

УДК 363.32/38.612.015.577.122:636.084.4

**ВМІСТ І СКЛАД ЛІПІДІВ ПЕЧІНКИ МОЛОДНЯКУ ОВЕЦЬ  
ЗА УМОВ ВИКОРИСТАННЯ У ЇХ РАЦІОНАХ ДОБАВОК  
АМІНОКИСЛОТ ЛІЗИНУ, МЕТІОНІНУ А ТАКОЖ  
СУЛЬФАТУ НАТРІЮ**

**Стапай П.В., д. с.-г. н., професор, завідувач лабораторії живлення та  
біосинтезу продукції жуйних,  
Дружина О.С., аспірант,  
Сидір Н.П., к. с.-г. н., м. н. с.,  
Параняк Н.М., к. с.-г. н., с. н. с.  
[nadiazudir@rambler.ru](mailto:nadiazudir@rambler.ru)**

*Інститут біології тварин НААН, м. Львів*

***Анотація.** У статті представлено дані про вплив незамінних аміно-  
кислот лізину, метіоніну, а також сульфату натрію, як добавок до основ-  
ного раціону 4-ох місячних баранчиків, на ліпідний склад печінки.*

***Ключові слова:** баранчики, печінка, ліпіди, лізин, метіонін, сульфат  
натрію.*

**Актуальність проблеми.** Печінка відіграє важливу роль у обміні ліпідів в організмі жуйних тварин, що обумовлено, з одного боку, її участю у синтезі ліпопротеїнів плазми крові, а з другого – в окисненні довголанцюгових жирних кислот і синтезі кетонових тіл. У гепатоцитах є всі біологічні цикли синтезу і окиснення жирних кислот, синтезу і розщеплення різних класів ліпідів, а також цикли, які інтегрують вуглеводний, ліпідний і білковий обмін. Проте, у жуйних печінка еволюційно пристосована до глюконеогенезу — процесу, який забезпечує організм глюкозою, шляхом перетворення, в основному пропіонової кислоти [1, 2].

Деякі амінокислоти вносять значний вклад у субстратне забезпечення синтезу ліпідів у печінці й інших органах і тканинах жуйних тварин [3, 4]. Зокрема, встановлено, що у синтезі ліпідів у печінці великої рогатої худоби використовуються не тільки кетогенні амінокислоти, в процесі катаболізму яких утворюється ацетил – СоА, а й глюкогенні амінокислоти (аланін), у процесі катаболізму яких утворюється піруват. За умов *in vitro* окиснюється вуглецевий скелет не тільки аланіну, гліцину і інших глюкогенних замінних амінокислот, а й вуглецевий скелет сірковмісних амінокислот – метіоніну і цистину. Значний катаболізм метіоніну і цистину у печінці свідчить про важливе значення метильних груп і неорганічної

сірки, які вивільняються при їх катаболізмі, у метаболічних процесах.

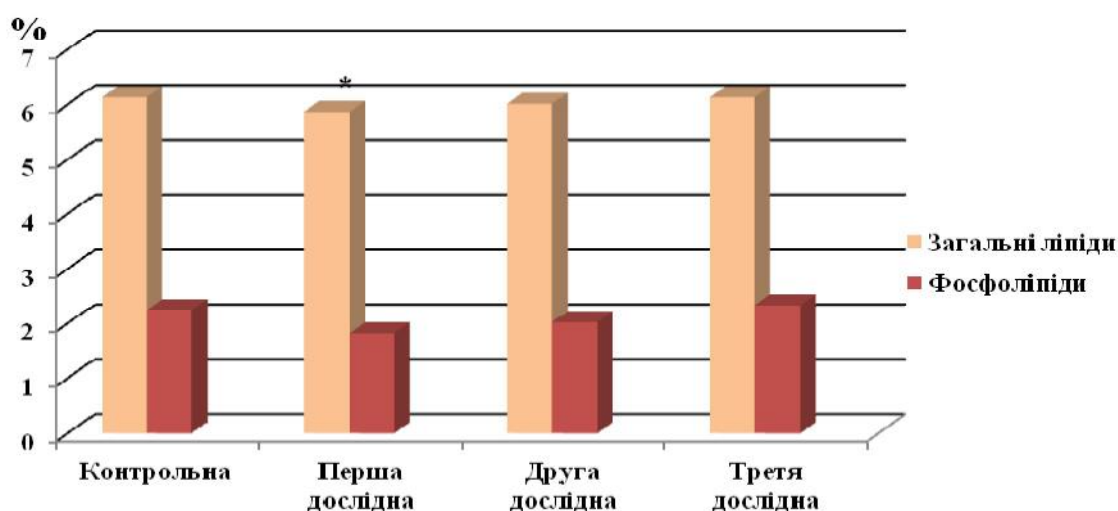
**Мета дослідження** полягала у з'ясуванні впливу амінокислот лізину, метіоніну, а також Сульфуру, як добавок до основного раціону молодняку овець, на вміст і склад ліпідів у тканині печінки.

**Матеріал і методи дослідження.** Дослід проведено на баранчиках комбінованого напрямку продуктивності породи мериноландшафт. За методом пар-аналогів, з урахуванням віку та живої маси, було сформовано чотири групи баранчиків 4-ох місячного віку, по 4 голови у кожній. Усі піддослідні тварини знаходилися за однакових умов утримання і догляду. Годівля тварин здійснювалася двічі на добу, з вільним доступом до води. Дослід проведено у літній період, тривалістю 67 діб, після відбивки ягнят від вівцематок, за наступною схемою: контрольна група тварин отримувала основний раціон, який був збалансований за основними поживними речовинами відповідно до існуючих норм; тварини першої дослідної групи у складі основного раціону отримували 3 г лізину і 2 г сульфату натрію з розрахунку на гол/добу, а тварини двох інших груп відповідно 2 г метіоніну і 2 г сульфату натрію (друга дослідна група) та 3 г лізину, 2 г метіоніну і 2 г сульфату натрію (третья дослідна група).

Об'єктом біохімічних досліджень служили зразки печінки, які відбирали після забою тварин. Загальні ліпіди печінки визначали за методом Фолча, а їх склад досліджували методом тонкошарової хроматографії. Статистичний аналіз отриманих результатів здійснювали за критерієм Стюдента.

**Результати дослідження.** У результаті проведених досліджень встановлено, що згодовування молодняку овець у складі основного раціону добавок амінокислот лізину, метіоніну, а також Сульфуру, у складі сульфату натрію, певним чином відобразилося на вмісті і складі ліпідів печінки. Зокрема, з даних рисунку видно, що у печінці тварин першої дослідної групи, які у складі основного раціону отримували добавки лізину і сульфату натрію, є найменший вміст загальних ліпідів (на 4,2 %,  $P < 0,001$  у порівнянні з контрольною групою). У той же час кількість загальних ліпідів у печінці баранчиків двох інших дослідних груп є практично однакова у порівнянні з контрольною групою тварин (рис. 1).

У складі загальних ліпідів більше тритини припадає на фосфоліпіди, які, до речі, зазнавали певних змін під впливом стосованих нами чинників. Зокрема, найменша кількість їх виявилася у печінці тварин першої дослідної групи (на 18,7% у порівнянні з контрольною групою). У печінці тварин другої дослідної групи кількість загальних фосфоліпідів також була меншою у порівнянні з контрольною групою тварин (на 9,8%). І лише у третій дослідній групі тварин, які у складі основного раціону отримували добавки як лізину і метіоніну, так і Сульфуру, вміст загальних фосфолі-



**Рис. 1. Вміст загальних ліпідів і фосфоліпідів у печінці баранчиків, ( $M \pm m$ ,  $n=3$ )**

підів збільшився у порівнянні з контрольною групою на 4,0 відсотки.

Отже, з представленою аналізу отриманих даних насамперед впливає, що використання у складі основного раціону молодняка овець амінокислот лізину, метіоніну, а також Сульфур, певним чином відображається на обміні ліпідів у печінці. Щоправда, з отриманих даних поки-що важко викреслити чіткий характер цих змін. З іншого боку, отримані дані чітко вказують на те, що зміни вмісту загальних ліпідів відбувалися в основному за рахунок змін структурних ліпідів, зокрема, фосфоліпідів.

Так, із цифрових даних таблиці 1 видно, що зменшення вмісту загальних ліпідів і фосфоліпідів у печінці тварин першої дослідної групи відбувалося за рахунок фракції лізофосфатидилхоліну (на 32,6%,  $P < 0,001$ ). Поряд із вірогідним зменшенням лізофосфатидилхоліну, спостерігалась тенденція до зменшення ще двох фракцій — фосфатидилхоліну і фосфатидилінозиту та вірогідне збільшення фосфатидилсерину (на 7,5%,  $P < 0,01$ ). Отже, необхідно відзначити, що однією із найбільш закономірних змін стосовно окремих фракцій фосфоліпідів виявилось те, що у печінці тварин усіх дослідних груп вірогідно зменшувалася фракція лізофосфатидилхоліну (на 32,6%,  $P < 0,001$  у першій дослідній групі; на 35,9%,  $P < 0,001$  – у другій і на 21,8%,  $P < 0,001$  – у третій), що можна пов'язувати із дією Сульфур, який був додатково введений до складу раціону усіх дослідних груп, і, що очевидно, пов'язано із активацією фосфоліпази В. У цілому, зменшення цього ліпиду можна вважати позитивним явищем з огляду на його токсичність.

У печінці тварин, які у складі основного раціону отримували добавки амінокислоти метіоніну (друга і третя дослідні групи), відбувалося збільшення однієї з найголовніших азотвмісних фракцій, тобто фракції

**Ліпідний склад печінки баранчиків, % (M±m, n=3)**

Класи ліпідів	Група тварин			
	контрольна	перша дослідна	друга дослідна	третья дослідна
Неетерифікований холестерол	15,73±0,07	16,16±0,13**	13,56±0,27***	11,31±0,09***
Моно- і диацилгліцероли	9,18±0,19	9,72±0,07	8,95±2,49	9,90±0,06
НЕЖК	11,75±0,18	12,76±0,13	12,62±5,15	10,59±2,54**
Триацилгліцероли	10,97±0,09	11,75±0,22	11,39±0,28	11,69±0,12**
Етерифікований холестерол	15,84±2,58	18,48±0,11	19,73±0,08	18,53±6,10
Лізофосфатидилхолін	9,07±0,23	6,11±0,22***	5,81±0,16***	7,09±0,35***
Сфінгомієлін	4,51±0,58	4,67±0,30	4,70±0,29	6,07±0,88
Фосфатидилхолін	10,78±0,15	8,87±0,40	11,18±0,60*	11,68±0,63
Фосфатидилсерин	4,54±0,33	4,88±0,05**	4,51±0,22	4,97±0,52
Фосфатидилінозит	3,70±0,24	2,99±0,19	3,39±0,23	3,88±0,57
Фосфатидилетаноламін	3,94±0,33	3,62±0,37	4,07±0,16	4,29±0,68
У т. числі:				
– неполярні	63,46	69,00	66,39	62,00
– полярні	36,54	31,00	33,61	38,00

**Примітка: статистично вірогідна різниця: \* – P < 0,05, \*\* – P < 0,01, \*\*\* – P < 0,001.**

фосфатидилхоліну (на 3,7 %, P<0,05 у другій групі і на 8,3 % – у третій). Очевидно, накопичення цього класу ліпиду обумовлено активацію його синтезу за участю метилтрансфераз [5]. Відомо також, що метіонін належить до ліпотропних речовин, його метильні групи беруть участь у синтезі фосфоліпідів, частина яких використовується печінкою для процесів регенерації, а основна маса їх з кров'ю постійно надходить у інші органи і тканини. Метіонін сприяє синтезу холіну, який з триацилгліцеролами утворює холінфосфатиди і забезпечує відтік ліпідів із печінки у кров'яне русло [6].

Аналізуючи отримані дані стосовно інших класів ліпідів печінки тварин під впливом стосованих нами чинників, слід наголосити, що вірогідні зміни спостерігалися лише з боку фракції неетерифікованого холестеролу, причому у печінці тварин першої дослідної групи їх кількість збільшилася у порівнянні з контрольною групою (на 2,7 %, P<0,01), а у печінці тварин другої і третьої дослідних груп, навпаки – зменшилася відповідно на 13,8 (P<0,001) і 28,1 % (P<0,001). Слід також відзначити, що у печінці тварин усіх дослідних груп містилося більша кількість основного енергетичного компоненту – триацилгліцеролів, причому у тварин

третьої дослідної групи це збільшення є вірогідним (на 6,6 %,  $P < 0,01$ ), як, до речі, і вірогідне зменшення у них фракції НЕЖК, що може свідчити про посилений біосинтез ліпідів з одночасним посиленням використанням їх у якості джерела енергії. Підвищення синтезу ліпідів можна пов'язати із сірковмісними сполуками, зокрема, метіоніном, оскільки відомо, що сірковмісні амінокислоти сприяють активації ацетоацетату, ацетату та інших жирних кислот і гальмують їх окиснення у трикарбонному циклі і тим самим направляють їх на шлях синтезу ліпідів.

Отже, підсумовуючи отримані дані в цілому, можна зробити основний висновок про те, що усі зміни вмісту і складу ліпідів у печінці піддослідних баранчиків пов'язані із використанням у їх раціонах незамінних амінокислот лізину і метіоніну, а також Сульфуру, що у свою чергу істотно відобразилось на їх продуктивних якостях, зокрема збільшення середньодобових приростів живої маси і інтенсивності росту вовни, про що було сказано раніше [7].

### **Висновок**

1. Використання у раціонах молодняку овець лізину призводить до інтенсифікації процесів ліполізу у печінці у результаті чого у ній зменшується вміст загальних ліпідів і фосфоліпідів в основному за рахунок істотного зменшення фракції лізофосфатидилхоліну, а використання метіоніну сприяє синтезу фракції фосфатидилхоліну та зменшенню фракції неетерифікованого холестеролу.

2. Найбільш істотні зміни у складі ліпідів печінки виявлені у групі тварин, які отримували як амінокислоти, так і сульфат натрію. Так, під їх сукупним впливом у печінці інтенсифікуються процеси фосфоліпогенезу у результаті чого вміст загальних фосфоліпідів збільшується на 4 % у складі яких на 8,3% зростає вміст фосфатидилхоліну (11,68 проти 10,78 у контролі). Вірогідно також збільшується вміст триацилгліцеролів на фоні істотного зменшення фракції неетерифікованого холестеролу неетерифікованих жирних кислот на 28,1 % та (на 9,7%).

### **Література**

1. Nqugen P. Liver lipid metabolism // J. Anim. Physiol. and. Anim. Nutr. — 2008. — 92. №3. — P. 277–283.

2. Янович В.Г. Біологічні основи трансформації поживних речовин корму у жуйних тварин /Л.І. Сологуб, В.Г. Янович / Львів: Тріада плюс – 2000. 376 с.

3. Янович В.Г. Використання амінокислот у синтезі ліпідів у тканинах тварин / В.Г. Янович, С.В. Бродін, С.Б. Корнят / Біологія тварин. — Львів. — 1999. Т. 1. — № 2. С. 54–59.

4. Бродін С.В. Метаболізм метіоніну в різних органах і тканинах тварин / С.В. Бродін, В.З. Курант, Ю.В. Синюк, С.Б. Корнят, В.Г. Янович /

Біологія тварин. — Львів. 1999. — Т. 1. — № 2. — С. 54–59.

5. Vaskovskij V.E. Lipidy. Sorosovskij obrazovatelnyj zhurn. — Sorosovskij Educational S. — 1997. — № 3. — pp. 32–37.

6. Church D.C. Basic animal nutrition and feeding / D.C. Church, W.G. Pond, — 1988. — 472 p.

7. Стапай П.В. Вплив амінокислот лізину, метіоніну та сульфору на м'ясну і вовнову продуктивність молодняка овець / П.В. Стапай, О.С. Дружина, В.М. Ткачук, Н.П. Сидір, В.В. Гавриляк, Н.М. Параняк, А.В. Скорохід / Збірник наукових праць міжнародної науково-практичної конференції (22-23 травня) — Харків. — 2014. — С. 105–108.

**СОДЕРЖАНИЕ И СОСТАВ ЛИПИДОВ ПЕЧЕНИ МОЛОДНЯКА ОВЕЦ  
В УСЛОВИЯХ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ В ИХ РАЦИОНАХ ДОБАВОК  
АМИНОКИСЛОТ ЛИЗИНА, МЕТИОНИНА А ТАКЖЕ  
СУЛЬФАТА НАТРИЯ**

Стапай П.В., Дружина О.С., Сьдир Н.П., Параняк Н.Н.

Институт биологии животных НААН, г. Львов

Аннотация. В статье представлены данные о влиянии незаменимых аминокислот лизина, метионина а также сульфата натрия, в качестве добавок к основному рациону 4-х месячных баранчиков, на липидный состав печени.

Ключевые слова: баранчики, печень, липиды, лизин, метионин, сульфур.

**THE CONTENT AND COMPOSITION OF LIVER LIPIDS OF YOUNG  
RAM AFTER USING IN THEIR DIET SUPPLEMENTS OF AMINO  
ACIDS LYSINE, METHIONINE AND SODIUM SULPHATE**

Stapay P.V., Druzhyna O.S., Sydir N.P., Paranyak N.M.

Institute of animal biology NAAS, Lviv

Abstract. The data about the effect of essential amino acids lysine, methionine and sulfur as the main diet supplements of the 4- month young rams on the lipid composition of the liver were presented in the paper.

Key words: lamb, liver, lipids, lysine, methionine, sodium sulphate.

---