини – кітних вівцематок, що становлять 0,44±0,08 ммоль/л та 0,12±0,03 ммоль/л відповідно.

Характерним для обміну ліпідів у овець сходу України є вміст загального холестеролу у сироватці крові на рівні 0,65–2,15 ммоль/л, ліпопротеїнів високої густини – 0,45–1,45, низької – 0,04–0,76 та дуже низької густини – 0,06–0,50 ммоль/л, триацилгліцеролів – 0,1–1,0 ммоль/л.

Ключові слова: вівцематки, ліпіди, холестерол, ліпопротеїни, триацилгліцероли.

Вступ

У комплексі заходів, які спрямовані на підвищення вовнової продуктивності та поліпшення якості вовни, значне місце займають біохімічні дослідження, пов'язані з вовноутворенням. Ліпіди крові, які перебувають у транспортних системах, у перше чергу, виконують роль енергетичного та пластичного матеріалу для росту вовни (Terek, Perih, Nil, & Holovach, 2001).

Важлива роль у ліпідному обміні належить печінці. Даний орган приймає участь в усіх етапах обміну ліпідів, починаючи з їх перетравлювання та закінчуючи проміжним обміном. Більша частина утворених внаслідок дії ліпаз жирних кислот та гліцеролу у клітинах кишечника вступає до процесу ресинтезу, утворюючи ліпіди, які властиві для тварин певного виду (Levchenko, Vlizlo, & Kondrakhin, 2002). Біохімічні показники ліпідного обміну є показниками стану жовчоутворювальної та видільної функцій печінки (Ahmed, 2019; Djokovic, & Samanc, 2004).

Аналіз останніх досліджень і публікацій. У комплексі заходів, що спрямовані на збільшення вовнової продуктивності та якості кінцевого продукту значне місце відводиться дослідженню біохімічних процесів, пов'язаних із обміном ліпідів. Дослідження у даній галузі пов'язані передусім зі складом жирних кислот та їх компонентів у різних біологічних субстратах у корів (Djokovic, & Samanc, 2004; Karcagi, Gaál, Wágner, & Husvéth, 2008). У той же час, обмін ліпідів у крові овець ще недостатньо висвітлений у наукових публікаціях. Стосовно показників ліпідного обміну в овець, є поодинокі публікації (Braun, Trumel, & Bézille, 2010; Stapai et al., 2000), які пов'язані передусім із фізіологією процесу вовноутворення. Тому вважаємо цю тему досить актуальною, особливо в умовах Донбаського регіону.

Мета роботи – вивчити стан ліпідного обміну в овець, які утримуються у Луганської області.

Матеріал і методи досліджень

Дослідження проводились серед вівцематок романівської породи у 2008–2014 рр. на базі Луганського НАУ та господарств Луганської області: приватного Краснодонського, ННВАК “Колос” Лутугінського, «Агрофірма «Айдар» Марківського, «Агрофірма Привілля» Троїцького, ПАТ «Племінний завод ім. Літвінова» Слов'янськського районів. Клінічні дослідження проводили на вівцематках різного фізіологічного стану – кітних (n=21), лактуючих (n=23) та холостих (n=16). Тварини утримувались у цегляних приміщеннях у період кітності та лактації. Холості вівці були на пасовищному утриманні.

Аналіз годівлі проводили згідно норм, вказаних у довідниках (Dubin, Holovatiuk, Chernenko, 2010; Provatorov, 2009), та на підставі власних розрахунків щодо потреби овець у клітковині, крохмалі та цукрі.

Клінічне дослідження тварин проводили за загальноприйнятною схемою (Levchenko et al., 2004).

Для проведення біохімічного дослідження було відібрано 45 вівцематок. В овець відбирали зразки крові з яремної вени та визначали рівень загального холестеролу (ХС; за методом Златкіс-Зака), триацилгліцеролів (ТАГ; ферментативним) та фракцій

ліпопротеїнів (ЛП; методом фракціонування) (Levchenko et al., 2010).

Результати досліджень та їх обговорення

Встановлено, що у раціонах овець Лутугінського, Марківського і Троїцького районів є надмірною частка грубих (74,7–85,2 %), Краснодонського та Слов'янськського – концентрованих (42,7 і 42,4 %) кормів. Соковитий (силос кукурудзи) є лише в раціоні овець Марківського району, але в них обмаль концентратів (9,0 %). Окрім того, встановлені наступні порушення: а) надлишок сухої речовини (2,37–3,0 кг при нормі – 1,6 у кітних та 2,3 – у лактуючих) у поєднанні зі зниженою концентрацією у 1 кг сухої речовини кормів обмінної енергії (7,75–9,94 МДж за норми 10,3 та 10,5 МДж відповідно), сирого і перетравного протеїну (48,1–84,9 г та 46,9–82,8 г від потреби відповідно), цукру (1,55–3,7 г за потреби 6,5–7,5), крохмалю (1,95–17,7 г; норма – 20–21), фосфору (1,4–2,66 г; норма – 3,6–4,0), сульфору (1,36–2,36 г; норма –2,6–2,7), купруму (3,52–8,3 мг; норма – 8,8–9,0 мг), цинку (20,5–26,2 мг; норма – 34–36), мангану (23,4–45,9 мг; норма – 48–50) та йоду (0,09–0,35 мг; норма – 0,4–0,5); б) низьке співвідношення між легкоферментованими вуглеводами (крохмаль і цукор) та перетравним протеїном (0,39–0,45; норма – 0,7–0,8), що може спричинити порушення рубцевого метаболізму та розвиток патології печінки; в) порушення співвідношення між кальцієм і фосфором (2,25–5,9; 1; норма – 1,5–2:1) (Annenkov, 1981).

Дефіцит у годівлі вівцематок вуглеводів чинить негативний вплив на утворення у рубці пропіонату та жирів (Cannas, 2002).

При клінічному дослідженні вівцематок трьох фізіологічних груп (кітних, лактуючих, холостих) змін загального стану не було встановлено. Не було виявлено порушень з боку зовнішніх покривів та опорно-рухового апарату. Температура тіла була у межах – 38,5–40,0 °С, частота серцевих скорочень – 72–80 уд./хв., дихання – 15–24 дихальних рухів за 1 хв. У 45 досліджених нами тварин було проведено аналіз ліпідного обміну за допомогою біохімічних методів дослідження.

Ліпіди – це різноманітні за хімічною структурою речовини, більшість з яких є нерозчинними у воді і за структурою є ефірами складних спиртів та жирних кислот. Деякі з них (ТАГ) є формою депонування та транспорту речовин (вільні жирні кислоти), за розпаду яких вивільнюється велика кількість енергії, і структурним компонентом клітинних мембран – вільний ХС та фосфоліпіди (Kaneko, Harvey, & Bruss, 2008; Kondrakhin, 2004). Вони, разом із ефірами холестеролу і білками, формують ліпопротеїни, які є транспортною формою ліпідів в організмі (Meyer, Harvey, & Taibo, 1999; Francis, 2016).

За даними власних досліджень найвища концентрація загального ХС була у сироватці крові холостих вівцематок – 1,53±0,14 ммоль/л (0,87–1,82). Але вірогідної різниці між дослідними групами вівцематок (p<0,5) за вмістом ХС не було встановлено. При розрахунку середнього квадратичного відхилення (n=45, 2δ=±0,75) виявлено, що 96,7 % всіх значень знаходяться у межах від 0,65 до 2,15 ммоль/л (табл. 1).

ТАГ належать до нейтральних жирів, що складаються зі складних ефірів гліцеролу та трьох залишків жирних кислот (Dominiczak, 1999). Їх вміст у сироватці крові клінічно здорових кітних вівцематок коливався у значних межах від 0,27 до 1,18 ммоль/л. Найменший вміст ТАГ був у лактуючих і холостих

вівцематок – 0,34±0,05 (0,14–1,08) і 0,33±0,05 (0,18–0,48) ммоль/л відповідно. Вірогідної різниці між показниками різних фізіологічних груп не встановлено (табл. 1). 95,0 % всіх значень знаходились у межах 0,1–1,0 ммоль/л (n=45, 2δ=±0,45).

Таблиця 1

Показники обміну ліпідів у овець, ммоль/л

Група тварин	Біометричний показник	ТАГ	Загальний ХС	ЛП		
				ВГ	НГ	ДНГ
Кітні (n=19)	Lim	0,27–1,18	0,88–2,43	0,54–1,42	0,04–0,72	0,12–0,54
	M±m	0,46±0,06	1,42±0,09	0,88±0,07	0,33±0,05	0,21±0,03
Лактуючі (n=19)	Lim	0,14–1,08	0,93–1,98	0,52–1,36	0,12–0,64	0,06–0,50
	M±m	0,34±0,05	1,50±0,07	1,02±0,05	0,33±0,03	0,15±0,02
	p<	0,1	0,1	0,1	–	0,1
Холості (n=7)	Lim	0,18–0,48	0,87–1,82	0,52–1,18	0,23–0,64	0,08–0,22
	M±m	0,33±0,05	1,53±0,14	0,94±0,10	0,44±0,08	0,15±0,02
	p<	0,1	0,1	0,5	0,1	0,1
Ліміти (M±2δ, n=45)	Lim	0,1–1,0	0,65–2,15	0,45–1,45	0,04–0,76	0,06–0,50

Примітка: p< – порівняно з групою кітних тварин.

Найвищий рівень ТАГ спостерігався у крові кітних овець, що пов'язано з вищим рівнем естрогенів у тварин. У вагітних тварин встановлено найменшу концентрацію загального ХС у сироватці крові, причиною якого є низька концентрація α-ліпопротеїнів та відповідно нижча фізична активність овець (Keller, 2008).

Окрім ХС і ТАГ, ми визначали ліпопротеїни (ЛП) – високомолекулярні водорозчинні комплекси білків і ліпідів. Їх класифікація ґрунтується на різниці за густиною, а остання залежить від вмісту у них ліпідів: хіломікрони (ХМ), ліпопротеїни дуже низької (ЛДНГ), низької (ЛПНГ) і високої (ЛПВГ) густини. Жири, що синтезуються у кишечнику, відносяться до ХМ та ЛПДНГ (пре-β-ліпопротеїнів). Вони надходять до лімфатичних капілярів, потім у лімфатичні судини брижі, а через грудну протоку – до яремної вени (Steele, 1983; Garton, & Duncan, 1964; Sugerman, 2013).

ЛПВГ синтезуються у печінці та стіні кишечника, активно виводять ХС із клітин шляхом етерифікації, чим полегшується надходження його до печінки і виведення у складі жовчі у кишечник. Окрім того, ЛПВГ є транспортною формою фосфоліпідів у крові, які перешкоджають осіданню ХС на стінках судин (Lipids And Lipoproteins, 2014). Вміст α-ліпопротеїнів був найбільшим у лактуючих вівцематок – 1,02±0,05 ммоль/л (0,52–1,36), найменшим у кітних – 0,88±0,07 ммоль/л (0,54–1,42), проте навіть між цими групами різниця не є вірогідною (p<0,1). Розрахунком середнього квадратичного відхилення встановлено, що у 100 % вівцематок (n=45, 2δ=±0,5) кількість ЛПВГ у сироватці крові становила 0,45–1,45 ммоль/л.

ЛПНГ утворюються у печінці та крові з ЛПДНГ, є основною транспортною формою ХС, вміст якого у структурі цих часточок найвищий (досягає 58 %), тому вони та їх попередник – ЛПДНГ – одержали назву атерогенних ЛП (Gofman J.W. (1958)). Вміст β-ліпопротеїнів (ЛПНГ) у сироватці крові кітних овець становив 0,33±0,05 ммоль/л (0,04–0,72), лактуючих – 0,33±0,03 ммоль/л (0,12–0,64), а холостих – 0,44±0,08 (0,23–0,64) ммоль/л. Вірогідної різниці, порівняно з

показниками кітних тварин, не встановлено. У 100 % вівцематок вміст β-ліпопротеїнів має бути у межах 0,04–0,76 ммоль/л (n=45, 2δ=±0,36).

ЛПДНГ синтезуються у печінці та виконують транспортну функцію. У їх складі виявлено фосфоліпіди і ХС. ЛПДНГ, які не потрапили у печінку, перетворюються на ЛПНГ, вміст ефірв'язаного ХС у них зростає до 45 %. Їх роль полягає у транспортуванні ХС до периферійних тканин (Wood, 2004). Вміст пре-β-ліпопротеїнів був найвищим у сироватці крові кітних вівцематок – він становив 0,21±0,03 ммоль/л (0,12–0,54), у лактуючих і холостих тварин – 0,15±0,02 ммоль/л (0,06–0,5) та 0,15±0,02 ммоль/л (0,08–0,22) відповідно. Встановлена лише тенденція (p<0,1) до зменшення показника у лактуючих і холостих вівцематок порівняно з кітними. Розрахунком середнього квадратичного відхилення (n=45, 2δ=±0,22) встановлено коливання 98,3 % усіх значень ЛПДНГ у межах від 0,06 до 0,5 ммоль/л.

Показники ліпідного обміну є важливими для аналізу стану печінки, оскільки у ній синтезується більша частина ХС та утворюються β-ліпопротеїни (Chauhan, & Agarwal, 2005; Knottenbelt, 2013). Нами встановлено, що найбільші коливання показників ліпідного обміну були у крові кітних та лактуючих овець. За визначення ТАГ у кітних вівцематок коливання показників становили 4,37 рази, β-ліпопротеїнів та пре-β-ліпопротеїнів – 18,0 і 4,5 рази відповідно. У групі лактуючих овець коливання ТАГ, ЛПНГ та ЛПДНГ становили 7,7; 5,3 та 8,3 рази відповідно. У холостих тварин “дельта” становила: ТАГ – 3,8, ЛПНГ і ЛПДНГ – 2,78 та 2,75 рази. Тобто з переходом на пасовищне утримання показники обміну ліпідів у вівцематок стають більш стабільними.

Порівнюючи отримані результати показників норм ліпідного обміну із результатами інших дослідників (Braun, Trumel, & Bézille, 2010; Levchenko et al., 2010) можна прийти до висновку, що вони мало відрізняються. Проте вміст загального ХС та ТАГ мають значно ширші ліміти (табл. 2).

Результати порівняння показників ліпідного обміну у крові вівцематок за різними нормативами

Показник	Луанська область (розрахунковий інтервал)	Норма (за І.П. Кондрахіним, 2004)	Норма (за В.І. Левченком, 2010)	Норма (за D.J. Meyer, 2007)
Загальний ХС, ммоль/л	0,65–2,15	1,56–3,64	1,6–3,6	1,35–1,97
ТАГ, ммоль/л	0,1–1,0	0,66–0,88	-	-

На думку багатьох авторів (Kondrakhin, 2004; Levchenko et al., 2010; Makar et al., 2007; Meyer, Harvey, & Taibo, 1999) вміст у сироватці крові овець загального ХС коливається у значних межах, як і у тварин на дослідженій нами території (0,65–2,15 ммоль/л). Проте даних щодо фракційного стану ліпідів досить мало (Kondrakhin, 2004), а показники складу ЛП взагалі відсутні. Нами встановлено, що кількість α -ліпопротеїнів становить 0,45–1,45 ммоль/л, β -ліпопротеїнів – 0,04–0,76 ммоль/л і пре- β -фракцій – 0,06–0,50 ммоль/л. Такі значні коливання показників корелюють із вмістом загального ХС та підтверджують значення транспортних форм ліпідів для побудови шерстного покриву овець (Braun, Trumel, & Bézille, 2010). Широкі ліміти показників ліпідного обміну є фізіологічною особливістю овець (Starai et al., 2000), особливо шерстного напрямку використання, до якого відноситься романівська порода.

Висновки та перспективи подальших досліджень

1. Обмін ліпідів характеризується наступними показниками: вміст загального холестеролу у сироватці крові – 0,65–2,15 ммоль/л, ліпопротеїнів високої густини – 0,45–1,45 ммоль/л, низької – 0,04–0,76 ммоль/л та дуже низької густини – 0,06–0,50 ммоль/л, триацилгліцеролів – 0,1–1,0 ммоль/л.
2. Годівля вівцематок проводиться переважно грубими кормами (74,7–85,2 %), а у Краснодонському та Слов'яносербському частка концентрованих становить 42,7 і 42,4 % відповідно.
3. Раціони незбалансовані за кількістю сухої речовини обмінної енергії, сирого і перетравного протеїну, цукру, крохмалю, кальцію (у 4-х районах), фосфору, сульфору, купруму, цинку, мангану та йоду в 1 кг сухої речовини, мають низьке співвідношення між легкоферментованими вуглеводами (крохмаль і цукор) та перетравним протеїном, порушене співвідношення між кальцієм і фосфором.
4. Перспективою подальших досліджень є вивчення обміну ліпідів за різного фізіологічного стану та патології внутрішніх органів овець.

References

- Ahmed, I. A. (2019). Major Dietary Interventions for the Management of Liver Disease. *Dietary Interventions in Liver Disease*, 205–212. doi:10.1016/b978-0-12-814466-4.00017-3.
- Annenkov, B. N. (1981). Mineral feeding of sheep. *Mineral Nutrition of Animals*, 321–354. doi:10.1016/b978-0-408-10770-9.50016-1.
- Braun, J. P., Trumel, C., & Bézille, P. (2010). Clinical biochemistry in sheep: A selected review. *Small Ruminant Research*, 92(1-3), 10-18. doi.org/10.1016/j.smallrumres.2010.04.002.
- Cannas, A. (2002). Feeding of lactating ewes. *Dairy Sheep Nutrition*, 79–108. doi:10.1079/9780851996813.0079.
- Chauhan, R., & Agarwal, D. (2005). *Textbook of Veterinary Clinical & Laboratory Diagnosis*. doi:10.5005/jp/books/10959.
- Djokovic, R., & Samanc, H. (2004). Lipid and glycogen contents in liver of high-yield dairy cows in peripartur period. *Veterinarski Glasnik*, 58(1-2), 77–83. doi:10.2298/vetgl0402077d.
- Dominiczak, M. H. (1999). Tietz Textbook of Clinical Chemistry. By C.A. Burtis and E.R. Ashwood, editors. *Clinical Chemistry and Laboratory Medicine*, 37(11-12). doi:10.1515/cclm.2000.37.11-12.1136.
- Dubin, O. M., Holovatiuk, A. A., & Chernenko, R. M. (2010). *Normy hodivli ta pozhyvniat kormiv dla riznykh vydiv silskohospodarskykh tvaryn*. [In Ukrainian]
- Francis, G. A. (2016). High-Density Lipoproteins. *Biochemistry of Lipids, Lipoproteins and Membranes*, 437–457. doi:10.1016/b978-0-444-63438-2.00015-8.
- Garton, G., & Duncan, W. (1964). Blood lipids. 5. The lipids of sheep plasma. *Biochemical Journal*, 92(3), 472–475. doi:10.1042/bj0920472.
- Gofman, J. W. (1958). The Clinical Significance of Serum Lipoproteins. *The Lipoproteins*, 47–70. doi:10.1159/000389540.
- Kaneko, J. J., Harvey, J. W., & Bruss, M. L. (Eds.). (2008). *Clinical biochemistry of domestic animals*. Academic press. doi:10.1016/b978-0-12-396305-5.x5000-3.
- Karcagi, R., Gaál, T., Wágner, L., & Husvéth, F. (2008). Effect of various dietary fat supplementations on liver lipid and glycogen of high-yielding dairy cows in the peripartur period. *Acta Veterinaria Hungarica*, 56(1), 57–70. doi:10.1556/avet.56.2008.1.6.
- Keller, K. (2008). *Encyclopedia of Obesity*. doi:10.4135/9781412963862.
- Knottenbelt, C. M. (2013). Laboratory testing and diagnosis. *Veterinary Record*, 172(11), 292.2–292. doi:10.1136/vr.f1669.
- Kondrakhin, Y. P. (2004). *Metody veterynaroi klinicheskoi laboratornoi dyahnostyky*. KolosS. [In Russian]
- Levchenko, V. I., Holovakha, V. I., Kondrakhin, I. P., Rublenko, M. V., Sakhniuk, V. V., Tsvilikhovskiy, M. I. ... Moskalenko, V. P. (2010). *Metody laboratornoi klinichnoi diahnostyky khvorob tvaryn*. [In Ukrainian]
- Levchenko, V. I., Vlizlo, V. V., & Kondrakhin, I. P. (2002). *Veterynarna klinichna biokhimiia*. Bila Tserkva, 400. [In Ukrainian]
- Levchenko, V. I., Vlizlo, V. V., Kondrakhin, I. P., Melnyk, Y. L., Sudakov, M. O., Chumachenko, V. Yu. ... & Sakhniuk, V. V. (2004). *Klinichna diahnostyka vnutrishnikh khvorob tvaryn*. [In Ukrainian]
- Lipids And Lipoproteins*. (2014). *Clinical Chemistry and Laboratory Medicine (CCLM)*, 52(Supplement). doi:10.1515/cclm-2014-4040.
- Makar I.A., Stapai P.V., Paraniak N.M. et al. (2007). *Vady ovechoi vovny ta shliakhy yikh poperedzhennia*. Lviv-Obroshyno. 28 s. [In Ukrainian]
- Meyer, D. J., Harvey, J. W., & Taibo, R. A. (1999). *Veterinary laboratory medicine: interpretation &*

diagnosis El laboratorio en medicina veterinaria: interpretación y diagnóstico.

- Provatorov, H. V. (2009). *Normy hodivli, ratsiony i pozhyvnist kormiv dlia riznykh vydiv silskohospodarskykh tvaryn: dovidnyk*. Sumy: Universytetska knyha. [In Ukrainian]
- Stapai P.V., Paraniak N.M., Makar I.A. et al. (2000). Osoblyvosti lipidnoho obminu v krovi tonkorunnykh i hrubovovnovykh ovets u zviazku z rostom vovny za riznykh umov. *Nauk. visnyk Lviv. akad. vet. med. im. S.Z. Hzhyskoho*, 2(2), 2, 237–240. [In Ukrainian]
- Steele, W. (1983). Intestinal Absorption of Fatty Acids, and Blood Lipid Composition in Sheep. *Journal of Dairy Science*, 66(3), 520–527. [doi:10.3168/jds.s0022-0302\(83\)81820-7](https://doi.org/10.3168/jds.s0022-0302(83)81820-7).
- Sugerman, D. T. (2013). Blood Lipids. *JAMA*, 310(16), 1751. [doi:10.1001/jama.2013.280593](https://doi.org/10.1001/jama.2013.280593).
- Terek, V. I., Perih, D. P., Hil, L. H., & Holovach, M. Y. (2001). Vovnova produktyvnist ovets novoi ukrainskoi hirsokarpatskoi porody. *Nauk. visnyk Lviv. akad. vet. med. im. SZ Hzhyskoho*, 3(4), 72. [In Ukrainian]
- Wood, R. D. (2004). Veterinary Laboratory Medicine, Interpretation and Diagnosis, 3rd edition. *Veterinary Clinical Pathology*, 33(3), 182–182. [doi:10.1111/j.1939-165x.2004.tb00372.x](https://doi.org/10.1111/j.1939-165x.2004.tb00372.x).