

БАЛАНС ЖИРНИХ КИСЛОТ В ОРГАНІЗМІ ГУСОК ЗА ЗГОДОВУВАННЯ СУЛЬФАТУ НАТРІЮ

Наведено результати досліджень балансу жирних кислот в організмі гусок при згодовуванні сульфату натрію.

Встановлено, що при тривалому використанні цієї солі в складі раціону збільшується надходження жирних кислот загальних ліпідів в організм 270-денних гусок порівняно з 60-денними, що зумовлено кількістю спожитих кормів, та зменшується середньодобове виділення вказаних вище кислот з їх організму.

Ключові слова: сульфат натрію, жирні кислоти, загальні ліпіди, гуси.

Раціони птиці в більшості випадків є дефіцитними за неорганічними сполуками сірки [3, 5, 6, 10]. Останні потрібні 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], яка виконує в печінці дуже важливу функцію. Вона причетна до зв'язування фенолів і утворення кон'югатів [1, 9, 11]. Останні 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], що відбувається як у травному каналі, так і в тканинах організму [1, 7, 9]. У товстому відділі кишківника птиці, зокрема в сліпій кишці, цей процес проходить 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].

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

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

Експериментальні дослідження проведено на базі ПАФ “Дністер”.

Із гусенят 10-денного віку сформували контрольну та дослідну групи. У кожну із груп відібрали по 60 гусок. 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 самках із кожної групи, який складався із підготовчого (5 днів) та дослідного (7 днів) періоду. При цьому враховували кількість з'їденого 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.

У 60-денних гусок дослідної групи, які до основного раціону додатково отримували сульфат натрію, порівняно з самками контрольної групи, які споживали корми основного раціону, зменшується середньодобове надходження в організм з кормом всіх досліджуваних жирних кислот загальних ліпідів (табл. 1). Зниження рівня насичених жирних кислот загальних ліпідів у гусок відбувається за рахунок жирних кислот з парним (554,53 проти 573,27 мг/голову) і непарним (8,67 проти 9,53 мг/голову) числом вуглецевих атомів у ланцюгу. Надходження мононенасичених жирних кислот загальних ліпідів зменшується за рахунок жирних кислот родин n-7 (28,60 проти 31,33 мг/голову) і n-9 (658,47 проти 723,10 мг/голову), а поліненасичених - родин n-3 (808,70 проти 877,03 мг/голову) і n-6 (1214,60 проти 1298,40 мг/голову). Зокрема в організмі 60-денних гусок дослідної групи порівняно з самками контрольної групи вірогідно зменшується надходження пальмітоолеїнової, олеїнової, лінолевої, ліноленої та ейкозатетраєнової-арахідонової кислот загальних ліпідів (табл. 1).

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

| Жирині кислоти та їх код | Самки | |
|-----------------------------|------------|-------------|
| | Контроль | Дослід |
| 1 | 2 | 3 |
| Каприлова, 8:0 | 0,23±0,17 | 0,13±0,10 |
| Капринова, 10:0 | 0,57±0,40 | 0,47±0,03 |
| Лауринова, 12:0 | 1,50±0,06 | 1,40±0,06 |
| Міристинова, 14:0 | 23,17±0,46 | 21,23±0,58* |

| 1 | 2 | 3 |
|------------------------------------|--------------|----------------|
| Пентадеканова, 15:0 | 9,53±0,23 | 8,67±0,24* |
| Пальмітинова, 16:0 | 435,90±8,90 | 428,73±33,31 |
| Пальмітоолеїнова, 16:1 | 31,33±0,41 | 28,60±0,61* |
| Стеаринова, 18:0 | 99,43±2,28 | 91,0±2,23* |
| Олеїнова, 18:1 | 723,10±2,17 | 658,47±2,10*** |
| Лінолева, 18:2 | 1294,9±11,75 | 1211,37±8,69** |
| Ліноленова, 18:3 | 877,03±6,91 | 808,70±4,46** |
| Арахінова, 20:0 | 12,47±0,38 | 11,57±0,49 |
| Ейкозатетраснова-арахідонова, 20:4 | 3,50±0,06 | 3,23±0,03* |
| Загальна кількість жирних кислот | 3512,66 | 3273,57 |
| насичені | 582,80 | 563,20 |
| мононенасичені | 754,43 | 687,07 |
| поліненасичені | 2021,50 | 1873,07 |
| n-3/n-6 | 0,68 | 0,67 |

Із табл. 1 видно, що в 60-денних гусок дослідної групи порівняно з контрольною, крім того, вірогідно зменшується надходження в організм міристинової, пентадеканової та стеаринової кислот загальних ліпідів. Слід відзначити, що при цьому в організмі гусок дослідної групи порівняно з контрольною дещо знижується рівень 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 (0,67 проти 0,68).

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

| Жирні кислоти та їх код | Самки | |
|----------------------------|-------------|----------------|
| | Контроль | Дослід |
| 1 | 2 | 3 |
| Каприлова, 8:0 | 0,27±0,03 | 0,37±0,03* |
| Капринова, 10:0 | 0,50±0,06 | 0,63±0,03 |
| Лауринова, 12:0 | 0,90±0,06 | 1,20±0,03* |
| Міристинова, 14:0 | 6,63±0,15 | 5,83±0,15* |
| Пентадеканова, 15:0 | 1,70±0,23 | 1,03±0,09* |
| Пальмітинова, 16:0 | 209,90±4,67 | 145,90±7,13** |
| Пальмітоолеїнова, 16:1 | 2,90±0,17 | 3,70±0,23* |
| Стеаринова, 18:0 | 105,53±2,43 | 75,37±1,39*** |
| Олеїнова, 18:1 | 291,07±8,09 | 266,43±7,05* |
| Лінолева, 18:2 | 273,33±6,96 | 366,83±8,32*** |

| 1 | 2 | 3 |
|------------------------------------|------------|--------------|
| Ліноленова, 18:3 | 85,5±1,99 | 74,3±1,62* |
| Арахінова, 20:0 | 6,83±0,15 | 4,97±0,15*** |
| Ейкозаснова, 20:1 | 3,40±0,06 | 2,97±0,09* |
| Ейкозациснова, 20:2 | 2,80±0,06 | 2,40±0,10* |
| Ейкозатриснова, 20:3 | 2,20±0,06 | 1,90±0,06* |
| Ейкозатетраснова-арахідонова, 20:4 | 10,37±0,26 | 8,20±0,23** |
| Ейкозапентаснова, 20:5 | 3,43±0,09 | 2,80±0,06** |
| Докозациснова, 22:2 | 2,10±0,06 | 1,70±0,06** |
| Докозатриснова, 22:3 | 1,80±0,06 | 1,57±0,03* |
| Докозатетраснова, 22:4 | 4,33±0,09 | 4,0±0,06* |
| Докозапентаснова, 22:5 | 3,60±0,06 | 3,20±0,06** |
| Докозагексаснова, 22:6 | 4,30±0,15 | 3,70±0,12* |
| Загальна кількість жирних кислот | 1023,39 | 979,00 |
| насичені | 332,26 | 235,30 |
| мононенасичені | 297,37 | 273,10 |
| поліненасичені | 393,76 | 470,60 |
| n-3/n-6 | 0,35 | 0,24 |

Зниження середньодобового надходження жирних кислот загальних ліпідів в організм 60-денних гусок дослідної групи, які до основного раціону додатково отримували сульфат натрію, порівняно з самками контрольної групи, які споживали корми основного раціону, зумовлено зменшенням їх кількості.

У 60-денних гусей контрольної та дослідної груп у 1,52 – 2,39, 2,06 – 2,60 і 3,98 – 5,13 рази знижується виділення з калом відповідно насичених, мононенасичених і поліненасичених жирних кислот загальних ліпідів. У самок дослідної групи порівняно з контрольною зменшується середньодобове виділення з організму з калом жирних кислот загальних ліпідів (табл. 2). Це зумовлено зниженням рівня насичених і мононенасичених жирних кислот загальних ліпідів. При цьому зростає середньодобове виділення поліненасичених жирних кислот загальних ліпідів з калом.

Зменшення кількості насичених жирних кислот загальних ліпідів в організмі гусок відбувається за рахунок жирних кислот з парним (234,27 проти 330,56 мг/голову) і непарним (1,03 проти 1,70 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 (269,40 проти 294,47 мг/голову). При цьому у гусок дослідної групи порівняно з контрольною зростає середньодобове виділення з калом

мононенасичених жирних кислот родини n-7 (3,70 проти 2,90 мг/голову).

Збільшення виділення поліненасичених жирних кислот загальних ліпідів з калом у гусок дослідної групи порівняно з контрольною зумовлено в основному жирними кислотами родини n-6 (381,03 проти 290,80 мг/голову). При цьому у них зменшується середньодобове виділення з калом поліненасичених жирних кислот родини n-3 (89,57 проти 102,96 мг/голову). Зокрема в 60-денних гусок дослідної групи порівняно з контрольною вірогідно знижується виділення з організму з калом міристинової, пентадеканової, пальмітинової, стеаринової, олеїнової, ліноленової, арахінової, ейкозаєнової, ейкозациєнової, ейкозатриєнової, ейкозатетраєнової-арахідонової, ейкозапентаєнової, докозациєнової, докозатриєнової, докозатетраєнової, докозапентаєнової та докозагексаєнової кислот загальних ліпідів, але зростає – каприлової, лауринової, пальмітоолеїнової та лінолевої (табл. 2). Слід відзначити, що при цьому сильно зменшується середньодобове виділення з організму гусок дослідної групи порівняно з контрольною 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 (0,24 проти 0,35).

Зниження середньодобового виділення жирних кислот загальних ліпідів з організму 60-денних гусок дослідної групи, які до основного раціону додатково отримували сульфат натрію, порівняно з самками контрольної групи, яким згодовували корми основного раціону, зумовлено не тільки зменшенням кількості спожитих кормів, а й всмоктуванням їх у травному каналі.

У 270-денних гусок дослідної групи порівняно з контрольною вже зростає середньодобове надходження в організм з кормом жирних кислот загальних ліпідів (табл. 3).

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

| Жирні кислоти та їх код | Самки | |
|----------------------------|-----------|-----------|
| | Контроль | Дослід |
| 1 | 2 | 3 |
| Каприлова, 8:0 | 0,4±0,03 | 0,5±0,03* |
| Капринова, 10:0 | 0,8±0,03 | 0,9±0,03* |
| Лауринова, 12:0 | 1,9±0,12 | 2,1±0,06 |
| Міристинова, 14:0 | 15,0±0,64 | 16,4±0,70 |

| 1 | 2 | 3 |
|------------------------------------|--------------|----------------|
| Пентадеканова, 15:0 | 4,4±0,21 | 4,7±0,24 |
| Пальмітинова, 16:0 | 612,5±11,44 | 662,8±12,55* |
| Пальмітоолеїнова, 16:1 | 3,6±0,24 | 3,9±0,29 |
| Стеаринова, 18:0 | 167,5±7,23 | 178,8±6,93 |
| Олеїнова, 18:1 | 1350,3±10,60 | 1459,7±20,23** |
| Лінолева, 18:2 | 3315,8±34,76 | 3480,9±79,26 |
| Ліноленова, 18:3 | 332,9±3,64 | 363,3±3,56** |
| Арахінова, 20:0 | 24,4±1,06 | 26,2±0,81 |
| Ейкозатетраєнова-арахідонова, 20:4 | 21,4±0,61 | 23,3±0,64 |
| Загальна кількість жирних кислот | 5850,90 | 6223,50 |
| насичені | 826,90 | 892,40 |
| мононенасичені | 1353,90 | 1463,60 |
| поліненасичені | 3670,10 | 3867,50 |
| n-3/n-6 | 0,100 | 0,104 |

Із табл. 3 видно, що це зумовлено збільшенням кількості насичених, мононенасичених і поліненасичених жирних кислот загальних ліпідів. Зростання надходження насичених жирних кислот загальних ліпідів у гусок відбувається за рахунок жирних кислот з парним (887,70 проти 822,50 мг/голову) і непарним (4,70 проти 4,40 мг/голову) числом вуглецевих атомів у ланцюгу. Рівень мононенасичених жирних кислот загальних ліпідів збільшується за рахунок жирних кислот родин n-7 (3,90 проти 3,60 мг/голову) і n-9 (1459,70 проти 1350,30), а поліненасичених – родин n-3 (363,30 проти 332,90) і n-6 (3504,20 проти 3337,20 мг/голову). Зокрема в 270-денних гусок дослідної групи порівняно з контрольною вірогідно збільшується надходження в організм каприлової, пальмітинової, олеїнової та ліноленової кислот загальних ліпідів (табл. 3). У 270-денних гусок дослідної групи порівняно з контрольною, крім того, вірогідно зростає надходження в організм капринової кислоти. Слід відзначити, що при цьому в організмі гусок дослідної групи порівняно з контрольною дещо збільшується кількість 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 (0,104 проти 0,100).

Зростання середньодобового надходження жирних кислот загальних ліпідів в організм 270-денних гусок дослідної групи, які до основного раціону додатково отримували сульфат натрію, порівняно з самками контрольної групи, яким згодовували корми основного раціону, зумовлено збільшенням їх кількості.

У 270-денних гусок контрольної та дослідної груп у 2,29 – 3,90, 4,26 – 6,15 і 9,38 – 14,97 рази зменшується виділення з калом відповідно насичених, мононенасичених і поліненасичених жирних кислот загальних ліпідів. У самок дослідної групи, які до основного раціону додатково отримували сульфат натрію, порівняно з гусками контрольної групи, які споживали корми основного раціону, значно зменшується середньодобове виділення з організму з калом жирних кислот загальних ліпідів (табл. 4).

4. Середньодобове виділення жирних кислот загальних ліпідів з калом у гусок 270-денного віку ($M \pm m$, $n=3$), мг/голову

| Жирні кислоти та їх код | Самки | |
|------------------------------------|-------------|----------------|
| | Контроль | Дослід |
| Каприлова, 8:0 | 0,37±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 | 6,70±0,06 | 6,40±0,06* |
| Пентадеканова, 15:0 | 1,90±0,06 | 1,20±0,06** |
| Пальмітинова, 16:0 | 213,53±4,82 | 145,13±5,15*** |
| Пальмітоолеїнова, 16:1 | 1,60±0,12 | 1,20±0,06* |
| Стеаринова, 18:0 | 128,07±4,40 | 70,77±2,12*** |
| Олеїнова, 18:1 | 308,33±4,91 | 234,60±13,51** |
| Лінолева, 18:2 | 324,43±9,04 | 225,10±11,14** |
| Ліноленова, 18:3 | 42,93±1,73 | 28,83±1,35** |
| Арахінова, 20:0 | 4,30±0,15 | 3,73±0,09* |
| Ейкозаснова, 20:1 | 2,77±0,09 | 2,07±0,07* |
| Ейкозадиснова, 20:2 | 1,97±0,09 | 1,50±0,06* |
| Ейкозатриєнова, 20:3 | 1,80±0,06 | 1,40±0,06** |
| Ейкозатетраснова-арахідонова, 20:4 | 3,27±0,09 | 2,53±0,09** |
| Ейкозапентаєнова, 20:5 | 2,37±0,15 | 1,77±0,07* |
| Докозадиснова, 22:2 | 1,70±0,06 | 1,27±0,09* |
| Докозатриєнова, 22:3 | 1,80±0,06 | 1,47±0,09* |
| Докозатетраснова, 22:4 | 4,97±0,09 | 4,23±0,09** |
| Докозапентаєнова, 22:5 | 2,77±0,09 | 2,07±0,07** |
| Докозагексаєнова, 22:6 | 3,40±0,06 | 3,03±0,03** |
| Загальна кількість жирних кислот | 1060,58 | 739,89 |
| насичені | 356,47 | 228,82 |
| мононенасичені | 312,70 | 237,87 |
| поліненасичені | 391,41 | 273,20 |
| n-3/n-6 | 0,175 | 0,179 |

Це зумовлено зниженням рівня насичених, мононенасичених і поліненасичених жирних кислот загальних ліпідів. Зменшення середньодобового виділення насичених жирних кислот загальних ліпідів у гусок відбувається за рахунок жирних кислот з парним (227,62 проти 354,57 мг/голову) і непарним (1,20 проти 1,90 мг/голову) числом вуглецевих атомів у ланцюгу. Кількість мононенасичених жирних кислот загальних ліпідів зменшується за рахунок жирних кислот родин n-7 (1,20 проти 1,60 мг/голову) і n-9 (236,67 проти 311,10), а поліненасичених – n-3 (41,40 проти 58,24) і n-6 (231,80 проти 333,17 мг/голову). Зокрема в 270-денних гусок дослідної групи порівняно з контрольною вірогідно знижується середньодобове виділення з організму з калом всіх досліджуваних жирних кислот загальних ліпідів (табл. 4). Відношення в калі поліненасичених жирних кислот родини n-3 до поліненасичених жирних кислот родини n-6 становить 0,179 проти 0,175.

Зменшення середньодобового виділення жирних кислот загальних ліпідів з організму 270-денних гусок дослідної групи, які до основного раціону додатково отримували сульфат натрію, порівняно з самками контрольної групи, які споживали корми основного раціону, зумовлено зростанням їх всмоктування в травному каналі.

Висновки

1. За згодовування сульфату натрію зменшується середньодобове надходження з кормом жирних кислот загальних ліпідів в організм 60-денних гусок та зростає – в 270-денних, що зумовлено рівнем споживання кормів.
2. Тривале згодовування сульфату натрію приводить до зменшення середньодобового виділення більшості жирних кислот загальних ліпідів з організму 60-денних гусок і всіх – у 270-денних.

Література

1. Васильева 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. Гноевий І. В. Годівля і відтворення поголів'я сільськогосподарських тварин в Україні / І. В. Гноевий ; Інститут тваринництва УААН, Харківська державна зооветеринарна академія МАП України. – Х. : [Контур], 2006. – 400 с.
4. 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. Кирилів Я. І. Методи контролю повноцінності комбікормів для птиці та оцінка кількості і якості її продукції / Я. І. Кирилів, 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. Основи біологічної хімії і зоотехнічний аналіз / О. В. Попов, М. С. Ковиндикив, С. Я. Сенік. – 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.], 1998. – 111 с.

11. 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.

12. Савицький І. В. Біологічна хімія / І. В. Савицький. – К. : Вища шк., 1973. – 486 с.

13. Одночасне газохроматографічне визначення окремих етерифікованих і неетерифікованих високомолекулярних кислот у біологічному матеріалі / Й. Ф. Рівіс, І. В. Скорохід, Б. Б. Данилик, Я. М. Процик // 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.