

БАЛАНС ЖИРНИХ КИСЛОТ В ОРГАНІЗМІ ГУСАКІВ ЗА ЗГОДОВУВАННЯ СУЛЬФАТУ НАТРІЮ

Б. М. Петрів

Інститут землеробства і тваринництва західного регіону НААН

За споживання сульфату натрію зменшується середньодобове надходження з кормом жирних кислот загальних ліпідів в організм 60-денних гусаків та зростає — у 270-денних. Зменшення надходження жирних кислот загальних ліпідів в організм гусаків, які додатково до основного раціону споживають сульфат натрію, зумовлено зниженням рівня споживання кормів. Тривале згодовування сульфату натрію в складі раціону приводить до зменшення середньодобового виділення жирних кислот загальних ліпідів з організму 60- і 270-денних гусаків. Причому, в 60-денних гусаків зменшується виділення з калом більшості досліджуваних жирних кислот загальних ліпідів, а 270-денних — всіх.

Раціони птиці в більшості випадків є дефіцитними за неорганічними сполуками сірки [3, 5, 6, 10]. Останні необхідні в організмі птиці для синтезу сульфгідрильних груп, які виконують важливі функції в молекулах білка [4, 7, 11]. Крім того, неорганічні сполуки сірки потрібні в організмі птиці для синтезу сірчаної кислоти [2, 11]. Остання виконує в печінці дуже важливу функцію. Вона причетна до зв'язування фенолів і утворення кон'югатів [1, 9, 11], які, у свою чергу, легко виводяться з організму птиці через нирки [1, 9]. Крім того, неорганічні сполуки сірки використовуються для синтезу ряду замінних сірковмісних амінокислот [7, 8]. Це відбувається як у травному каналі, так і в тканинах організму [1, 7, 9]. У товстому відділі кишківника птиці, зокрема в сліпій кишці, синтез замінних сірковмісних амінокислот відбувається за рахунок мікроорганізмів, які його населяють, насамперед бактерій [8].

Треба відзначити, що синтез замінних сірковмісних амінокислот у травному каналі птиці йде через таку проміжну речовину, як таурин, який є складовою частиною жовчі [9, 11]. Зокрема в жовчі містяться таурохолева та дезокситаурова кислоти. Останні беруть активну участь у всмоктуванні жирних кислот у тонкому відділі кишківника птиці [9]. Разом з тим у літературі немає даних щодо впливу тривалого згодовування неорганічних сполук сірки на баланс жирних кислот загальних ліпідів в організмі гусей.

Виходячи з наведеного вище, метою нашої роботи було вивчення тривалого згодовування сульфату натрію на баланс жирних кислот загальних ліпідів в організмі гусей.

Матеріали і методи. Експериментальні дослідження проведено на базі ПАФ «Дністер». Із гусенят 10-денного віку сформували контрольні та дослідні групи. У кожну із груп відібрали по 60 самців. Гусенят утримували на літньому та зимовому раціонах. Літній раціон складався із стандартного комбікорму та пасовищної трави, а зимовий — тільки із стандартного комбікорму. Однак у склад комбікорму гусенят дослідної групи входив сульфат натрію в кількості 1 %.

У 60- і 270-денному віці провели балансовий дослід на 3 самцях із кожної групи. Балансовий дослід складався із підготовчого (5 днів) та дослідного (7 днів) періоду. Під час його проведення враховували кількість згодованого корму та виділених калових мас.

Для лабораторних досліджень відібрали зразки кормів та калу в яких за методиками Й. Ф. Рівіса та ін. [12–14] визначали вміст жирних кислот загальних ліпідів.

* Науковий керівник — доктор сільськогосподарських наук, член-кореспондент НААН Г. М. Седіло

Результати й обговорення. У 60-денних самців дослідних груп, які до основного раціону додатково отримували сульфат натрію, порівняно з самцями контрольних груп, які споживали корми основного раціону, зменшується середньодобове надходження в організм з кормом жирних кислот загальних ліпідів (табл. 1).

Таблиця 1

Середньодобове надходження жирних кислот загальних ліпідів з кормом в організм 60-денних гусей, мг/голову ($M \pm m$, $n=3$)

Жирні кислоти та їх код	Самці	
	Контроль	Дослід
Каприлова, 8:0	0,23±0,17	0,13±0,10
Капринова, 10:0	0,57±0,03	0,47±0,03*
Лауринова, 12:0	1,43±0,03	1,33±0,03*
Міристинова, 14:0	24,03±0,43	22,83±0,61
Пентадеканова, 15:0	9,80±0,35	9,27±0,32
Пальмітинова, 16:0	422,33±4,63	406,93±9,67
Пальмітоолеїнова, 16:1	31,97±0,43	30,67±0,20*
Стеаринова, 18:0	99,83±1,90	94,37±1,60
Олеїнова, 18:1	716,63±4,22	676,13±4,08**
Лінолева, 18:2	1315,83±15,72	1248,23±20,25*
Ліноленова, 18:3	874±5,51	810,77±5,98**
Арахінова, 20:0	12,57±0,56	11,53±0,64
Ейкозатетраєнова-арахідонова, 20:4	3,40±0,06	3,17±0,03*
Загальна кількість жирних кислот	3512,62	3315,83
в т.ч. насичені	570,79	546,86
мононенасичені	748,60	706,80
поліненасичені	2035,86	1927,53
n-3/ n-6	0,66	0,65

Із наведеної вище таблиці видно, що це зумовлено зменшенням надходження насичених, мононенасичених і поліненасичених жирних кислот загальних ліпідів. Зменшення надходження насичених жирних кислот загальних ліпідів відбувається за рахунок жирних кислот з парним (537,59 проти 560,99 мг/голову) і непарним (9,27 проти 9,80 мг/голову) числом вуглецевих атомів у ланцюгу. Надходження мононенасичених жирних кислот загальних ліпідів зменшується за рахунок жирних кислот родин n-7 (30,63 проти 31,97 мг/голову) і n-9 (676,13 проти 716,63), а поліненасичених — родин n-3 (810,77 проти 874,00) і n-6 (1251,40 проти 1319,23 мг/голову). Зокрема, в організм 60-денних гусаків дослідних груп, порівняно з гусаками контрольних груп, вірогідно зменшується надходження пальмітоолеїнової, олеїнової, лінолевої, ліноленової та ейкозатетраєнової-арахідонової кислот загальних ліпідів (табл. 1). Із наведеної вище таблиці видно, що в 60-денних гусаків дослідної групи, порівняно з гусаками контрольної групи, крім того, вірогідно зменшується надходження в організм капринової та лауринової кислот загальних ліпідів. Слід зазначити, що при цьому дещо зменшується надходження в організм гусаків дослідних груп, порівняно з гусаками контрольних груп, поліненасичених жирних кислот родини n-3. На наведене вище вказує відношення в раціоні поліненасичених жирних кислот родини n-3 до поліненасичених жирних кислот родини n-6 (0,65 проти 0,66).

Зменшення середньодобового надходження жирних кислот загальних ліпідів в організм 60-денних гусаків дослідних груп, які до основного раціону додатково отримували сульфат натрію, порівняно з гусаками контрольних груп, які споживали корми основного раціону, зумовлено зменшенням кількості спожитих ними кормів.

У 60-денних гусей контрольної та дослідної груп у 1,52–2,39; 2,06–2,60 і 3,98–5,13 рази зменшується виділення з калом відповідно насичених, мононенасичених і поліненасичених жирних кислот загальних ліпідів. У цей віковий період у самців дослідних

груп, які до основного раціону додатково отримували сульфат натрію, порівняно з самцями контрольних груп, які споживали корми основного раціону, зменшується середньодобове виділення з організму з калом жирних кислот загальних ліпідів (табл. 2). Із наведеної вище таблиці видно, що це зумовлено зменшенням виділення насичених і мононенасичених жирних кислот загальних ліпідів. При цьому, зростає середньодобове виділення поліненасичених жирних кислот загальних ліпідів з калом.

Таблиця 2

**Середньодобове виділення жирних кислот загальних ліпідів з калом
у гусей 60-денного віку мг/голову (M±m, n=3)**

Жирні кислоти та їх код	Самці	
	Контроль	Дослід
Каприлова, 8:0	0,33±0,03	0,23±0,03*
Капринова, 10:0	0,50±0,03	0,40±0,06
Лауринова, 12:0	0,90±0,06	0,70±0,06*
Міристинова, 14:0	7,73±0,15	7,10±0,17*
Пентадеканова, 15:0	2,07±0,15	1,57±0,09*
Пальмітинова, 16:0	234,97±7,35	204,60±5,37*
Пальмітоолеїнова, 16:1	3,83±0,20	4,10±0,23
Стеаринова, 18:0	116,70±2,43	92,7±2,48**
Олеїнова, 18:1	354,97±6,04	264,17±8,14***
Лінолева, 18:2	278,47±6,99	334,60±8,98**
Ліноленова, 18:3	92,83±3,90	80,50±2,15*
Арахінова, 20:0	11,60±0,26	8,17±0,23***
Ейкозаснова, 20:1	3,63±0,09	3,30±0,06*
Ейкозациєнова, 20:2	2,97±0,09	2,67±0,03*
Ейкозатриєнова, 20:3	2,40±0,06	2,03±0,09*
Ейкозатетраєнова-арахідонова, 20:4	12,83±0,32	9,13±0,20***
Ейкозапентаєнова, 20:5	3,50±0,12	2,70±0,12**
Докозациєнова, 22:2	2,27±0,09	1,70±0,06**
Докозатриєнова, 22:3	1,90±0,06	1,50±0,06**
Докозатетраєнова, 22:4	4,43±0,09	4,0±0,12*
Докозапентаєнова, 22:5	3,70±0,06	3,30±0,06**
Докозагексаєнова, 22:6	4,40±0,12	3,80±0,12*
Загальна кількість жирних кислот	1146,93	1032,97
в т.ч. насичені	374,80	315,47
мононенасичені	362,43	271,57
поліненасичені	409,70	445,93
n-3/ n-6	0,37	0,27

Зменшення середньодобового виділення насичених жирних кислот загальних ліпідів відбувається за рахунок жирних кислот з парним (313,90 проти 372,73 мг/голову) і непарним (1,57 проти 2,07 мг/голову) числом вуглецевих атомів у ланцюгу. Виділення з калом мононенасичених жирних кислот загальних ліпідів зменшується в основному за рахунок жирних кислот родини n-9 (267,47 проти 358,60 мг/голову). При цьому, у гусаків дослідних груп, порівняно з гусаками контрольних груп, зростає середньодобове виділення з калом мононенасичених жирних кислот родини n-7 (4,10 проти 3,83 мг/голову).

Зростання середньодобового виділення поліненасичених жирних кислот загальних ліпідів з калом у гусаків дослідних груп, порівняно з гусаками контрольних груп, зумовлено в основному жирними кислотами родини n-6 (350,13 проти 298,94 мг/голову). При цьому, у них зменшується середньодобове виділення з калом поліненасичених жирних кислот родини n-3 (95,80 проти 110,76 мг/голову) (табл. 2). Із наведеної вище таблиці видно, що в 60-денних гусаків дослідної групи, порівняно з гусаками контрольної групи, вірогідно зменшується середньодобове виділення з калом каприлової, лауринової, міристинової, пентадеканової,

пальмітинової, пальмітоолеїнової, стеаринової, олеїнової, ліноленової, арахінової, ейкозаєнової, ейкозадиєнової, ейкозатриєнової, ейкозатетраєнової-арахідонової, ейкозапентаєнової, докозадиєнової, докозатриєнової, докозатетраєнової, докозапентаєнової та докозагексаєнової кислот загальних ліпідів, але зростає — лінолевої. Слід відзначити, що при цьому сильно зменшується середньодобове виділення з організмом гусаків дослідних груп, порівняно з гусакими контрольних груп, поліненасичених жирних кислот родини n-3. На наведене вище вказує відношення в калі поліненасичених жирних кислот родини n-3 до поліненасичених жирних кислот родини n-6 (0,27 проти 0,37).

Зменшення середньодобового виділення жирних кислот загальних ліпідів з організму 60-денних гусаків дослідних груп, які до основного раціону додатково отримували сульфат натрію, порівняно з гусакими контрольних груп, які споживали корми основного раціону, зумовлено не тільки зменшенням кількості спожитих ними кормів, а й всмоктуванням їх у травному каналі.

У 270-денних самців дослідних груп, які до основного раціону додатково отримували сульфат натрію, порівняно з самцями контрольних груп, які споживали корми основного раціону, вже зростає середньодобове надходження в організм з кормом жирних кислот загальних ліпідів (табл. 3). Із наведеної вище таблиці видно, що це зумовлено збільшенням надходження насичених, мононенасичених і поліненасичених жирних кислот загальних ліпідів. Зростання надходження насичених жирних кислот загальних ліпідів відбувається за рахунок жирних кислот з парним (905,70 проти 832,00 мг/голову) і непарним (4,60 проти 4,20 мг/голову) числом вуглецевих атомів у ланцюгу. Надходження мононенасичених жирних кислот загальних ліпідів збільшується за рахунок жирних кислот родин n-7 (3,80 проти 3,60 мг/голову) і n-9 (1461,20 проти 1343,90), а поліненасичених - родин n-3 (354,80 проти 330,80) і n-6 (3640,50 проти 3547,60 мг/голову). Зокрема, в організм 270-денних гусаків дослідних груп, порівняно з гусакими контрольних груп, вірогідно збільшується надходження каприлової, пальмітинової, олеїнової та ліноленової кислот загальних ліпідів (табл. 3).

Таблиця 3

Середньодобове надходження жирних кислот загальних ліпідів з кормом в організм 270-денних гусей, мг/голову ($M \pm m$, n=3)

Жирні кислоти та їх код	Самці	
	Контроль	Дослід
Каприлова, 8:0	0,4±0,03	0,5±0,03*
Капринова, 10:0	0,7±0,03	0,8±0,03
Лауринова, 12:0	2,0±0,06	2,2±0,03*
Міристинова, 14:0	14,8±0,49	16,2±0,55
Пентадеканова, 15:0	4,2±0,32	4,6±0,35
Пальмітинова, 16:0	623,4±9,09	679,0±12,78*
Пальмітоолеїнова, 16:1	3,6±0,15	3,8±0,12
Стеаринова, 18:0	165,5±7,85	179,4±8,05
Олеїнова, 18:1	1343,9±7,73	1461,2±10,80**
Лінолева, 18:2	3525,3±189,52	3618,2±21,01
Ліноленова, 18:3	330,8±4,45	354,8±2,16**
Арахінова, 20:0	25,2±0,87	27,6±0,67
Ейкозатетраєнова-арахідонова, 20:4	22,3±0,25	22,3±0,96
Загальна кількість жирних кислот	6062,10	6370,60
в т.ч. насичені	836,20	910,30
мононенасичені	1347,50	1465,00
поліненасичені	3878,40	3995,30
n-3/ n-6	0,093	0,097

Із наведеної вище таблиці видно, що в організм 270-денних гусаків дослідної групи, порівняно з гусакими контрольної групи, крім того, вірогідно зростає надходження

лауринової кислоти. Слід відзначити, що при цьому дещо збільшується надходження в організм гусаків дослідних груп, порівняно з гусаками контрольних груп, поліненасичених жирних кислот родини n-3. На наведене вище вказує відношення в раціоні поліненасичених жирних кислот родини n-3 до поліненасичених жирних кислот родини n-6 (0,097 проти 0,093).

Зростання середньодобового надходження жирних кислот загальних ліпідів в організм 270-денних гусаків дослідних груп, які до основного раціону додатково отримували сульфат натрію, порівняно з гусаками контрольних груп, які споживали корми основного раціону, зумовлено збільшенням кількості спожитих ними кормів.

У 270-денних гусей контрольної та дослідної груп у 2,29–3,90; 4,26–6,15 і 9,38–14,97 разів зменшується виділення з калом відповідно насичених, мононенасичених і поліненасичених жирних кислот загальних ліпідів. У цей віковий період у самців дослідних груп, які до основного раціону додатково отримували сульфат натрію, порівняно з самцями контрольних груп, які споживали корми основного раціону, сильно зменшується середньодобове виділення з організму з калом жирних кислот загальних ліпідів (табл. 4).

Таблиця 4

**Середньодобове виділення жирних кислот загальних ліпідів з калом
у гусей 270-денного віку, мг/голову (M±m, n=3)**

Жирні кислоти та їх код	Самці	
	Контроль	Дослід
Каприлова, 8:0	0,43±0,03	0,23±0,03**
Капринова, 10:0	0,57±0,03	0,43±0,03*
Лауринова, 12:0	1,03±0,03	0,93±0,03*
Міристинова, 14:0	6,80±0,06	6,50±0,06*
Пентадеканова, 15:0	2,00±0,06	1,40±0,12*
Пальмітинова, 16:0	208,73±4,30	171,27±5,51**
Пальмітоолеїнова, 16:1	1,43±0,09	1,00±0,06*
Стеаринова, 18:0	141,37±4,68	85,53±3,02***
Олеїнова, 18:1	312,23±4,30	245,10±3,81***
Лінолева, 18:2	317,20±5,97	220,53±4,97***
Ліноленова, 18:3	38,80±1,06	27,73±1,76**
Арахінова, 20:0	4,07±0,15	3,27±0,18*
Ейкозаснова, 20:1	2,70±0,10	2,13±0,09*
Ейкозадиснова, 20:2	1,80±0,06	1,50±0,06*
Ейкозатриснова, 20:3	1,70±0,06	1,27±0,07**
Ейкозатетраснова-арахідонова, 20:4	3,20±0,12	2,57±0,15*
Ейкозапентаснова, 20:5	2,10±0,15	1,60±0,06*
Докозадиснова, 22:2	1,67±0,07	1,30±0,06*
Докозатриснова, 22:3	1,70±0,06	1,27±0,07**
Докозатетраснова, 22:4	4,73±0,09	4,07±0,12*
Докозапентаснова, 22:5	2,57±0,07	2,07±0,07**
Докозагексаснова, 22:6	3,30±0,06	2,90±0,06**
Загальна кількість жирних кислот	1060,13	784,60
в т.ч. насичені	365,00	269,56
мононенасичені	316,36	248,23
поліненасичені	378,77	266,81
n-3/ n-6	0,163	0,174

Із наведеної вище таблиці видно, що це зумовлено зменшенням виділення насичених, мононенасичених і поліненасичених жирних кислот загальних ліпідів. Зменшення середньодобового виділення насичених жирних кислот загальних ліпідів відбувається за рахунок жирних кислот з парним (268,16 проти 363,00 мг/голову) і непарним (1,40 проти 2,00 мг/голову) числом вуглецевих атомів у ланцюгу. Виділення з калом мононенасичених жирних кислот загальних ліпідів зменшується за рахунок жирних кислот родин n-7 (1,00 проти 1,43 мг/голову) і n-9 (247,23 проти 314,93), а поліненасичених — n-3 (39,64 проти

53,20) і п-6 (227,17 проти 325,57 мг/голову). Зокрема, в 270-денних гусаків дослідних груп, порівняно з гусаками контрольних груп, вірогідно зменшується середньодобове виділення з організму з калом всіх досліджуваних жирних кислот загальних ліпідів (табл. 4). Слід відзначити, що при цьому зменшується середньодобове виділення з організму гусаків дослідних груп, порівняно з гусаками контрольних груп, поліненасичених жирних кислот родини п-6. На наведене вище вказує відношення в калі поліненасичених жирних кислот родини п-3 до поліненасичених жирних кислот родини п-6 (0,174 проти 0,163).

Зменшення середньодобового виділення жирних кислот загальних ліпідів з організму 270-денних гусаків дослідних груп, які до основного раціону додатково отримували сульфат натрію, порівняно з гусаками контрольних груп, які споживали корми основного раціону, зумовлено зростанням їх всмоктування в травному каналі.

В И С Н О В К И

1. За споживання сульфату натрію зменшується середньодобове надходження з кормом жирних кислот загальних ліпідів в організм 60-денних гусаків та зростає — в 270-денних. Зменшення надходження жирних кислот загальних ліпідів в організм гусей, які додатково до основного раціону споживають сульфат натрію, зумовлено зниженням рівня споживання кормів.

2. Тривале згодовування сульфату натрію в складі раціону приводить до зменшення середньодобового виділення жирних кислот загальних ліпідів з організму 60- і 270-денних гусаків. Причому, в 60-денних гусаків зменшується виділення з калом більшості досліджуваних жирних кислот загальних ліпідів, а 270-денних — всіх.

Перспективи подальших досліджень. Доцільно було б провести дослідження балансу жирних кислот в організмі гусок за згодовування сульфату натрію.

BALANCE OF FATTY ACIDS IN ORGANISM OF GANDERS AT FEEDING SODIUM SULPHATE

B. Petriv

Institute of Agriculture and Stockbreeding of Western Region of NAAS

S U M M A R Y

For the consumption of sodium sulfate an average daily receipt diminishes with the feed of fat acids, general lipids in an organism 60-daily ganders — in 270-daily. Diminishing of receipt of fat acids of general lipids in the organism of ganders which are additional to the basic ration consume the sodium sulfate is predefined the decline of level of forage consumption. Protracted feeding of sodium sulfate in composition of ration results in diminishing of average daily extraction of fat acids of general lipids from the organism of 60- and 270-daily ganders. Thus, in 60-daily ganders a extraction with the excrement of the most probed fat acids of general lipids diminishes, and 270-daily — all.

БАЛАНС ЖИРНЫХ КИСЛОТ В ОРГАНИЗМЕ ГУСАКОВ ПРИ СКАРМЛИВАНИИ СУЛЬФАТА НАТРИЯ

Б. М. Петров

Институт земледелия и животноводства западного региона НААН

А Н Н О Т А Ц И Я

При скармливанні сульфата натрія зменшується середнесуточне поступлення с кормом жирних кислот общих липидов в організм 60-суточних гусаків і збільшується у 270-суточних. Зменшення поступлення жирних кислот общих липидов в організм гусаків, які додатково до основного раціону використовували сульфат натрія, обумовлено зменшенням рівня використання кормів. Довготривале скармливання сульфата натрія в складі раціону призводить до зменшення середнесуточного виділення жирних кислот общих липидов з організму 60- і 270-суточних гусаків. При цьому, у 60-суточних гусаків зменшується виділення з калом більшості досліджуваних жирних кислот общих липидов, а у 270-суточних — всіх.

ЛІТЕРАТУРА

1. *Васильєва Е. А.* Клиническая биохимия сельскохозяйственных животных / Е. А. Васильева. — М. : Россельхозиздат, 1974. — 192 с.
2. *Герасименко В. Г.* Биохимия продуктивности и резистентности животных / В. Г. Герасименко. — К. : Вища шк., 1987. — 252 с.
3. *Гноєвий І. В.* Годівля і відтворення поголів'я сільськогосподарських тварин в Україні / І. В. Гноєвий; Інститут тваринництва УААН, Харківська державна зооветеринарна академія МАП України. — Х. : Контур, 2006. — 400 с.
4. *Калашникова А. П.* Нормы и рационы кормления сельскохозяйственных животных : справ. пособие / под ред. А. П. Калашникова, Н. И. Клейменова ; А. П. Калашников и др. — М. : Агропромиздат, 1985. — 352 с.
5. *Кирилив Я. И.* Эффективность применения различных источников серы в кормлении птицы / Я. И. Кирилив, П. З. Лагодюк, И. Б. Ратыч // Доклады Первого советско-чехословацкого симпозиума по использованию нетрадиционных кормов в питании сельскохозяйственных животных. — Ужгород, 1984. — С. 88–89.
6. *Кирилив Я. І.* Методи контролю повноцінності комбікормів для птиці та оцінка кількості і якості її продукції / Я. І. Кирилив, І. Б. Ратич. — Львів : Б. в., 2004. — 186 с.
7. *Малахов А. Г.* Биохимия сельскохозяйственных животных / А. Г. Малахов, С. И. Вишняков. — М. : Колос, 1984. — 256 с.
8. *Попов О. В.* Основы биологической химии и зоотехнический анализ / О. В. Попов, М. С. Ковиндинов, С. Я. Сеник. — К. : Вища шк., 1974. — 224 с.
9. *Ратич І. Б.* Біологічна роль сірки і метаболізм сульфату у птиці. / І. Б. Ратич. — Львів : Б. в., 1992. — 172 с.
10. Рекомендації з норм годівлі сільськогосподарської птиці / УААН, Інститут птахівництва. — Бірки : Б. в., 1988. — 111 с.
11. *Савицький І. В.* Біологічна хімія / І. В. Савицький. — К. : Вища шк., 1973. — 486 с.
12. *Ривис И. Ф.* Количественный метод определения некоторых высокомолекулярных жирных кислот в растениях, тканях и биологических жидкостях организма сельскохозяйственных животных / И. Ф. Ривис, И. В. Скороход // Докл. ВАСХНИЛ. — 1981. — № 8. — С. 32–35.
13. *Рівіс Й. Ф.* Одночасне газохроматографічне визначення окремих етерифікованих і неетерифікованих високо-молекулярних кислот у біологічному матеріалі / Й. Ф. Рівіс, І. В. Скорохід, Б. Б. Данилик, Я. М. Проник // Український біохімічний журнал. — 1997. — Т. 69, № 2. — С. 110–115.
14. *Рівіс Й. Ф.* Газохроматографічне визначення рівня та хімічного стану високомолекулярної жирної кислоти в біологічному матеріалі / Й. Ф. Рівіс // Науково-технічний бюлетень Інституту фізіології і біохімії тварин. — 1997. — Вип. 19 (1). — С. 112–114.

Рецензент — науковий співробітник лабораторії живлення птиці, кандидат сільськогосподарських наук В. О. Кисців, ІБТ НААН