

**НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ АГРАРНИХ НАУК УКРАЇНИ  
ІНСТИТУТ БІОЛОГІЇ ТВАРИН**

**ТЮТЮННИК ОКСАНА СЕРГІЇВНА**

УДК 636.32/38:612.015.3:636.084.4

**ОСОБЛИВОСТІ ОБМІНУ РЕЧОВИН І ПРОДУКТИВНІ ЯКОСТІ  
МОЛОДНЯКУ ОВЕЦЬ ЗА РІЗНИХ РІВНІВ ЛІЗИНУ, МЕТІОНІНУ І  
СУЛЬФУРУ У ЇХ РАЦІОНАХ**

03.00.04 – біохімія

**Автореферат  
дисертації на здобуття наукового ступеня  
кандидата сільськогосподарських наук**

Львів – 2017

Дисертацією є рукопис.

Робота виконана в Інституті біології тварин НААН.

**Науковий керівник** — доктор сільськогосподарських наук, професор  
**СТАПАЙ Петро Васильович**,  
Інститут біології тварин НААН, головний  
науковий співробітник лабораторії живлення та  
біосинтезу продукції жуйних

**Офіційні опоненти:** доктор сільськогосподарських наук,  
професор, академік НААН  
**СЕДІЛО Григорій Михайлович**,  
Інститут сільського господарства  
Карпатського регіону НААН, директор;

доктор сільськогосподарських наук, професор  
**ДАНЧУК В'ячеслав Володимирович**,  
Національний університет біоресурсів і  
природокористування України,  
Українська лабораторія якості і безпеки  
продуктів АПК, заступник директора з наукової  
та навчальної роботи

Захист відбудеться «13» червня 2017 р. о 12<sup>00</sup> годині на засіданні спеціалізованої вченої ради Д 35.368.01 Інституту біології тварин НААН за адресою: 79034, м. Львів, вул. Василя Стуса, 38.

З дисертацією можна ознайомитись у бібліотеці Інституту біології тварин НААН за адресою: 79034, м. Львів, вул. Василя Стуса, 38.

Автореферат розісланий «11» травня 2017 р.

**Вчений секретар**  
спеціалізованої вченої ради

**О. І. Віщур**

## ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

**Актуальність роботи.** Специфічною для вівці традиційно вважається вовнова продуктивність. Однак вівчарство потенційно багате на виробництво необхідних для харчування людини продуктів — молока і м'яса, які характеризуються високими поживними і біологічними властивостями.

Для збільшення виробництва баранини, поряд із створенням та удосконаленням окремих порід у напрямі підвищення їх м'ясної продуктивності, актуальним є пошук шляхів підвищення ефективності використання поживних речовин кормів і трансформації їх у продукцію.

Як відомо, найбільший вплив на продуктивність овець та ефективність конверсії корму має рівень енергетичного і протеїнового живлення, також забезпеченість раціонів біологічно активними речовинами, в тому числі – макро- і мікроелементами, вітамінами та незамінними амінокислотами. Проте аналіз даних свідчить, що дефіцит протеїну в раціонах різних зон України сягає 25–30 %. На тлі дефіциту протеїну у кормах спостерігається і дефіцит багатьох макро- і мікроелементів, амінокислот, вітамінів (Кебко В., 2002; Куян Н., 2011). Їх нестача, або відсутність чи неправильне співвідношення, часто призводять до порушення обміну речовин у організмі тварин, затримується їх ріст і розвиток, знижується продуктивність. Особливо це стосується високопродуктивних тварин та молодняку, яким окрім концентрації протеїну важлива і його біологічна цінність, зокрема наявність незамінних амінокислот — лізину, метіоніну, цистину та ін.

Існуючий дефіцит поживних і біологічно активних речовин спонукає науковців та практиків постійно шукати нетрадиційні місцеві корми і добавки найрізноманітнішого походження (Яковчук В. С. зі співавт., 2006; Скрипець В. І. зі співавт., 2007; Куян Н., 2011; Стапай П. В., Ткачук В. М., 2014; Ткачук В. М. зі співавт., 2014). Важлива роль відводиться мінеральним елементам, ензимам і амінокислотам. Використання цих біологічно активних речовин дає змогу ефективніше використовувати поживні речовини раціону, що своєю чергою забезпечує максимально можливу генетично зумовлену продуктивність тварин, високу відтворювальну здатність (Седіло Г. М., 2002; Ібатуллін І. І., 2003; Кирилів Я. І. зі співавт., 2005; Цвігун А. Т. зі співавт., 2007; Ніщепенко М. П., 2012). Однак ці питання ще мало вивчені й потребують фундаментальних досліджень, причому конкретно в окремих регіонах країни. Отже, у контексті сказаного є потреба у проведенні досліджень, пов'язаних із підвищенням трансформації поживних речовин корму в продукцію молодняку овець шляхом оптимізації амінокислотного та мінерального живлення з метою максимального прояву їх продуктивних якостей. Цим і пояснюється актуальність науково-практичних досліджень, спрямованих на з'ясування процесів обміну речовин і продуктивних якостей молодняку овець за умов використання у їх раціонах різних рівнів лізину, метіоніну та Сульфору.

**Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами.** Дисертаційна робота є фрагментом наукових досліджень, які виконували у лабораторії живлення та біосинтезу продукції жуйних Інституту біології тварин

НААН у 2011–2015 рр. «Вивчити фізіолого-біохімічні процеси в організмі овець комбінованого напрямку продуктивності і розробити методи її підвищення» (ДР № 0111U006138), що входили до програми НААН НТП 31 «Фізіолого-біохімічні основи резистентності і високої продуктивності тварин і біологічної цінності продукції тваринництва», а також «Розробити амінокислотно-мінеральну добавку до раціонів овець та вивчити її біологічну і продуктивну дію (ДР № 0114U002176), ПНД 27 «Вівчарство. Організація та ведення ефективного вівчарства в різних регіонах України», де автор досліджувала показники білкового, ліпідного і мінерального обмінів, вміст тиреоїдних гормонів у крові, біохімічний склад найдовшого м'яза спини, печінки, а також вовну баранчиків породи меріноландшафт за різних рівнів лізину, метіоніну і Сульфуру в їх раціонах.

**Мета і завдання досліджень.** Мета досліджень — з'ясувати особливості обмінних процесів у організмі баранчиків комбінованого напрямку продуктивності за умов включення до раціонів лізину, метіоніну і Сульфуру та впливу цих чинників на формування їх продуктивних якостей.

Для реалізації мети в дисертаційній роботі визначено такі завдання:

- дослідити показники протеїнового і енергетичного обміну, активність ензимів АсАТ, АлАТ, ЛФ, вмісту тиреоїдних гормонів, креатиніну, Са і Р у крові;
- дослідити вміст і склад розчинних протеїнів і ліпідів у тканині печінки;
- дослідити хімічний, протеїновий і ліпідний склад найдовшого м'яза спини та його енергетичну цінність;
- вивчити структуру, хімічний склад і фізичні властивості вовни;
- з'ясувати особливості формування м'ясної і вовнової продуктивності у баранчиків за умов використання у їх раціонах добавок лізину, метіоніну, а також Сульфуру у складі сульфату натрію;
- економічно обґрунтувати ефективність використання у годівлі молодняку овець амінокислот лізину, метіоніну та сульфату натрію.

*Об'єкт досліджень* — метаболічні процеси в організмі молодняку овець за дії лізину, метіоніну та Сульфуру.

*Предмет досліджень* — біохімічні показники крові, печінки, хімічний і біохімічний склад м'яза, фізико-хімічні показники вовни та продуктивність баранчиків за дії лізину, метіоніну та Сульфуру.

*Методи досліджень.* Гематологічні, біохімічні, фізіологічні, імуноферментні, зоотехнічні та статистичні.

**Наукова новизна одержаних результатів.** Уперше з'ясовано вплив незамінних амінокислот лізину, метіоніну, а також Сульфуру у складі сульфату натрію на перебіг обмінних процесів у організмі молодняку овець та формування їх продуктивних якостей. Отримані нові дані стосовно протеїнового і ліпідного складу тканин печінки і найдовшого м'яза спини молодняку овець за дії вище вказаних добавок.

Показано, що збільшення вмісту лізину, метіоніну та Сульфуру в раціонах молодняку овець на відгодівлі сприяє інтенсифікації обмінних процесів у їх організмі. Зокрема, на тлі практично однакового вмісту в крові протеїну

спостерігається чітка динаміка до підвищення концентрації альбуміну, активності АсАТ. Істотніший вплив на обмін протеїнів виявляє метіонін, під дією якого підвищується вміст глобулінових фракцій протеїнів у сироватці крові. Лізин призводить до зменшення вмісту тиреоїдних гормонів (особливо  $T_3$ ) у крові, а сульфурвмісні сполуки (метіонін,  $Na_2SO_4$ ), навпаки, до його збільшення. Під впливом цих добавок у плазмі крові збільшується вміст загальних ліпідів і глюкози. Ліпіди збільшуються лише за рахунок фосфоліпідів, зокрема фракцій фосфатидилхоліну та фосфатидилетаноламіну.

Констановано, що застосовані добавки істотно не впливають на загальний вміст розчинних протеїнів у тканині печінки, проте призводять до зміни співвідношення окремих їх фракцій. Істотніше це відбувається під дією лізину, ніж метіоніну. Лізин також посилює процеси ліполізу в печінці, унаслідок чого в ній зменшується вміст загальних ліпідів і фосфоліпідів завдяки вірогідному зменшенню фракції лізофосфатидилхоліну; метіонін сприяє збільшенню фракції фосфатидилхоліну і зменшенню вмісту неетерифікованого холестеролу.

З'ясовано, що дія лізину спрямована головним чином на формування м'ясних якостей, а сульфурвмісних сполук — на формування вовнової продуктивності. Зокрема, хімічний склад і біохімічні показники найдовшого м'яза спини характеризуються динамікою до збільшення загального протеїну, насамперед за рахунок фракції альбуміну. Зростає також вміст вуглеводів, фосфоліпідів, золи та зменшується кількість загального жиру. Під впливом метіоніну і сульфату натрію у вовні збільшується вміст загального Сульфуру, в результаті чого покращується якість вовни, зокрема, міцність волокон та їх тонина.

**Практичне значення одержаних результатів.** Експериментально обґрунтовано доцільність балансування раціонів молодняку овець за вмістом незамінних амінокислот лізину, метіоніну, а також Сульфуру, що сприяє збільшенню і покращенню м'ясної та вовнової продуктивності. Середньодобові прирости баранчиків збільшуються на 14,3–29,5 %, а вовни — на 13,9–34,0 %. Отримано дані стосовно протеїнового і ліпідного складу тканин печінки і найдовшого м'яза спини, що можуть бути використані для написання відповідних розділів навчальних посібників із галузі вівчарства та технології м'яса і м'ясних продуктів для студентів біолого-технологічних факультетів.

Матеріали дисертаційної роботи впроваджено у навчальний процес Подільського аграрно-технічного університету з викладання курсу годівлі тварин і технології кормів та технології виробництва продуктів вівчарства, що підтверджено картою зворотного зв'язку.

**Особистий внесок здобувача.** Автор особисто опрацювала наукову літературу за темою дисертації, виконала експериментальну частину роботи, математичний і статистичний аналіз отриманих результатів. Аналіз отриманих даних, формування висновків і пропозицій, підготовку статей до друку проведено спільно з науковим керівником. Окремі результати досліджень отримані за участі співавторів публікації, які були співвиконавцями науково-дослідних робіт і задекларовані у списку літератури.

**Апробація результатів дисертації.** Результати досліджень оприлюднені на щорічних засіданнях вченої ради Інституту біології тварин НААН (Львів, 2013–2016); XIII Всеукраїнській науково-практичній конференції молодих учених «Молоді вчені у вирішенні актуальних проблем біології, тваринництва та ветеринарної медицини» (Львів, 2014); Всеукраїнській науково-практичній конференції «Актуальні проблеми агропромислового виробництва України» (с. Оброшине, 2014); IV міжнародній науково-практичній конференції «Зоотехнічна наука: історія, проблеми, перспективи» (Кам'янець-Подільський, 2014); Міжнародній науково-практичній конференції «Сучасні репродуктивні технології, селекційно-годівельні аспекти та виробництво і переробка тваринницької продукції» (с. Велика Бакта, 2014); Міжнародній науково-практичній конференції «Актуальні проблеми сучасної біології, тваринництва та ветеринарної медицини» (Львів, 2014, 2015).

**Публікації.** За результатами дисертаційної роботи опубліковано 14 наукових праць, в тому числі 7 статей у фахових наукових виданнях: 2 — у журналах (з них 1 — одноосібна), 4 — у вісниках, 1 — у науково-технічному бюлетні, 6 тез доповідей та 1 патент на корисну модель.

**Структура та обсяг дисертації.** Дисертаційна робота сформована зі вступу, огляду літератури, матеріалів і методів досліджень, результатів власних досліджень, аналізу та узагальнення результатів досліджень, висновків і пропозицій виробництву, списку використаних джерел. Робота викладена на 153 сторінках комп'ютерного тексту (основна частина — 128 сторінок), містить 23 таблиці та 6 рисунків, які займають 15 сторінок, 4 додатки. Список використаних джерел включає 247 найменувань, із них 50 латиницею.

## **ОСНОВНИЙ ЗМІСТ РОБОТИ**

**Огляд літератури.** У чотирьох підрозділах проаналізовано наявні в літературі відомості про народногосподарське значення вівчарства, біологічні особливості формування м'ясної продуктивності овець, наведено характеристику складу м'язової тканини, впливу різних чинників, у т. ч. компонентів корму, на формування продуктивних якостей овець. На основі аналізу літературних даних сформульовано мету й основні завдання роботи.

**Матеріали та методи досліджень.** Дослідження за темою дисертації виконані у 2013–2016 рр. відповідно до планів лабораторії живлення та біосинтезу продукції жуйних Інституту біології тварин НААН.

Експериментальна частина роботи виконана на поголів'ї баранчиків породи мериноландшафт, які належали ФГ «Меріно-Україна» (с. Чабанівка Кам'янець-Подільського р-ну Хмельницької обл.). Для проведення досліджень були підібрані чотири групи (по 4 тварини у кожній) 4-місячних баранчиків-аналогів (вік, жива маса), з яких одна група контрольна і три — дослідні.

Дослід проведено за такою схемою: тварини контрольної групи отримували основний раціон (ОР), збалансований за всіма поживними речовинами відповідно до існуючих норм (Калашников А. П. с соавтр., 2003). До складу ОР входили злаково-бобове сіно та концентровані корми. Тваринам першої дослідної групи до раціону додатково вводили 3 г лізину і 2 г сульфату

натрію ( $\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot 10 \text{H}_2\text{O}$ ) з розрахунку на гол./добу; тваринам другої дослідної групи — 2 г захищеного метіоніну і 2 г  $\text{Na}_2\text{SO}_4$ , а третьої — 3 г лізину + 2 г метіоніну + 2 г  $\text{Na}_2\text{SO}_4$  на гол./добу. Усіх піддослідних тварин утримували за однакових умов і догляду. Дослід тривалістю 67 діб проведено в літній період після відлучення ягнят від вівцематок.

Контроль за приростами живої маси тварин за період досліду здійснювали індивідуальним зважуванням на початку та після закінчення дослідного періоду, а контроль за інтенсивністю росту вовни — обліком її приростів за час досліду на площі шкіри розміром  $36 \text{ см}^2$ .

Об'єктом біохімічних досліджень були зразки крові, яку відбирали з яремної вени перед ранішньою годівлею тварин, тканини найдовшого м'яза спини, печінки та вовни. Зразки найдовшого м'яза і печінки відбирали після забою тварин (по три тварини з кожної групи), а також зважували всі внутрішні органи (печінку, серце, легені, нирки, селезінку), голову, кінцівки та шкіру.

Гематологічні показники визначали на автоматичному ветеринарному гематологічному аналізаторі Orphee Mythic 18 Vet.

Уміст загального протеїну в плазмі крові визначали біуретовим методом (Меньшиков В. В., 1987), а його фракції — методом електрофорезу ПААГ (Мауер Г., 1971); активність ферментів АлАТ, АсАТ, лужної фосфатази — за допомогою біохімічного аналізатора марки Humalyzer 2000; уміст загальних ліпідів — методом Блура в модифікації Брагдона (1951); фосфору ліпідів — методом, описаним Г. П. Маленко (1973), а склад окремих фракцій ліпідів — методом тонкошарової хроматографії (Стапай П. В. зі співавт., 1988); концентрацію тиреоїдних гормонів — імуноферментним методом із використанням відповідних наборів; уміст мінеральних елементів — на атомно-абсорбційному спектрофотометрі СП-115;

Уміст загального протеїну в тканині печінки визначали за методом Кельдаля, а співвідношення його окремих фракцій — методом електрофорезу в 7,5 % ПААГ за стандартним методом з використанням програмного забезпечення Total Lab TL 120 (Мауер Г., 1971). Фракції розчинних білків ідентифікували відповідно рухливості протеїнів сироватки крові. Загальний уміст ліпідів у тканині печінки вивчали гравіметричним методом після їх екстракції за методом Фолча (1957), а їх склад — методом тонкошарової хроматографії на силікагелі; уміст фосфору фосfolіпідів — методом, описаним Г. П. Маленко (1973). У найдовшому м'язі спини, аналогічно як і у печінці, визначали уміст загального протеїну, ліпідів та їх фракційний склад. Окрім цього, загальновідомими методами досліджували уміст вологи, золи та енергетичну цінність м'яса.

М'ясні якості баранчиків з'ясовували під час контрольного забою, беручи до уваги живу масу, після 24-годинної голодної витримки, масу туші, забійний вихід, коефіцієнт м'ясності, масу шкіри, голови, кінцівок.

Кількісне співвідношення кератоз у вовні визначали за методом R. S. Asquith (1966) у модифікації І. А. Макара зі співавт. (1984); мінеральних елементів — на атомно-абсорбційному спектрофотометрі СП-115 після сухого

озолення зразків вовни; Сульфур — за методом І. А. Макара зі співавт. (1989), цистину та цистеїну — за методом Фоліна — Марензі у модифікації Г. Цана і К. Траумана (1954). З фізичних показників визначали тонину волокон за допомогою мікрометра, їх міцність — на апараті ДШ-3М та справжню довжину (Калинин В. В. с соавт., 1970).

Отримані цифрові дані опрацьовували статистично за допомогою *Microsoft EXCEL*, використовуючи коефіцієнт Стюдента. Різниці між величинами вважали статистично вірогідними:  $P < 0,05^*$ ;  $P < 0,01^{**}$ ;  $P < 0,001^{***}$ .

## РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ

**Вплив лізину, метіоніну та Сульфур на показники обміну речовин у крові.** За умов проведених досліджень ми не виявили істотних змін гематологічних показників. Проте, у крові баранчиків першої дослідної групи, яким у складі основного раціону згодовували амінокислоту лізин та сульфат натрію, зафіксовано найменший вміст лейкоцитів (5,5 Г/л проти 8,0 у контролі), еритроцитів (9,02 Т/л проти 10,1 у контролі), та гемоглобіну (88,2 г/л проти 103,2 у контролі) та вищу кількість гемоглобіну в одному еритроциті (300,7 проти 290,0).

На тлі практично однакового вмісту в крові загального протеїну у тварин дослідних груп спостерігалася тенденція до підвищення концентрації альбуміну, активності АсАТ і зменшення АлАТ; у тварин другої дослідної групи, які отримували лише добавки метіоніну та Сульфур, зменшення активності цього ферменту було вірогідним ( $P < 0,05$ ). Через це коефіцієнт де Рітиса у різних групах тварин був різний: у контрольній групі — 5,2, а у першій, другій та третій дослідних групах відповідно — 6,38, 7,44, 9,61. Уміст креатиніну при цьому був таким як і у тварин контрольної групи.

Отже, отримані результати свідчать про особливості змін показників протеїнового обміну в крові тварин, що, очевидно, пов'язано з різною інтенсивністю росту й розвитку з огляду на різний характер їх живлення, тобто використання у раціонах добавок амінокислот і Сульфур.

Результати досліджень показали, що згодовування баранчикам у складі ОР лізину, метіоніну, а також Сульфур, зумовлює певні зміни у співвідношенні протеїнових фракцій сироватки крові, які стосуються головним чином глобулінів. Так, у сироватці крові тварин третьої дослідної групи, які у складі ОР отримували добавки лізину, метіоніну та Сульфур, збільшувався вміст  $\alpha_2$ - і  $\gamma$ -глобулінів на 2,94 та 2,66 % відповідно та зменшувався вміст  $\beta_2$ -глобулінів на 3,75 % порівняно з контролем. Найістотніші зміни у протеїнових фракціях крові відбувалися у тварин другої та третьої дослідних груп, тобто у тварин, які отримували добавку метіоніну. Зокрема, у сироватці крові баранчиків другої групи вміст  $\beta_2$ -глобулінів вірогідно зменшився на 3,03 % та спостерігалася тенденція до зростання вмісту альбумінів. За цих умов ми не виявили істотних змін у окремих протеїнових фракціях крові баранчиків першої дослідної групи, які отримували лише добавку лізину та сульфату натрію.

Отже, отримані дані свідчать про те, що за введення до раціону баранчиків лізину, метіоніну, а також Сульфур зростає інтенсивність синтезу насамперед



глобулінових фракцій сироватки крові. Істотний вплив на обмін протеїнів має метіонін, що може бути пов'язане з інтенсивністю процесів вовноутворення.

У результаті проведених досліджень з'ясовано, що використання добавок незамінних амінокислот та Сульфуру до ОР баранчиків позитивно позначалося на показниках ліпідного обміну в їх організмі. Як бачимо з рисунку 1, вміст загальних ліпідів у плазмі крові баранчиків дослідних груп вірогідно збільшився на 4,9, 10,0 та 20,6 % відповідно у першій, другій і третій групах порівняно з контрольною. Важливо зазначити, що рівень загальних ліпідів у крові баранчиків дослідних груп зростав в основному за рахунок збільшення у їх складі фосфоліпідів. Так, у крові тварин першої дослідної групи вміст фосфоліпідів зріс на 20,4 % ( $P < 0,05$ ), а у тварин другої і третьої відповідно — на 25,1 і 27,7 % ( $P < 0,01$ ). Збільшення кількості загальних ліпідів свідчить про активацію анаболічних процесів і мобілізацію ліпідів, як джерела енергії, під впливом амінокислот лізину та метіоніну, а також Сульфуру, оскільки найістотніше їх збільшення спостерігалось у групі тварин, які отримували ці добавки в комплексі.

Збільшення загальних ліпідів у крові тварин дослідних груп відбувалося головним чином за рахунок фосфоліпідів, оскільки інші ліпідні компоненти, зокрема, окремі фракції холестеролу, триацилгліцеролів та НЕЖК, не зазнавали істотних змін. Щодо окремих фракцій фосфоліпідів, то вірогідно змінювалися лише фракції фосфатидилхоліну. Так, у крові тварин першої дослідної групи вміст цієї фракції був більший на 1,6 % ( $P < 0,05$ ), порівняно з контрольною групою, а у тварин другої і третьої груп відповідно — на 2,6 ( $P < 0,05$ ) і 2,4 % ( $P < 0,05$ ). Очевидно, накопичення цього ліпиду зумовлено дією застосованих амінокислот і Сульфуру, які сприяли збільшенню синтезу мікробного протеїну в рубці та підвищенню ретенції азоту й ефективності його використання.

Незважаючи на те, що у крові тварин третьої дослідної групи спостерігався найвищий рівень загальних фосфоліпідів, у їх складі є все ж таки менший вміст

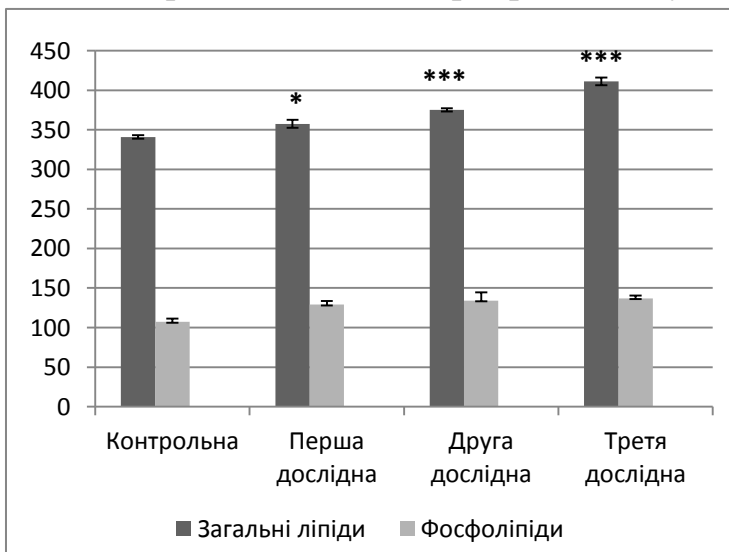


Рис. 1. Уміст загальних ліпідів і фосфоліпідів у плазмі крові, мг%, ( $M \pm m$ ,  $n = 4$ )

Примітка. У цьому і наступних рисунках та таблицях вірогідність різниць порівняно до контролю \* –  $P < 0,05$ ; \*\* –  $P < 0,01$ ; \*\*\* –  $P < 0,001$ .

фракції лізофосфатидилхоліну та фосфатидилінозитолу. Важливо також зазначити, що у крові тварин усіх дослідних груп у складі фосфоліпідів вищий відсоток фракції фосфатидилетаноламіну. Зокрема, у тварин першої дослідної групи ця різниця становить 1,4 %, а у тварин другої і третьої відповідно — 0,37 і 0,13 % порівняно з контрольною групою.

Отримані дані свідчать про те, що застосовані добавки амінокислот і Сульфуру активізують процеси ліпогенезу і, зокрема, фосфоліпогенезу. Особливо яскраво зміни

виражені у групах тварин, які в складі ОР отримували добавки сульфурвмісних елементів, тобто метіонін і сульфат натрію (друга і третя групи).

Проведені дослідження також показали, що у крові баранчиків дослідних груп спостерігався вищий рівень глюкози. У тварин першої групи ця різниця становила 38,2 % ( $3,91 \pm 0,16$  проти  $2,83 \pm 0,31$  ммоль/л у контролі,  $P < 0,05$ ), другої — 51,2 % ( $4,28 \pm 0,45$ ,  $P < 0,05$ ) і третьої — 18,4 % ( $3,35 \pm 0,39$ ).

Уведення до ОР добавок амінокислот і Сульфуру по-різному вплинуло на вміст у плазмі крові тиреоїдних гормонів ( $T_3$  і  $T_4$ ). Так, у крові баранчиків першої дослідної групи, яким згодовували додатково лізин і сульфат натрію, рівень тироксину ( $T_4$ ) був майже такий, як і у тварин контрольної групи (69,6 проти 70,0 нмоль/л), а рівень трийодтироніну ( $T_3$ ) зменшився на 32,6 % (1,76 проти 2,13 нмоль/л). Водночас включення до ОР підвищених рівнів Сульфуру, за рахунок сульфурвмісної амінокислоти метіоніну та сульфату натрію, сприяло вірогідному збільшенню у плазмі крові як трийодтироніну, так і тироксину: вміст  $T_3$  збільшився на 18,7 %, а  $T_4$  — на 36,1 % ( $P < 0,05$ , 0,001).

Коефіцієнт  $T_4/T_3$ , як важливий показник активності тиреоїдних гормонів у крові, був найнижчий у тварин контрольної групи (32,9), а найвищий — у тварин першої (39,5) і третьої (39,8) дослідних груп.

У цілому можна зробити висновок про те, що лізин, як незамінна діамінокарбонова амінокислота, за певних умов може призводити до зменшення рівня тиреоїдних гормонів у крові молодняка овець, а сульфурвмісні речовини (метіонін,  $Na_2SO_4$ ), навпаки, до їх збільшення.

**Вплив лізину, метіоніну та Сульфуру на вміст і склад протеїнів і ліпідів у тканині печінки.** Використання у раціонах молодняка овець добавок лізину, метіоніну та сульфату натрію істотно не вплинуло на загальний вміст розчинних протеїнів у печінці. Водночас, у співвідношенні між окремими фракціями спостерігалися певні зміни, які правомірно розглядати як результат застосованих чинників.

З даних таблиці 1 видно, що протеїновий профіль печінки представлений головним чином глобулінами, на частку альбумінів припадає близько 20 %. Так, фракції 1–3 відповідають  $\gamma$ -глобулінам, їх сумарний вміст у різних групах тварин приблизно однаковий (20,7; 22,32; 17,16; 17,86 %).  $\beta$ -глобулінам відповідає фракція № 4, а альфа-глобулінам — відповідно фракції 5–7 (сумарно 36,05 % у контролі, 36,13 — у першій дослідній, 36,09 — у другій, 30,9 % — у третій). Решта фракцій — це преальбуміни, альбуміни і постальбуміни.

Згодовування баранчикам лізину та Сульфуру супроводжувалося вірогідним підвищенням двох фракцій протеїнів (2 і 4), які відповідають  $\gamma$ - і  $\beta$ -глобулінам сироватки крові, відповідно, на 2,02 і 3,27 % порівняно з контролем. Поєднання в раціоні баранчиків лізину, метіоніну та Сульфуру сприяло збільшенню вмісту протеїнів, які відповідали електрофоретичній рухливості  $\beta$ -глобулінів і альбумінів сироватки крові, відповідно на 3,96 і 3,85 % (фракція 4 і 9). Одночасно у тканині печінки баранчиків цієї групи спостерігалось зниження вмісту фракцій 3 і 6 (відповідно на 3,17 і 6,81 %), які за своєю рухливістю відповідали  $\gamma$ - і  $\alpha$ -глобулінам.

**Уміст розчинних протеїнів у тканині печінки баранчиків, %  
( $M \pm m$ , n = 3)**

Фракція		Група тварин			
		контрольна	перша дослідна	друга дослідна	третя дослідна
1	γ - глобуліни	4,50±0,69	5,40±0,81	4,48±0,38	4,72±0,26
2		6,40±0,63	8,42±0,21*	5,58±0,49	6,51±0,34
3		9,80±0,73	8,50±0,48	7,10±0,79	6,63±0,41***
4	β - глобуліни	17,97±0,84	21,24±0,80**	20,83±0,62	21,93±0,96***
5	α - глобуліни	4,55±0,67	4,30±0,32	4,39±0,72	4,21±0,54
6		14,19±0,30	15,08±0,71	16,33±1,00	7,38±0,92***
7		17,31±0,62	16,75±0,67	15,37±1,19	19,31±0,49
8	пре- альбуміни	2,11±0,36	3,23±0,34	3,35±0,78	2,78±0,21
9	альбуміни	17,76±1,17	13,40±1,64	18,79±1,03	21,61±0,57***
10	пост- альбуміни	5,42±0,66	3,69±0,34	3,78±0,47	4,90±0,27

Очевидно, що саме за рахунок цих фракцій зменшується і сумарний вміст γ- і α-глобулінів у печінці баранчиків третьої дослідної групи порівняно з контролем.

Згодовування молодняку овець добавок амінокислот та Сульфуру у складі ОР певним чином відбилося на вмісті й складі ліпідів печінки. Як бачимо з рисунка 2, у печінці тварин першої дослідної групи, що отримували добавки

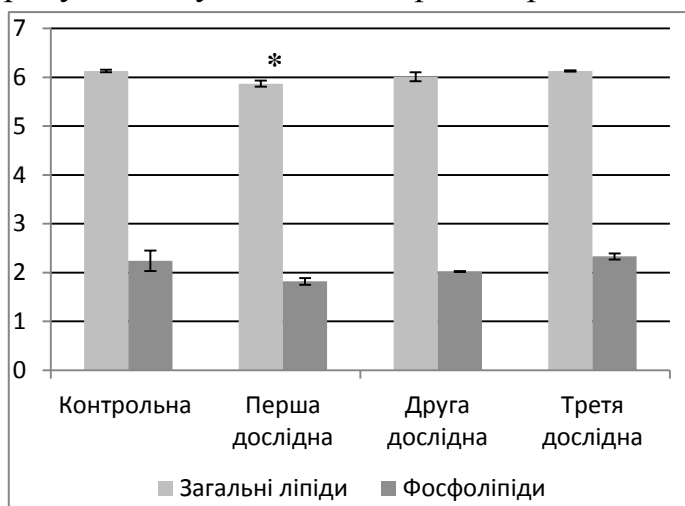


Рис. 2. Уміст загальних ліпідів і фосфоліпідів у печінці баранчиків, % ( $M \pm m$ , n = 3)

лізину і сульфату натрію, є найменший вміст загальних ліпідів (на 0,25 %, порівняно з контролем). Водночас кількість загальних ліпідів у печінці баранчиків двох інших дослідних груп майже однакова порівняно з контролем.

У складі загальних ліпідів більше третини припадає на фосфоліпіди, які зазнавали певних змін під впливом застосованих нами чинників. Зокрема, найменша кількість їх виявилася у печінці тварин першої дослідної групи (на 0,36 % порівняно з контрольною

групою). У печінці тварин другої дослідної групи кількість загальних фосфоліпідів також була меншою порівняно з контрольною групою, і лише у третій дослідній групі, баранчики якої отримували добавки лізину, метіоніну і Сульфуру у складі ОР, вміст їх збільшився порівняно з контрольною групою на 0,10 %.

Уміст загальних ліпідів і фосфоліпідів у печінці тварин першої дослідної групи зменшувався за рахунок фракції лізофосфатидилхоліну (на 2,96 %,  $P < 0,001$ ) та ще двох фракцій — фосфатидилхоліну і фосфатидилінозиту, а також вірогідного збільшення фосфатидилсерину (на 0,34 %,  $P < 0,01$ ).

Отже, слід зазначити, що зміни стосовно окремих фракцій фосфоліпідів в печінці тварин дослідних груп з вірогідним зменшенням фракції лізофосфатидилхоліну на 2,96 % ( $P < 0,001$ ) у першій групі; на 3,26 % ( $P < 0,001$ ) — у другій і на 1,98 % ( $P < 0,001$ ) — у третій можна пов'язувати з дією Сульфуру, додатково введеного до складу раціону цих груп тварин.

У печінці тварин, які отримували добавку метіоніну у складі ОР, зафіксовано збільшення однієї з найголовніших азотовмісних фракцій — фосфатидилхоліну (на 0,40 % у другій групі та на 0,90 % ( $P < 0,05$ ) — у третій). Відомо, що метіонін належить до ліпотропних речовин, його метильна група бере участь у синтезі фосфоліпідів, частину яких використовує печінка для процесів регенерації, а основна маса їх з кров'ю постійно надходить до інших органів і тканин. Метіонін сприяє синтезу холіну, який з триацилгліцеролами утворює холінфосфати і забезпечує відтік ліпідів із печінки у кров'яне русло.

Аналізуючи дані стосовно інших класів ліпідів печінки тварин під впливом використаних нами чинників, слід наголосити, що вірогідні зміни спостерігалися лише з боку фракції неетерифікованого холестеролу, причому в печінці тварин першої дослідної групи кількість його збільшилася порівняно з контрольною групою на 0,43 %, а в печінці тварин другої і третьої груп, навпаки, зменшилася відповідно на 2,17 ( $P < 0,001$ ) і 4,42 % ( $P < 0,001$ ). Окрім цього, у печінці тварин усіх дослідних груп містилася більша кількість основного енергетичного компонента — триацилгліцеролів, причому у тварин третьої групи це збільшення є вірогідним (на 0,72 %,  $P < 0,01$ ). Відзначено також вірогідне зменшення у них фракції НЕЖК, що може свідчити про посилений біосинтезу ліпідів із одночасним збільшенням використання їх як джерела енергії. Підвищення синтезу ліпідів можна пов'язати зі сульфурвмісними сполуками, зокрема метіоніном, оскільки відомо, що сульфурвмісні амінокислоти сприяють активації синтезу ацетату та інших кислот і гальмують їх окиснення у трикарбоновому циклі, скеровуючи їх на шлях синтезу ліпідів.

**Вплив лізину, метіоніну та Сульфуру на вміст і склад протеїнів і ліпідів у найдовшому м'язі спини.** Вміст протеїнів у органах і тканинах овець характеризує, з одного боку, їх морфологічні, функціональні та метаболічні особливості, а з іншого — харчову цінність. Найвищий вміст протеїну зафіксовано у м'язі тварин першої дослідної групи (21,0 проти 18,38 % у контролі); він переважав показник у тварин контрольної групи на 2,62 %, а у тварин другої і третьої — на 1,75 і 1,13 %. У найдовшому м'язі тварин контрольної групи зафіксований лише вищий вміст жиру (9,90 % проти 9,41, 9,84 і 9,23 % у тварин дослідних груп). За вмістом сухої речовини у м'язі тварини дослідних груп різниці майже не було порівняно з аналогами контрольної групи, але спостерігалася тенденція до збільшення її у м'язі тварин першої і другої дослідних груп. У результаті цього енергетична цінність м'яса тварин першої і

другої груп була вища, ніж у тварин контрольної і третьої дослідної груп відповідно на 30 і 31 кДж.

Аналіз отриманих даних (табл. 2), показав, що вміст фракції, яка відповідає альбуміну сироватки крові, вірогідно вищий у м'язі тварин першої і другої дослідних груп, це узгоджується з вмістом загального протеїну в м'язовій тканині. Вміст фракцій, які відповідають  $\alpha$ -глобулінам сироватки крові, був найвищим у баранчиків першої дослідної групи (на 0,90 % більше порівняно з контролем), які у складі ОР отримували добавки лізину і сульфату натрію. Найменша кількість цих протеїнів (на 2,27 %) виявилася у м'язі тварин третьої дослідної групи. Характерно, що найбільш гетерогенною є фракція  $\beta$ -глобулінів, яка кількісно переважає всі решта фракції (до 34 %), причому найбільший її вміст зафіксовано у тварин третьої групи.

Таблиця 2

**Уміст розчинних протеїнів у найдовшому м'язі спини баранчиків, %  
( $M \pm m$ ,  $n = 3$ )**

Фракція	Група тварин			
	контрольна	перша дослідна	друга дослідна	третьа дослідна
Альбуміни	19,75 $\pm$ 0,50	22,1 $\pm$ 0,66*	23,40 $\pm$ 0,38**	20,33 $\pm$ 0,87
Преальбуміни	20,80 $\pm$ 1,05	19,27 $\pm$ 0,52	22,90 $\pm$ 0,81	22,13 $\pm$ 0,38
$\alpha$ -глобуліни	4,4 $\pm$ 0,35	5,47 $\pm$ 0,35	4,83 $\pm$ 0,49	4,2 $\pm$ 0,23
	4,87 $\pm$ 0,45	5,77 $\pm$ 0,26	4,77 $\pm$ 0,44	2,6 $\pm$ 0,36***
$\beta$ -глобуліни	12,8 $\pm$ 0,38	11,57 $\pm$ 0,55	10,9 $\pm$ 0,81	14,1 $\pm$ 0,23***
	9,4 $\pm$ 0,78	10,33 $\pm$ 0,73	8,60 $\pm$ 0,61	9,13 $\pm$ 0,39
	10,33 $\pm$ 0,99	7,23 $\pm$ 0,35*	8,73 $\pm$ 0,37	10,5 $\pm$ 0,95
$\gamma$ -глобуліни	17,6 $\pm$ 1,02	18,27 $\pm$ 0,35	15,87 $\pm$ 1,01	16,67 $\pm$ 1,18

Як ми вже зазначали, використання в раціонах молодняку овець амінокислот і Сульфуру сприяло зменшенню вмісту загальних ліпідів у найдовшому м'язі спини. Важливо, що це зменшення відбувалося лише за рахунок фракцій

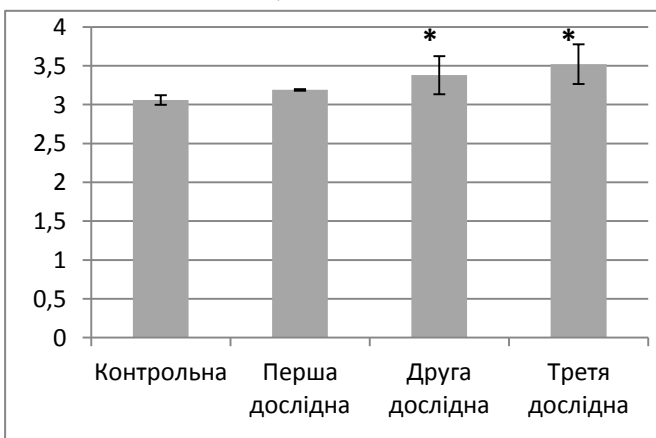


Рис. 3. Уміст загальних фосфоліпідів у найдовшому м'язі спини, % ( $M \pm m$ ,  $n = 3$ )

неполярних ліпідів, зокрема, моно- і диацилгліцеролів, а у тварин третьої групи ще й триацилгліцеролів. Щоправда, зменшення цих фракцій ліпідів не було вірогідним, як, до речі, і збільшення вмісту триацилгліцеролів у м'язі тварин першої дослідної групи.

Що стосується фосфоліпідів, то, як бачимо з рисунка 3, вміст цих структурних ліпідів у м'язовій тканині тварин дослідних груп вищий порівняно з аналогами контрольної групи. Зокрема, найвищий їх вміст

виявився у м'язі тварин другої і третьої дослідних груп, тобто у тварин, яким у складі ОР, окрім сульфату натрію, згодовували амінокислоту метіонін. Порівняно з контрольною групою ця різниця становила відповідно 0,32 і 0,46 %.

Проте за умов наших дослідів не виявлено істотних змін у окремих класах фосфоліпідів, хоча відзначимо, що збільшення вмісту загальних фосфоліпідів відбувалося за рахунок збільшення майже всіх класів, за винятком фосфатидилінозиту. Вміст останнього у м'язі тварин третьої дослідної групи вірогідно зменшився (на 0,81 %), а у тварин першої і другої дослідних груп був майже на рівні контролю.

**Вплив амінокислот лізину, метіоніну та сульфату натрію на м'ясу і вовнову продуктивність баранчиків.** У результаті проведених досліджень з'ясовано, що включення лізину, метіоніну та Сульфуру в складі сульфату натрію до ОР баранчиків по-різному вплинуло на прирости їх живої маси та вовни. Найвищі середньодобові прирости живої маси зафіксовано у баранчиків третьої дослідної групи, які у складі ОР отримували добавки як амінокислот, так і Сульфуру. Різниця у середньодобових приростах становила 40,7 г, або 29,5 % порівняно з контрольною групою. Нижчі прирости маси тіла були у тварин першої групи, які додатково отримували лише лізин і Сульфур. Тут різниця становила 23,9 г, або 17,3 %, а найнижчі — у баранчиків другої групи, які отримували у складі ОР метіонін і Сульфур (19,8 г, або 14,3 % порівняно з контролем). Стосовно абсолютних приростів живої маси тіла, то тварини дослідних груп переважали ровесників із контрольною групою за період досліду в середньому на 1,6 (перша), 1,3 (друга) і 1,7 кг (третя).

Отже, вищі прирости живої маси були в тих групах, які додатково до ОР отримували лізин (перша і третя групи). Очевидно, що механізм дії лізину спрямований насамперед на формування м'язової тканини, оскільки відомо, що дія сульфурвмісних сполук тісно зв'язана із процесами вовноутворення.

Найвищі середньодобові прирости вовни були у баранчиків другої групи (0,650 мг/см<sup>2</sup>/добу — на 34 % більші, ніж у контрольній групі), які не отримували добавки лізину, а лише сульфурвмісні сполуки у складі метіоніну і сульфату натрію. Нижчі темпи росту вовни спостерігали у баранчиків третьої групи (0,635 мг/см<sup>2</sup>/добу), а найнижчі — у першій групі (0,558 мг/см<sup>2</sup>/добу). Різниця порівняно з контрольною групою тварин становила відповідно 29,6 і 13,9 %.

Незважаючи на те, що середньодобові прирости живої маси, а також абсолютний приріст у тварин дослідних груп були вищі порівняно з тваринами контрольною групою, за забійними показниками ця різниця не була суттєвою. Так, забійна маса у тварин контрольною групою становила в середньому 14,7 кг, забійний вихід — 41,2 %, а у тварин дослідних груп (перша, друга і третя) відповідно 16,2 кг і 43,2 %, 15,6 кг і 41,3 %, 15,2 кг і 41,7 %. Істотніші різниці спостерігали лише стосовно площі м'язового вічка — відповідно 16,0, 15,1 і 15,2 см<sup>2</sup>, а у тварин контрольною групою — 14,7 см<sup>2</sup>. Отже, більша площа м'язового вічка у тварин дослідних груп свідчить про їх кращі м'ясні показники. Ці тварини також характеризувалися вищим коефіцієнтом м'ясності — відповідно 1,96, 1,79 і 1,88 (перша, друга і третя групи), у той час як в контролі — 1,70.

Відсутність значної різниці в забійних показниках між контрольною і дослідними групами тварин пояснюється збільшенням приросту вовни, на що вказують дані маси шкури, а також, як вже зазначено, середньодобові прирости

вовни з облікової площі шкіри. На тлі майже однакових показників маси внутрішніх органів, голови і кінцівок, маса шкіри у тварин дослідних груп була вища на 5,8, 10,4 і 9,3 % відповідно.

Використання у раціонах піддослідних баранчиків лізину, метіоніну та сульфату натрію зумовлює певні зміни в кількісному перерозподілі окремих протеїнових фракцій вовни — кератоз. Ці зміни зазвичай відстежуються з боку всіх трьох фракцій, але найбільше з боку  $\gamma$ -кератози, або матриксу (аморфна фаза) та кристалічної фази протеїнів макро- і мікрофібрил, тобто  $\alpha$ -кератоз, що чисельно становить близько 60 % вовнового волокна і характеризується низьким вмістом Сульфуру (приблизно 2 %). Найвищий вміст цієї фракції зафіксовано у вовні тварин другої дослідної групи (60,93 проти 54,68 у контролі), при цьому різниця між групами становила 11,4 %. Менший відсоток  $\alpha$ -кератоз зафіксовано у вовні тварин першої (59,16) і другої (58,21) дослідних груп відповідно на 8,2 і 6,4 % порівняно з контрольною. Збільшення вмісту  $\alpha$ -кератоз відбувалося на тлі відповідного зменшення  $\gamma$ -кератози, тобто фракції з високим вмістом Сульфуру (в середньому 6 %), який в основному міститься у складі цистину. Отже, очевидно, що саме ці фракції відображають усі наявні зміни, які пов'язані із процесами формування і росту вовни та її фізико-хімічними властивостями.

Стосовно  $\beta$ -кератози, яка відповідає кутикулі вовняного волокна, то за умов наших дослідів не зафіксовано істотних змін, хоча загалом ця фракція мала незначну тенденцію до зменшення у вовні тварин дослідних груп. І це цілком закономірно, адже відомо, що  $\beta$ -кератоза більшою мірою відображає зміни, які пов'язані із впливом зовнішніх факторів.

Підгодівля молодняку овець амінокислотами та сульфатом натрію позитивно позначилася на хімічному складі волокон та їх фізичних показниках. У вовні тварин дослідних груп виявили вищий вміст загального Сульфуру, особливо у вовні тварин другої групи, які у складі ОР отримували лише сульфурвмісні сполуки, тобто метіонін і сульфат натрію. Порівняно з контрольною групою (3,72 проти 2,71 % у контролі) ця різниця становить 27,2 %. У вовні тварин першої дослідної групи вміст загального Сульфуру був вищий, ніж у контрольній групі, на 11,0 % (3,12 проти 2,71 % у контролі), а у вовні тварин третьої групи ця різниця становила лише 7,5 % (2,99 проти 2,71 %).

Збільшення у вовні тварин дослідних груп вмісту сульфурвмісних сполук позитивно позначилося на фізичних показниках вовняних волокон, зокрема їх міцності, яка у тварин другої дослідної групи збільшилася на 16,8 %, а першої і третьої — на 10,8 і 5,2 % відповідно. Слід наголосити, що збільшення міцності вовни відбувалося на тлі збільшення діаметра і довжини вовняного волокна, що є позитивним чинником.

**Економічна ефективність використання амінокислот лізину, метіоніну а також сульфату натрію у годівлі молодняку овець.** За результатами виробничої перевірки з'ясовано, що в разі використання у складі основного раціону амінокислот лізину (3 г/гол./добу), метіоніну (2 г/гол./добу) та сульфату натрію (2 г/гол./добу) збільшився приріст живої маси на 21,8 %, а приріст вовни — на 22,3 %. Окрім вищих темпів росту вовна характеризувалася ще й кращими фізичними показниками, зокрема, міцність волокон збільшилася на 5,1 %, а їх діаметр — на

8,3 %. Абсолютний приріст живої маси баранчиків контрольної групи становив у середньому 8,5 кг, а дослідної — 10,3 кг. Виручка від реалізації усієї продукції у контрольній групі становила 258,5 грн, а в дослідній — 313,3 грн.

Отже, з урахуванням вартості комбікорму і загальних витрат на утримання, чистий прибуток у контрольній групі становив 25,9 грн, в дослідній — 68,3 грн., а рентабельність відповідно 11,1 і 27,8 %.

## ВИСНОВКИ

У дисертації представлено нові дані щодо метаболічної дії добавок незамінних амінокислот лізину, метіоніну, а також сульфату натрію до раціону молодняку овець після їх відлучення від вівцематок. Досліджено вплив цих добавок на показники різних ланок обміну речовин у крові, вміст і склад розчинних протеїнів і ліпідів у печінці та найдовшому м'язі спини, кількісні та якісні показники м'ясної і вовнової продуктивності. Доведено, що збільшення вмісту лізину, метіоніну та Сульфору в раціонах баранчиків сприяє інтенсифікації метаболічних процесів у їх організмі, зокрема, протеїнового, енергетичного і мінерального обміну, вмісту тиреоїдних гормонів у крові, кількісний і якісний склад протеїнів і ліпідів у тканинах печінки та найдовшого м'яза спини.

1. Використання у раціонах баранчиків амінокислот лізину (3 г/гол./добу), метіоніну (2 г/гол./добу) та сульфату натрію (2 г/гол./добу) інтенсифікувало перебіг обмінних процесів у їх організмі: на тлі практично однакового вмісту у крові загального протеїну спостерігалася тенденція до підвищення альбуміну, активності АсАТ та зменшення активності АлАТ у групах тварин, які отримували добавки метіоніну і сульфату натрію (друга дослідна група,  $P < 0,05$ ), а також метіоніну, сульфату натрію і лізину (третя дослідна група). Істотніший вплив на обмін протеїнів виявив метіонін, під дією якого інтенсифікувався синтез глобулінових фракцій протеїнів сироватки крові.

2. Під впливом амінокислот і Сульфору в плазмі крові вірогідно збільшився вміст загальних ліпідів на 4,9 (перша дослідна група), 10,0 (друга дослідна група) та 20,6 % (третя дослідна група) і глюкози відповідно на 38,2, 51,2 та 18,4 %. Збільшення вмісту загальних ліпідів зумовлено лише підвищенням у їх складі фосфоліпідів, зокрема, фракцій фосфатидилхоліну ( $P < 0,001$ ) і фосфатидилетаноламіну, що свідчить про активацію анаболічних процесів у організмі тварин дослідних груп.

3. У плазмі крові баранчиків, які отримували добавки лізину та сульфату натрію, вміст тироксину ( $T_4$ ) перебував майже на рівні контрольної групи (69,6 проти 70,0 нмоль/л), а рівень трийодтироніну ( $T_3$ ) зменшився на 32,5 % (1,76 проти 2,13 нмоль/л,  $P < 0,01$ ). За використання лише сульфуровмісних добавок (метіонін,  $Na_2SO_4$ ) вірогідно збільшувався вміст у плазмі крові як  $T_3$ , так і  $T_4$ , відповідно на 18,7 ( $P < 0,001$ ) і 36,1 % ( $P < 0,05$ ), а за спільного використання лізину, метіоніну і сульфату натрію — концентрація їх збільшилася порівняно з показниками тварин контрольної групи, але зменшилося порівняно з показниками тварин другої дослідної групи.

4. Використання у раціонах молодняку овець лізину, метіоніну та сульфату натрію істотно не впливало на загальний вміст розчинних протеїнів у тканині печінки, проте призводило до зміни співвідношення їх окремих фракцій.



Істотніше це відбувалося під впливом лізину, ніж метіоніну. Під дією лізину інтенсифікувалися процеси ліполізу в печінці, у результаті чого у ній зменшувався вміст загальних ліпідів (на 4,2 %) і фосфоліпідів в основному за рахунок істотного зменшення фракції лізофосфатидилхоліну, а під дією метіоніну (друга дослідна група) збільшувалася фракція фосфатидилхоліну ( $P < 0,05$ ) та зменшувався вміст неетерифікованого холестеролу ( $P < 0,001$ , друга і третя дослідні групи).

5. Згодовування баранчикам добавок амінокислот лізину, метіоніну, а також сульфату натрію у складі основного раціону позитивно відобразилося на хімічному складі та біохімічних показниках найдовшого м'яза спини за рахунок збільшення вмісту загального протеїну (в основному за рахунок фракції альбумінів) і фосфоліпідів. Найвищий вміст загальних фосфоліпідів виявився у м'язі тварин другої і третьої дослідних груп ( $P < 0,05$ ), тобто у тварин, яким у складі основного раціону, окрім сульфату натрію згодовували метіонін. Порівняно з контрольною групою ця різниця становила відповідно 10,4 і 15,0 %.

6. Включення до основного раціону молодняку овець незамінних амінокислот лізину, метіоніну та Сульфур у позитивно позначилося на їх рості та розвитку, кількісних і якісних показниках м'ясної і вовнової продуктивності: вищі прирости живої маси баранчиків спостерігалися у групах тварин, які додатково отримували лізин (перша і третя групи), різниця у середньодобових приростах становила 40,7 г (29,5 %) і 23,9 г (17,3 %) порівняно з контролем. На тлі вищих середньодобових приростів живої маси і абсолютного приросту у тварин дослідних груп суттєвої різниці у забійних показниках не виявлено, за винятком істотного збільшення площі м'язового вічка та коефіцієнта м'ясності.

7. З'ясовано, що дія лізину спрямована головним чином на формування м'ясних якостей, а дія сульфурвмісних сполук (метіонін,  $\text{Na}_2\text{SO}_4$ ) — на формування вовнової продуктивності. Найвищі середньодобові прирости вовни спостерігали у баранчиків другої дослідної групи, які отримували лише добавку метіоніну і сульфату натрію, різниця порівняно з контрольною групою становила в середньому 34,0 %, а у баранчиків третьої і першої дослідних груп відповідно 29,6 і 13,9 %. Під впливом застосованих добавок у вовні збільшувався вміст загального Сульфур у, Цинку, Феруму, Хрому, Кобальту, Купруму; як наслідок міцність волокон збільшувалася на 10,8 % (перша дослідна група), 16,8 % (друга дослідна група) і 5,2 % (третя дослідна група). Вовна тварин дослідних груп характеризувалася більшим діаметром волокон та їх справжньою довжиною. Отже, вищі середньодобові прирости вовни у цих тварин зумовлені інтенсивним ростом волокон як у довжину, так і за рахунок збільшення їх діаметра.

### **ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ**

З метою підвищення ефективності використання поживних і біологічно активних речовин кормів, продуктивності та покращення якісних показників м'яса і вовни, рентабельності їх виробництва, в годівлі молодняку овець після їх відлучення від вівцематок, рекомендується використовувати у складі основного раціону добавки незамінних амінокислот лізину (3 г/гол/добу), метіоніну (2 г/гол/добу), а також сульфату натрію ( $\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot 10 \text{H}_2\text{O}$ , 2 г/гол/добу) уведенням їх до складу комбікорму.

## СПИСОК ПРАЦЬ, ОПУБЛІКОВАНИХ ЗА ТЕМОЮ ДИСЕРТАЦІЇ

1. **Дружина О. С.** Рівень тиреоїдних гормонів у крові молодняка овець за умов використання в їх раціонах амінокислот лізину, метіоніну та сульфур / О. С. Дружина // Біологія тварин. — Львів, 2014. — Т. 16, № 3. — С. 41–45.

2. **Дружина О. С.** Показники білкового обміну у крові баранчиків за умов використання у їх раціонах амінокислот лізину, метіоніну та Сульфур / **О. С. Дружина** В. В. Гавриляк, П. В. Стапай, Н. П. Сидір // Вісник Сумського національного аграрного університету. Серія: тваринництво. — Суми, 2014. — Вип. 2/1 (24) — С. 117–120. *(Дисертант відібрала зразки крові, визначила вміст білків і підготувала статтю до друку).*

3. Показники енергетичного обміну у крові баранчиків за умов використання у їх раціонах лізину, метіоніну та сульфур / Н. П. Сидір, Н. М. Параняк, П. В. Стапай, **О. С. Дружина** // НТБ Інститут біології тварин та ДНДКІ вет. препаратів та кормових добавок. — Львів, 2014. — Вип. 15, № 1. — С. 46–51 *(Дисертант відібрала зразки крові, визначила показники ліпідного обміну і підготувала статтю до друку).*

4. Білковий і ліпідний склад найдовшого м'яза спини молодняка овець за умов використання у їх раціонах добавок амінокислот лізину, метіоніну та сульфату натрію / В. В. Гавриляк, Н. П. Сидір, Н. М. Параняк, **О. С. Дружина**, П. В. Стапай // Збірник наукових праць Харківської державної зооветеринарної академії. — Харків, 2014. — Вип. 28, Ч. 1. — С. 108–114 *(Дисертант самостійно виконала експериментальну частину роботи, визначила вміст і склад білків і ліпідів найдовшого м'яза та прийняла участь у підготовці статті до друку).*

5. Вплив амінокислот лізину, метіоніну та сульфур на м'ясу і вовнову продуктивність молодняка овець / П. В. Стапай, **О. С. Дружина**, В. М. Ткачук, Н. П. Сидір, В. В. Гавриляк, Н. П. Параняк, А. В. Скорохід // Збірник наукових праць Харківської державної зооветеринарної академії. — Харків, 2014. — Вип. 28, Ч. 2. — С. 105–108 *(Дисертант самостійно виконала експериментальну частину роботи, визначила м'ясу і вовняну продуктивність та прийняла участь у підготовці статті до друку).*

6. Вміст і склад ліпідів печінки молодняка овець за умов використання у їх раціонах добавок амінокислот лізину, метіоніну а також сульфату натрію / П. В. Стапай, **О. С. Дружина**, Н. П. Сидір, Н. М. Параняк // Збірник наукових праць Харківської державної зооветеринарної академії. — Харків, 2015. — Вип. 30, Ч. 1. — С. 103–108 *(Дисертант самостійно викона експериментальну частину роботи, визначила вміст і склад ліпідів печінки та прийняла участь у підготовці статті до друку).*

7. Вміст і склад розчинних протеїнів у тканині печінки молодняка овець за умов використання у їх раціонах добавок амінокислот лізину, метіоніну, а також натрію сульфату / В. В. Гавриляк, **О. С. Дружина**, П. В. Стапай, Н. П. Сидір // Біологія тварин. — Львів, 2015. — Т. 17, № 3. — С. 38–42 *(Дисертант самостійно виконала експериментальну частину роботи, визначила вміст і склад розчинних протеїнів у печінці та прийняла участь у підготовці статті до друку).*

8. Пат. №110523 Україна, МПК А 23 К 20/142, А 23 К 50/60, А 01 К 67/02. Спосіб підвищення м'ясної та вовнової продуктивності молодняку овець і покращення їх якості / П. В Стапай, Н. П Стахів, **О. С Тютюнник**, В. В Гавриляк, Н. М. Параняк, А. В. Скорохід; заявник і власник патенту Інститут біології тварин НААН. — № u 2016 04266; заявл. 18.04.2016; опубл. 10.10.2016, Бюл. № 19. *(Дисертант приймала участь у проведенні досліджень і оформленні патенту на корисну модель).*

9. **Дружина О. С.** Вплив амінокислот лізину, метіоніну та сульфур у на м'ясну і вовнову продуктивність молодняку овець / **О. С Дружина**, П. В. Стапай, В. М. Ткачук, Н. П. Сидір, В. В. Гавриляк, Н. М. Параняк // Матеріали 4-ї міжнародної науково-практичної конференції. — Кам'янець-Подільський, 2014. — С. 87–89 *(Дисертант визначила вовнову і м'ясну продуктивність овець і прийняла участь у підготовці тез до друку).*

10. Вплив амінокислот лізину, метіоніну і сульфур у на обмінні процеси в організмі молодняку овець та їх продуктивність / Н. П. Сидір, В. В. Гавриляк, Н. М. Параняк, **О. С. Дружина** // Збірник тез Міжнародної науково-практичної конференції (23–25 липня). — Велика Бакта, 2014. — С. 85–87 *(Дисертант самостійно виконала експериментальну частину роботи та прийняла участь у підготовці тез до друку).*

11. Показники білкового обміну у крові баранчиків за умов використання у їх раціонах сульфур у та амінокислот лізину і метіоніну / Н. П. Сидір, П. В. Стапай, **О. С. Дружина** // Актуальні проблеми сучасної біології, тваринництва та ветеринарної медицини (2-3 жовтня 2014 р.): матеріали Міжнародної науково-практичної конференції: тези доп.: Біологія тварин. — Львів, 2014. — Т. 16, № 3. — С. 157 *(Дисертант визначила показники білкового обміну у крові і прийняла участь у підготовці тез до друку).*

12. Ліпідний склад найдовшого м'яза спини молодняку овець за умов використання у їх раціонах сульфур у та амінокислот лізину і метіоніну / Н. П. Сидір, **О. С. Дружина**, П. В. Стапай // — Біологія тварин. — Львів, 2014. — Т. 16, № 4. — С. 208 *(Дисертант визначила ліпідний склад найдовшого м'яза спини і прийняла участь у підготовці тез до друку).*

12. **Дружина О. С.** Фізико-хімічні показники вовни баранчиків за умов використання у їх раціонах сульфур у та амінокислот лізину і метіоніну / **О. С. Дружина**, А. В. Скорохід, П. В. Стапай // Актуальні проблеми агропромислового виробництва України (12 листопада 2014 р.): збірник тез Всеукраїнської науково-практичної конференції молодих вчених. — Оброшине. 2014. — С. 25–27 *(Дисертант визначила фізико-хімічні показники вовни і прийняла участь у підготовці тез до друку).*

14. Вміст і склад ліпідів печінки молодняку овець за умов використання у їх раціонах добавок амінокислот лізину, метіоніну а також сульфату натрію / Н. П. Сидір, П. В. Стапай, Н. М. Параняк, **О. С. Тютюнник**, А. В. Скорохід // Біологія тварин. — Львів, 2015. — Т. 17, № 3. — С. 204 *(Дисертант визначила вміст і склад ліпідів печінки і прийняла участь у підготовці тез до друку).*

## АНОТАЦІЇ

**Тютюнник О. С. Особливості обміну речовин і продуктивні якості молодняка овець за різних рівнів лізину, метіоніну і Сульфур у їх раціонах. — Рукопис.**

Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата сільськогосподарських наук за спеціальністю 03.00.04 – біохімія. — Інститут біології тварин НААН, Львів, 2017.

У дисертації представлено експериментальні дані щодо особливостей впливу добавок незамінних амінокислот лізину (3 г/гол./добу), метіоніну (2 г/гол./добу), а також Сульфур у складі сульфату натрію (2 г/гол./добу) до основного раціону молодняка овець на відгодівлі на біохімічні показники крові, протеїновий склад тканин печінки і найдовшого м'яза спини, м'ясу і вовнову продуктивність.

Доведено, що оптимізація вмісту лізину, метіоніну та Сульфур у раціонах баранчиків сприяє інтенсифікації метаболічних процесів у їх організмі, зокрема, протеїнового, енергетичного і мінерального обміну, вмісту тиреоїдних гормонів у крові, кількісний і якісний склад протеїнів і ліпідів у тканинах печінки та найдовшого м'яза спини.

З'ясовано, що дія лізину спрямована головним чином на формування м'ясних якостей, а сульфурвмісних сполук — вовнової продуктивності. Експериментально і економічно обґрунтовано доцільність балансування раціонів молодняка овець за вмістом незамінних амінокислот лізину, метіоніну та Сульфур, що сприяє збільшенню і покращенню м'ясної і вовнової продуктивності. Зокрема, середньодобові прирости живої маси збільшилися на 14,3 — 29,5 %, а вовни — на 13,4 — 34,0 % із одночасним покращенням її фізико-хімічних властивостей.

**Ключові слова:** баранчики, кров, печінка, найдовший м'яз, вовна, біохімічні показники, лізин, метіонін, Сульфур, продуктивність.

**Тютюнник О. С. Особенности обмена веществ и продуктивные качества молодняка овец при разных уровнях лизина, метионина и Сульфура в их рационах. — Рукопись.**

Диссертация на соискание ученой степени кандидата сельскохозяйственных наук по специальности 03.00.04 – биохимия. — Институт биологии животных НААН, Львов, 2017.

В диссертации представлены экспериментальные данные об особенностях влияния добавок незаменимых аминокислот лизина, (3 г/гол./сутки), метионина (2 г/гол./сутки), а также Сульфура в составе сульфата натрия (2 г/гол./сутки) к основному рациону молодняка овец на откорме на биохимические показатели в крови, протеиновый и липидный состав тканей печени и длиннейшей мышцы спины, мясную та шерстную продуктивность.

Установлено, что оптимизация содержания лизина, метионина и Сульфура в рационах баранчиков способствует интенсификации метаболических процессов в их организме, в частности, протеинового, энергетического и

минерального обменов, содержания тиреоидных гормонов в крови, количественный и качественный состав протеинов и липидов в тканях печени и длиннейшей мышцы спины.

Показано, что на фоне практически одинакового содержания в крови общего протеина наблюдается тенденция к увеличению альбумина, активности АсАт и уменьшению активности АлАт в группах животных, которые получали добавки метионина и сульфата натрия, а также метионина, сульфата натрия и лизина.

Скармливание в составе основного рациона баранчикам лизина, метионина и Сульфура (третья группа), приводит также к определенным изменениям в соотношении белковых фракций сыворотки крови, которые касаются в основном глобулинов. В частности, в сыворотке крови животных третьей опытной группы наблюдалось увеличение содержания  $\alpha_2$  - и  $\gamma$ -глобулинов на 32,0 % и 15,0 % соответственно, и уменьшение количества  $\beta_2$ -глобулинов на 19,0 % по сравнению с контролем. Наиболее существенные изменения в белковых фракциях крови наблюдались у животных третьей и второй опытных групп, то есть у животных, которые получали добавку аминокислоты метионина. В частности, в сыворотке крови баранчиков второй опытной группы содержание  $\beta_2$ -глобулинов достоверно уменьшилось на 15,2 % и наблюдалась тенденция к повышению содержания альбуминов.

Под влиянием аминокислот и Сульфура в плазме крови достоверно увеличивается содержание общих липидов на 4,9 % (первая опытная группа), 10,0 % (вторая опытная группа) и 20,6 % (третья опытная группа) и глюкозы соответственно на 38,2, 51,2 и 18,2 %. Увеличение общих липидов происходит за счет фосфолипидов, в частности, фосфатидилхолина ( $P < 0,001$ ) и фосфатидилэтаноламина. Под влиянием лизина и сульфата натрия уровень трийодтиронина уменьшается на 32,1 %, а использование только сульфурсодержащих веществ (метионина,  $\text{Na}_2\text{SO}_4$ ) приводит к увеличению как трийодтиронина, так и тироксина.

Использование в рационах лизина, метионина и сульфата натрия существенно не влияет на содержание растворимых протеинов в печени, однако приводит к изменению соотношения их отдельных фракций, в большей степени под влиянием лизина, нежели метионина.

В частности, скармливание баранчикам в составе основного рациона лизина и натрия сульфата сопровождалось достоверным повышением в 1,3 и 1,2 раза соответственно двух фракций протеинов, которые соответствуют  $\gamma$  и  $\beta$ -глобулинам сыворотки крови. В группе животных, которым скармливали метионин и натрия сульфат, не выявлено существенных изменений в соотношении растворимых протеинов ткани печени. Использование в рационах баранчиков как лизина, метионина, так и натрия сульфата приводило к увеличению в 1,2 раза содержания фракций протеинов, которые соответствуют  $\beta$ -глобулинам и альбуминим сыворотки крови по сравнению с контрольной группой животных. Одновременно в ткани печени баранчиков этой группы наблюдалось уменьшение содержания фракций (соответственно в 1,5 и 1,9 раза), которые соответствуют  $\gamma$  и  $\alpha$ -глобулинам. Сделан вывод о том, что изменения в

соотношении отдельных фракций протеинов в ткани печени происходит в большей мере под влиянием лизина, чем метионина и касаются преимущественно глобулинов.

Под действием лизина интенсифицируются процессы липолиза в печени, в результате чего уменьшается содержание общих липидов и фосфолипидов за счет уменьшения лизофосфатидилхолина, а под влиянием метионина увеличивается фракция фосфатидилхолина.

Использование в составе основного рациона баранчиков добавок аминокислот и сульфата натрия положительно сказывается на химическом составе и биохимических показателях длиннейшей мышцы спины за счет увеличения фракции альбуминов, фосфолипидов, а также на их росте, развитии, количественных и качественных показателях мясной и шерстной продуктивности. Установлено, что действие лизина в большей степени направлено на формирование мясных качеств, а сульфурсодержащих соединений (метионин,  $\text{Na}_2\text{SO}_4$ ) — шерстной продуктивности.

**Tyutyunyk O. S. Peculiarities of metabolism and productive qualities of young sheep at the different levels of lysine, methionine and Sulphur in their rations. — Manuscript.**

The dissertation for the scientific degree of candidate of agricultural sciences (specialty 03.00.04 – biochemistry). — Institute of Animal Biology of NAAS, Lviv, 2017.

The dissertation deals with experimental data about the peculiarities of the influence of additives to the basic diet of young sheep during fattening, essential amino acids lysine (3 g/head /day), methionine (2 g/head /day), and Sulphur in the composition of sodium sulfate (2 g/head/day) on biochemical parameters of blood, protein composition of the liver and longissimus dorsi muscles, meat and wool productivity.

It has been shown that the optimization of the content of lysine, methionine and Sulphur in the diets of sheep contributes the intensification of metabolic processes in their bodies, in particular, protein, energy and mineral metabolism, content of the thyroid hormones in the blood, the quantitative and qualitative composition of proteins and lipids in the tissues of the liver and longissimus muscles.

It has been found that the effect of lysine is largely directed to the formation of meat quality and sulfur-containing compounds (methionine,  $\text{Na}_2\text{SO}_4$ ) - for forming wool productivity.

It has been proved an expediency to balance the rations of young sheep on the content of essential amino acids lysine, methionine and sulfur, which helps to increase and improve their meat and wool productivity. In particular, the average daily live weight of animals increased by 14,3 – 29,5 % and wool — on 13,4 – 34,0 % while their physical and chemical properties improved.

**Keywords:** sheep, blood, liver tissue, longissimus muscles, wool, biochemical parameters, lysine, methionine, Sulphur, productivity.



