

W. Populations of rat skeletal muscle
I. Physiol. - 1980. - 48. - P. 23-28.
muscle following strength training and
N.J., McCarthy N., McComas A.J.

Sutton J.R., Howald H. Mitochondrial
resistance training // Med. Sci. Sports

of immobilized guinea pig hindlimb
26.

of spaceflight on rat skeletal muscle //

-term immobilization on the motor unit
rosience. - 1981. - 6. - P. 725-739.
chemical adaptation of human skeletal
// J. Appl. Physiol. - 1977. - 43. -

on of human motor units: possible roles
Clin. Neurophysiol. - 1975. - 38. -

rophy in the time course of muscle
115-130.

muscle fiber, nerve, and blood vessel
- P. 84-91.

ortening velocity in single fibers from
y chain composition // J. Biol. Chem.

unctional significance of compensatory
52. - P. 473-478.

ships of contraction time, V_{max} and
P. 1594-1601.

Neuromuscular adaptation in human
id. - 1982. - 53. - P. 419-424.

ulation by the sarcoplasmic reticulum
bers // J. Gen. Physiol. - 1982. - 79.

erties of rat hind limb muscles immo-
P. 467-482.

lar contraction // Rec. Adv. Physiol.

lian fast-twitch muscle: joint fixation
urol. - 1985. - 90. - P. 635-651.

of rat myosine from fast and slow
1982. - 25. - P. 15127-15136.

n, after lower leg fracture, on the
1984. - 66. - P. 277-282.

se in contractile function of fast and
J. Appl. Physiol. - 1982. - 52. -

ation: length-tension and contractile

a fatigue-induced reflex inhibition of
- P. 125-137.

Матеріал поступил
в редакцію 01.01.94

УДК 636.5:812.015.3

І.Б.Ратич, Я.І.Кирилів, І.А.Лесько

Вікові особливості формування оперення птиці та фізіологічна роль сірки сульфату натрію в синтезі кератину пір'я

*Изучали физиолого-биохимические процессы формирования оперения у
цыплят, гусят и роль серы сульфата натрия в синтезе кератина
пера. Установлено, что сера сульфата натрия используется для
синтеза предшественников кератина пера. При этом включение ^{35}S -
сульфата натрия коррелирует с интенсивностью роста перьев. Со-
держание серы аминокислот в перьях цыплят за период с 1- до
60-суточного возраста увеличивается с 8,34 до 94,647 %. Скармли-
вание сульфатом натрия в составе корма стимулирует у цыплят
и гусят интенсивность роста перьев и метаболизм серы в коже.*

Вступ

Пір'яний покрив є одним із характерних елементів екстер'єру птахів, який відрізняє їх від ссавців [1, 6, 15]. Зацікавлення біологів фізіологічними процесами росту і зміною пір'яного покриву у птахів зумовлено обставинами, які в першу чергу пов'язані з практикою ведення птахівництва. У період росту відбувається природний фізіологічний процес зміни пір'я. Протягом життя птиці пір'яний покрив постійно оновлюється. Цей процес вимагає великих затрат пластичних і енергетичних ресурсів організму. Наприклад, білка для утворення 100 г пір'я необхідно в 3 рази більше, ніж для утворення 100 г м'язової тканини [13].

Дуже важливе значення для росту пір'я має сірка. Скажімо, якщо вміст сірки в тканинах птахів коливається в межах 0,15-0,19 %, то її кількість у пір'ї становить 2,0-2,7 % [12, 14]. Велика потреба в білку і сірці пояснюється тим, що пір'я на 89-97 % складається з білка-кератину, що містить понад 7 % цистину [10]. Тому для птахівництва важливе значення має пізнання процесів оперення, зокрема у зв'язку з фізіологічним станом організму. Однак це питання недостатньо вивчене.

Метою нашого дослідження було з'ясування взаємозв'язку динаміки росту курчат з процесом оперення, змінами деяких фізіолого-біохімічних показників у їх організмі та впливу на ці процеси сульфату натрію як часткового джерела сірки у раціоні.

Методика

Досліди проводили на 1, 6, 12, 19, 23, 28, 34, 40, 47, 54 і 61-добових курчатах. Після забою птиці (по 5 голів) пір'я вискубували і зважували для визначення його маси. Для біохімічних досліджень ви-

користували пір'я та тканину шкіри. У пір'ї визначали вміст золи, загальної сірки і амінокислотний склад. У тканині шкіри - вміст загальної сірки, розчинних білків і співвідношення білкових фракцій. З метою вивчення інтенсивності включення ^{35}S -сульфату натрію в кератин пір'я проводили дослід на курчатах 1, 23, 41 і 60-добового віку. Радіоактивний сульфат вводили у формі водного розчину *per os* по 12 кБк/г живої маси. Пір'я для досліджень брали через 24, 48, 72 год після введення ізотопу, промивали в спирті, спирт-ефірі (1:3), висушували до постійної маси і гідролізували в 6 моль/л HCl при 110 °C протягом 24 год. Після гідролізу вміст ампули переносили в склянки і на водяній бані випаровували соляну кислоту. Сухий залишок розчиняли в дистильованій воді і використовували для визначення радіоактивності.

Для з'ясування впливу добавки сульфату натрію до раціонів на ріст пір'я ми провели дослід на курчатах і гусенятах. Дослід на курчатах для вивчення впливу сульфату натрію на процеси оперення проводили на двох групах по 100 голів у кожній, починаючи з 7-добового віку. Курчатам обох груп згодовували комбікорм, збалансований за основними поживними і біологічно активними речовинами відповідно до періодів вирощування. До комбікорму курчат дослідної групи додавали сульфат натрію по 0,3 % до маси корму. З метою з'ясування впливу сульфату натрію на процес оперення гусей проводили дослід на двох групах гусенят оброшинської породи по 150 голів у кожній. Гусенят контрольної групи згодовували збалансований за основними поживними і біологічно активними речовинами комбікорм, відповідно до періодів вирощування, а гусенят дослідної групи з 10-добового віку до такого ж корму додавали 1 % сульфату натрію від маси корму. В 30-ти 75-добовому віці проводили забій по 6 голів з кожної групи, обскубували пух і пір'я для визначення їх маси, вмісту в пір'ї загальної сірки, кератоз і амінокислотного складу та фізико-механічних показників пір'я (пружність, питомий об'єм, відновлюваність, фракційний склад).

Результати та їх обговорення

Результати досліджень показали, що у 6-добових курчат порівняно з 1-добовими маса тіла збільшувалася майже у два рази, а маса пір'я навіть більше (рис. 1). У наступні 6 діб маса тіла і пір'я подвоювалася. Потім інтенсивність збільшення маси пір'я значно перевищувала підвищення маси тіла.

Так, за період з 12-ї по 49-ту добу життя курчат приріст маси їх тіла був приблизно такий, як за період з 6 до 12 діб, а маса пір'я збільшувалася більше ніж у 4 рази. Коефіцієнт інтенсивності росту маси пір'я до росту маси тіла вищий у тих випадках, коли ріст маси тіла нижчий порівняно з ростом маси пір'я, що найчіткіше проявлялось з 12-ї по 19-ту добу життя. Після такого інтенсивного збільшення маси пір'я спостерігалось зниження маси тіла. Таке явище було характерним для всієї третьої декади вирощування курчат. Не-

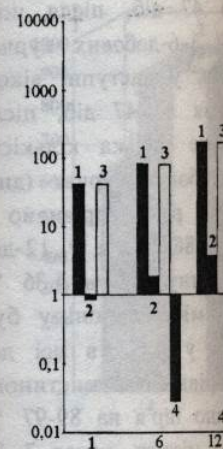


Рис. 1. Інтенсивність збільшення маси тіла без пір'я, 4 -

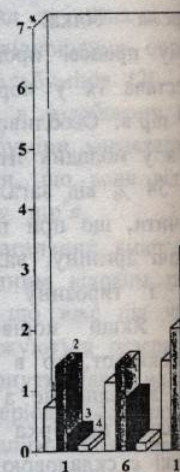


Рис. 2. Вікові зміни хімічного складу пір'я, 4 - метіонін.

обхідно зауважити, що інтенсивність збільшення маси тіла порівняно з 30-добовим віком, відбувається вона за рахунок обміну речовин в процесі підвищення

У процесі росту відбувається зміна його хімічного

пир'ї визначали вміст золи, тканини шкіри - вміст зашнення білкових фракцій. З ^{35}S -сульфату натрію в кера- 23, 41 і 60-добового віку. водного розчину *per os* по брали через 24, 48, 72 год ті, спирт-ефірі (1:3), вису- 6 моль/л HCl при 110°C тули переносили в склянки слоту. Сухий залишок роз- товували для визначення

натрію до раціонів на ріст енятах. Дослід на курчатах роцеси оперення проводили инаючи з 7-добового віку. , збалансований за основ- речовинами відповідно до т дослідної групи додавали 8 метою з'ясування впливу проводили дослід на двох голів у кожній. Гусенятм за основними поживними рм, відповідно до періодів з 10-добового віку до та- трію від маси корму. В 6 голів з кожної групи, маси, вмісту в пир'ї за- аду та фізико-механічних об'єм, відновлюваність,

ових курчат порівняно з у два рази, а маса пир'я са тіла і пир'я подвоюва- р'я значно перевищувала

і курчат приріст маси їх до 12 діб, а маса пир'я дієнт інтенсивності росту випадках, коли ріст маси що найчіткіше проявля- ля такого інтенсивного а маси тіла. Таке явище ирощування курчат. Не-

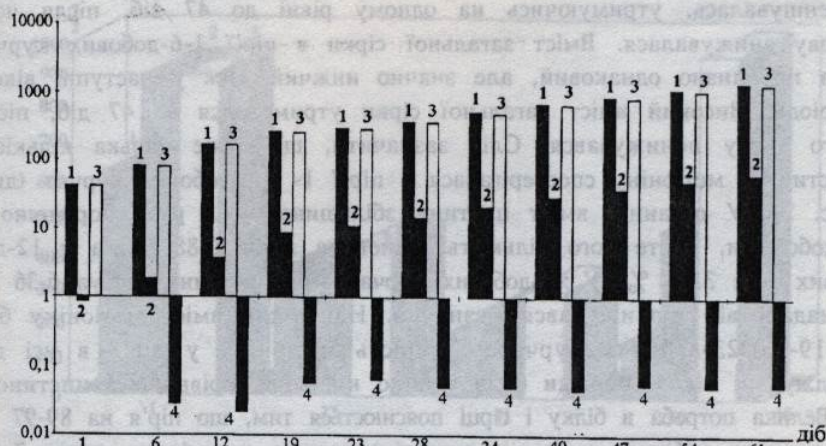


Рис. 1. Інтенсивність збільшення маси тіла та пир'я у курчат: 1 - жива маса, 2 - маса пир'я, 3 - маса тіла без пир'я, 4 - коефіцієнт інтенсивності приросту пир'я.

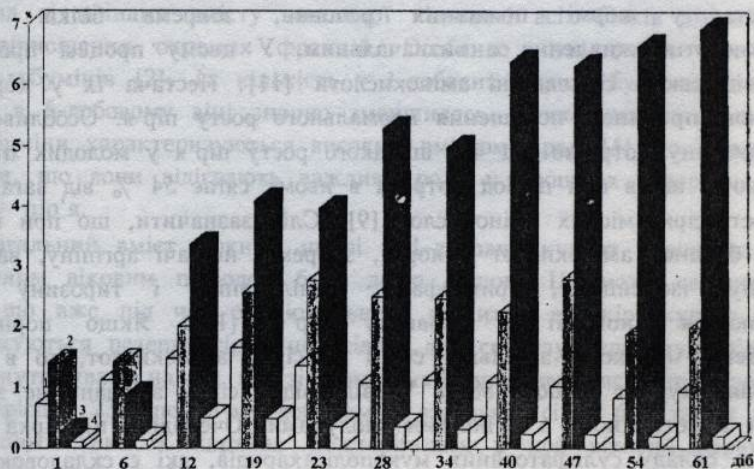


Рис. 2. Вікові зміни хімічного складу пир'я у курчат: 1 - зола, 2 - загальна сірка, 3 - цистин, 4 - метіонін.

обхідно зауважити, що зниження маси пир'я курчат збігається зі зменшенням інтенсивності їх росту. Відомо, що в курчат, починаючи з 30-добового віку, настає фізіологічно зумовлена ювенільна линька. Відбувається вона у зв'язку зі зміною гормонального статусу та обміном речовин в організмі [8]. Маса тіла курчат за 60 діб вирощування підвищилася в 33,9 разів, а маса пир'я - в 79,7 разів.

У процесі росту і формування оперення відбуваються істотні зміни його хімічного складу (рис. 2). Кількість золи у пир'ї кур-

чат до 19 діб (період інтенсивного росту) збільшувалась, а потім різко зменшувалась, утримуючись на одному рівні до 47 діб, після чого знову знижувалася. Вміст загальної сірки в пір'ї 1-6-добових курчат був приблизно однаковий, але значно нижчий, ніж у наступні вікові періоди. Високий вміст загальної сірки утримувався до 47 діб, після чого знову знижувався. Слід зазначити, що дуже низька кількість цистину і метіоніну спостерігалася в пір'ї 1- і 6-добових курчат (див. рис. 2). У останніх вміст цистину збільшився у 3 рази порівняно з 1-добовими, проте його кількість становила лише 0,88 %, а у 12-добових уже 3,36 %. У 40-добових курчат вміст цистину сягнув 6,36 % і надалі він підвищувався незначно. Найвищий вміст метіоніну був у 19- і 23-добових курчат. Кількість метіоніну у пір'ї в усі досліджувані вікові періоди була значно нижчою порівняно з цистином.

Велика потреба в білку і сірці пояснюється тим, що пір'я на 89-97 % складається з білка, який є у вигляді кератину, що містить понад 7 % цистину. Цистин - основний компонент кератину, тоді як метіонін бере участь у синтезі кератину через його перетворення в цистин. Перетворення метіоніну в цистин може відбуватися безпосередньо в фолікулах шкіри або в печінці [7].

Важливе значення для росту пір'я і синтезу кератину має достатня кількість у кормі поживних речовин, зокрема білка. Тому амінокислотне живлення є визначальним. У цьому процесі провідну роль відіграють сірковмісні амінокислоти [11]. Нестача їх у кормі є основною причиною порушення нормального росту пір'я. Особливо багато цистину потрібно під час швидкого росту пір'я у молодих птахів. Вважають, що в цей період потреба в ньому сягає 54 % від загальної кількості сірковмісних амінокислот [9]. Слід зазначити, що при порушенні балансу амінокислот у кормі, зокрема, нестачі аргініну, валіну, лейцину, ізолейцину, триптофану, фенілаланіну і тирозину спостерігаються аномалії у розвитку пір'я [13]. Якщо порівняти відношення кількості загальної сірки до сірки амінокислот, то в 1- і 6-добових курчат 93,66 і 88,82 % відповідно сірки зв'язано не з цистином і метіоніном, а з іншими сполуками. Очевидно, ця сірка входить до складу сульфатованих мукополісахаридів, які є складовою частиною кератину і відіграють важливу роль у формуванні його структури [3]. З віком збільшується кількість сірки сірковмісних амінокислот, у 54- і 61-добових курчат на її долю припадає 96,77 і 94,47 % відповідно. Це свідчить про те, що поступове збільшення вмісту сірки і сірковмісних амінокислот у пір'ї відбувається за рахунок цистину.

Виявлені нами коливання у вмісті загальної сірки і сірки сірковмісних амінокислот у певні вікові періоди, напевно, зумовлені зміною питомої маси окремих фракцій кератоз (α , β , γ), а також наявністю у досліджуваних зразках різних типів пір'я, співвідношення яких змінюється в процесі росту птахів і їх оперення. Одержані результати свідчать про значні зміни хімічного складу пір'я в процесі

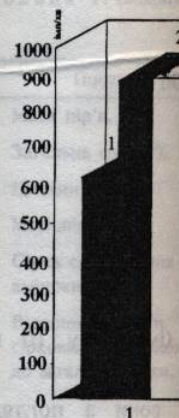


Рис. 3. Динаміка включення після введення, 2 - 48 го

його розвитку, як пір'я в окремі вік

Електрофоретичний порядок зі змінами співвідношення окремих преальбумінів [2]. вже в 6-добовому альбуміні характер жити, що вони вміст тину пір'я.

Загальний вміст ступним віковим і те, що вже під час маджуються резерв звернути увагу на в період з 23-ї по меншим. Така ж тканині печінки [1]

Вивчення інтенсивності пір'я - курчат вказує на підвищується (рис. неоднакова, з віком чат, у яких радіоактивні мітки підвищується маси пір'я. Так, вміст ратину пір'я 1-добовий приріст маси 28-му добу - на 3 доби - на 25 % радіоактивної мітки

вувалась, а потім різко до 47 діб, після чого пір'ї 1-6-добових курчат, ніж у наступні вікові періоди до 47 діб, після чого дуже низька кількість пір'ї 6-добових курчат (див. рис. 1). У 3 рази порівняно з 1-добовими курчатами, а у 12-добових курчат сягнув 6,36 % від загальної маси тіла. Вміст метіоніну був порівняно з цистином. Так, що пір'я на 89-97 % складається з метіоніну, тоді як метіонін безпосередньо в цистин. Периодичність змін вмісту метіоніну в пір'ї порівняно з цистином.

кератину має достатню кількість білка. Тому процесі провідну роль відіграє метіонін. Нестача їх у кормі є причиною захворювань пір'я. Особливо багате пір'я у молодих птахів. Так, у курчат складає 54 % від загальної маси тіла. Це означає, що при порушенні метаболізму аргініну, валіну, метіоніну і тирозину спостерігаються захворювання пір'я [13]. Якщо порівняти вміст метіоніну з амінокислотами, то в 1-добових курчатах метіонін зв'язано не з цистином. Очевидно, ця сірка входить до складу пір'я, які є складовою частиною у формуванні його структури. Так, сірка сірковмісних пір'я складає 96,77 % від загальної маси тіла. Поступове збільшення вмісту метіоніну відбувається за рахунок збільшення вмісту метіоніну в пір'ї.

Вміст метіоніну і сірки в пір'ї, напевно, зумовлені процесом зростання (α, β, γ), а також процесом пір'я, співвідношення метіоніну до аргініну. Одержані результати дослідження складу пір'я в процесі зростання.

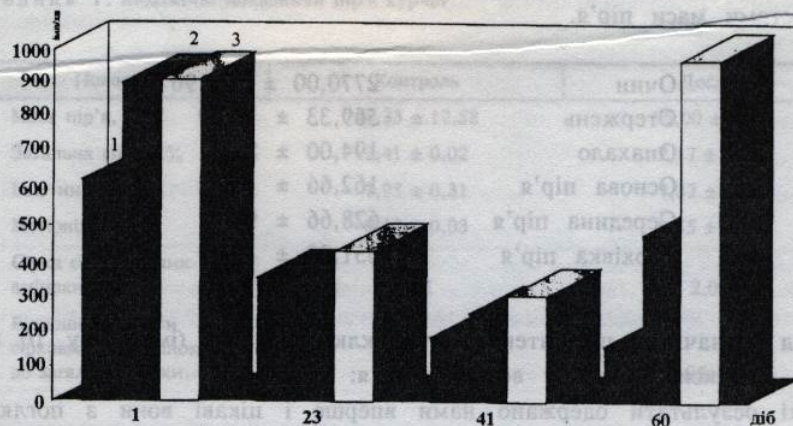


Рис. 3. Динаміка включення S-сульфату натрію в кератин пір'я (10 мг) курчат: 1 - 24 год після введення, 2 - 48 год після введення, 3 - 72 год після введення.

його розвитку, які однак не залежать від величини приросту маси пір'я в окремі вікові періоди.

Електрофоретичні дослідження розчинних білків шкіри показали, що поряд зі змінами вмісту загальної кількості всіх білків змінюється і співвідношення окремих фракцій. Особливо чіткі зміни стосувалися преальбумінів [2]. Їх кількість у 1-добових курчат була найвищою, а вже в 6-добовому віці значно зменшилась. Якщо врахувати, що преальбуміни характеризуються високим вмістом сірки [5], то можна вважати, що вони відіграють важливу роль у процесах утворення кератину пір'я.

Загальний вміст сірки в шкірі в 1-добових курчат порівняно з наступним віковим періодом була дещо вищою. Це може свідчити про те, що вже під час ембріонального розвитку в шкірі курчат накопичуються резерви сірки необхідної для синтезу кератину пір'я. Слід звернути увагу на те, що зі зниженням приросту маси пір'я, зокрема, в період з 23-ї по 28-му добу вміст загальної сірки був також значно меншим. Така ж картина спостерігалася в цей віковий період і у тканині печінки [2].

Вивчення інтенсивності включення ^{35}S -сульфату натрію в кератин пір'я курчат вказує на те, що в динаміці його радіоактивність підвищується (рис. 3). У різні вікові періоди інтенсивність включення неоднакова, з віком вона знижується, за виключенням 60-добових курчат, у яких радіоактивність пір'я через 48 і 72 год після введення мітки підвищується. Представлені результати збігаються з приростами маси пір'я. Так, найбільша радіоактивність була характерна для кератину пір'я 1-добових курчат. У перші шість діб життя середньодобовий приріст маси пір'я збільшувався на 122 %, у період з 23-ї до 28-му добу - на 35 %, з 40-ї до 47-му - на 33 %, із 54-ї до 61-ї доби - на 25 % (див. рис. 1). Отже, інтенсивність включення радіоактивної мітки сульфату натрію в кератин пір'я, особливо через

24 год після перорального введення ізотопу, має прямий зв'язок з приростами маси пір'я.

Очин	2770,00 ± 360,96
Стержень	569,33 ± 18,89
Опахало	194,00 ± 8,13
Основа пір'я	162,66 ± 19,94
Середина пір'я	628,66 ± 9,10
Верхівка пір'я	651,33 ± 18,19

Слід зазначити, що інтенсивність включення ^{35}S (імп/хв у 10 мг пір'я) є максимальною у верхівці пір'я:

Такі результати одержано нами вперше і цікаві вони з погляду вивчення фізіологічних особливостей росту пір'я у птахів. Результати наших дослідів свідчать, що радіоактивна сірка сульфату натрію, яка поступає у травний тракт птиці, використовується в метаболічних реакціях, а їх інтенсивність залежить від віку птиці.

Для з'ясування впливу добавки сульфату натрію на процес росту пір'я ми провели досліді на курчатах і гусенятах (табл. 1, 2). Результати свідчать про те, що у курчат, які одержували з кормом сульфат натрію, маса пір'я була значно більша, ніж у контрольних. Якщо врахувати, що процес оперення лімітується кількістю цистину, який поступає з кормом, а організм птиці використовує сірку сульфату для утворення цієї амінокислоти [4], то стає очевидним, що сульфат натрію сприяє інтенсифікації метаболічних процесів, пов'язаних з утворенням кератину пір'я.

Дослідження хімічного складу пір'я показало, що у курчат, яким згодовували з кормом сульфат натрію, вміст загальної сірки на одиницю маси пір'я був нижчий, ніж у контролі. Однак, якщо врахувати, що маса пір'я у курчат дослідної групи була значно більша, то кількість загальної сірки в усій масі пір'я вища і становить у птиці контрольної групи 1,4 г, а в дослідної - 2,06 г. Відношення кількості сірки сірковмісних амінокислот до її загального вмісту в пір'ї курчат дослідної групи була дещо вищою, ніж у курчат контрольної групи. Отже, зменшення кількості загальної сірки в пір'ї курчат, які одержували сульфат натрію, відбувалося не за рахунок сірковмісних амінокислот, а можливо пов'язано зі зміною співвідношення фракції кератоз, які відрізняються за вмістом сірки.

Особливої уваги заслуговує вивчення впливу сульфату натрію на оперення у гусей, оскільки пір'я і пух гусей є цінною сировиною для легкої промисловості. Додавання сульфату натрію до корму гусей сприяло збільшенню маси пуху та пір'я і кількості загальної сірки у пусі (102 %). Результати про вміст сірки, одержані в досліді на гусах, відрізняються від тих, що одержані на курчатах, що очевидно пов'язано з видовими особливостями.

Таблиця 1. Біохімічні показники

Показник
Маса пір'я, г
Загальна сірка, %
Цистин, %
Метіонін, %
Сірка сірковмісних амінокислот, %
Відношення сірки сірковмісних амінокислот до загальної сірки, %

Таблиця 2. Маса (г) пуху

Об'єкт дослідження
Пір'я
Пір'я
Пух

Тут і в табл. 3, 4 * $P < 0,05$

Поряд зі збільшенню об'єму і відношенням до загальної маси з основних показників на фракції вказує на дослідної групи.

Вивчення кількості кератоз на γ -кератозу є вищий, ніж у пір'я збільшенню вмісту γ містить найбільшу кількість човину, так званий волокна [12].

Таким чином, при додаванні сульфату натрію в корм птиці впливає на процес оперення.

має прямий зв'язок з

360,96

18,89

8,13

19,94

9,10

18,19

^{35}S (імп/хв у 10 мг

цікаві вони з погляду
я у птахів. Результати
сульфату натрію, яка
в метаболических ре-
тиці.

натрію на процес росту
в птахів (табл. 1, 2). Ре-
сультати з кормом
на, ніж у контрольних.
в кількості цистину,
використовує сірку суль-
фату стає очевидним, що
в цих процесів, пов'яза-

що у курчат, яким
загальної сірки на оди-
Однак, якщо врахувати,
ла значно більша, то
і становить у птиці
г. Відношення кількості
вмісту в пір'ї курчат
нат контрольної групи.
пір'ї курчат, які одер-
рахунок сірковмісних
співвідношення фракції

сульфату натрію на
цінною сировиною для
трію до корму гусей
кості загальної сірки у
пержані в дослідних на
курчатах, що очевидно

Таблиця 1. Біохімічні показники пір'я курчат

Показник	Контроль	Дослід
Маса пір'я, г	58,33 ± 12,58	95,00 ± 8,71
Загальна сірка, %	2,41 ± 0,02	2,17 ± 0,11
Цистин, %	7,95 ± 0,31	7,32 ± 0,51
Метіонін, %	0,67 ± 0,03	0,55 ± 0,08
Сірка сірковмісних амінокислот, %	2,21	2,07
Відношення сірки сірковмісних амінокислот до загальної сірки, %	91,86	95,49

Таблиця 2. Маса (г) пуху та пір'я у гусенят (M ± m)

Об'єкт дослідження	Контроль	Дослід
	30-добові	
Пір'я	54,00 ± 2,15	70,00 ± 2,43*
	75-добові	
Пір'я	198,00 ± 5,04	209,00 ± 6,72*
Пух	29,30 ± 2,00	37,60 ± 1,17 *

Тут і в табл. 3, 4 * P < 0,05.

Поряд зі збільшенням маси пір'я збільшувалась його пружність, питомий об'єм і відновлюваність (табл. 3). Зокрема, пружність є одним із основних показників якості пір'я. Аналіз пір'я при розділенні його на фракції вказує на збільшення кількості дозрілого пуху у гусенят дослідної групи.

Вивчення кількості кератоз вказує на те, що із загальної суми кератоз на γ -кератозу припадає найбільша кількість, а її вміст у пусі є вищий, ніж у пір'ї (табл. 4). Додавання сульфату натрію сприяло збільшенню вмісту γ -кератози в пусі і пір'ї, тобто тієї фракції, що містить найбільшу кількість сірки. Цей білок представляє аморфну речовину, так званий матрикс, від якого залежить товщина кератинового волокна [12].

Таким чином, представлені результати свідчать про те, що сірка сульфату натрію використовується для синтезу кератину пір'я і позитивно впливає на приріст його маси і хімічний склад.

Таблиця 3. Показники якості (см²) пір'я у 75-добових гусенят (М ± m)

Показник	Контроль	Дослід
Пружність	4,00 ± 0,10	4,50 ± 0,10*
Питомий об'єм	6,90 ± 0,07	7,30 ± 0,06
Відновлюваність	10,90 ± 0,20	11,80 ± 0,20

Таблиця 4. Вміст (%) кератоз в пусі та пір'ї гусенят 75-добового віку (М ± m)

Фракції кератоз	Контроль		Дослід	
	Пух	Пір'я	Пух	Пір'я
α	20,58 ± 2,14	24,96 ± 2,48	16,02 ± 1,60*	19,32 ± 2,79*
β	8,82 ± 0,80	6,41 ± 0,76	5,73 ± 0,26	6,05 ± 0,34
γ	70,60 ± 1,90	68,63 ± 1,82	78,25 ± 1,74*	74,62 ± 1,60*

Висновки

1. Ріст і формування оперення є складним процесом, який залежить від багатьох чинників, пов'язаних з фізіологічним станом птиці, і лімітований, у першу чергу, масовою часткою сірковмісних амінокислот у раціоні.
2. Радіоактивна сірка сульфату натрію, що поступає в травний тракт птиці, використовується в метаболічних процесах, пов'язаних із синтезом кератину пір'я.
3. Додавання до корму сульфату натрію для курчат і гусенят сприяє збільшенню маси пір'я та викликає зміни у співвідношенні окремих фракцій кератоз.

I.B.Ratich, I.A.Kyryliv, I.A.Lesko

FEATHITRING OF FOULTRY AND ROLE OF SULPHUR SULPHATE IN SYNTHESIS OF FEATHER'S KERATIN

There were studied formation's processes of feathering in chickens and goslings and role of sulphur sulphate in synthesis of keratin's feathers. It is established, that sulphur sulphate sodium is used for synthesis of precursors of keratin's feathers. The including of ³⁵S-sulphate-natrii regulates the intensity of feather's growth. The content of sulphur in amino acids containing sulphur in feathers of chickens for period from 1 till 60 days of age is increasing from 6,34 to 94,47 per cent. Fattening in composition of feed the sulphate natrii stimulates by

chickens and gosling
of sulphur in skin.

Institute of Animal Physiology
Ukrainian Academy of Agrar

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Войткевич А.А. Перо
2. Лагодюк П.З., Ратич
цыплят-бройлеров в св
3. Макар И.А. Биохимич
191 с.
4. Ратич І.Б. Біологічна
5. Ратич І.Б., Кирилів Я
ганізімі курчат і качен
1988. - № 1. - С. 52-5
6. Селянский В.М. Анато
7. Anderson J.O., Warnick
with sulfate other sulfur
8. Baker D.M. Nutritional
nutrition // Fed. Proc.
9. Fischer M.-L., Leeson S
of broiler chickens // C
10. Fraser R.D.B., Mac
biosynthesis). Springfield.
11. Korelesky I. Znaczenie
12. Moran E.T. Cystine in
Meryland Nutrit. Conf.
13. Siekira J. Co decyduje
14. Skriwan M., Mandak K
- In: Wysoce Skoly Zem
15. Sperman R.I.G. Physiolo
- P. 276.

Ін-т фізіології і біохімії тв
Укр. академії аграр. наук.

гусенят ($M \pm m$)

Дослід
4,50 $\pm$ 0,10*
7,30 $\pm$ 0,06
11,80 $\pm$ 0,20

додобового віку ($M \pm m$)

Дослід	
Пух	Пір'я
0,02 ± 1,60*	19,32 ± 2,79*
0,73 ± 0,26	6,05 ± 0,34
0,25 ± 1,74*	74,62 ± 1,60*

процесом, який залежить
гічним станом птиці, і
часткою сірковмісних

до поступає в травний
процесах, пов'язаних із

для курчат і гусенят
ни у співвідношенні ок-

thering in chickens and
sis of keratin's feathers.
is used for synthesis of
g of ^{35}S -sulphate-natrii
content of sulphur in
hickens for period from
34 to 94,47 per cent.
e natrii stimulates by

біол. журн. 1997. Т. 43, № 5-6

chickens and goslings the intensity of feather's growth and metabolism of sulphur in skin.

Institute of Animal Physiology and Biochemistry,
Ukrainian Academy of Agrarian Sciences

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Войткевич А.А. Перо птицы. - М.: Изд-во АН СССР, 1962. - 288 с.
2. Лагодюк П.З., Ратич І.Б., Кирилик Я.И. Исследование биохимических процессов в коже цыплят-бройлеров в связи с оперением // С.-х. биология. - 1985. - № 2. - С. 81-84.
3. Макар И.А. Биохимические основы шерстной продуктивности овец. - М.: Колос, 1977. - 191 с.
4. Ратич І.Б. Біологічна роль сірки і метаболізм сульфату у птиці. - Львів, 1994. - 170 с.
5. Ратич І.Б., Кирилик Я.И., Лагодюк П.З. Вивчення фізіолого-біохімічних показників в організмі курчат і каченят у зв'язку з оперенням і продуктивністю // Вісник с.-г. науки. - 1988. - № 1. - С. 52-55.
6. Селянский В.М. Анатомия и физиология с/х птицы. - М.: Колос, 1968. - 48 с.
7. Anderson J.O., Warnick R.E., Dalai R.K. Replacing dietary methionine and cystine in chick diets with sulfate other sulfur compounds // Poultry Sci. - 1975. - 54, № 4. - P. 1122-1128.
8. Baker D.M. Nutritional and metabolic interrelationships around sulfur compounds in avian nutrition // Fed. Proc. - 1976. - 35, № 8. - P. 1917-1922.
9. Fischer M.-L., Leeson S., Morrison W.D., Summers J.D. Feather growth and feather composition of broiler chickens // Can. J. Anim. Sci. - 1981. - 61. - P. 769-783.
10. Fraser R.D.B., Mac Lae F.P., Rogers G.E. Keratins (their composition, structure and biosynthesis). Springfield. - Illinois USA, 1972. - 304 p.
11. Korelesky I. Znaczenie siarki w zywienie drobiu // Drobiarstwo. - 1981. - № 9. - P. 9.
12. Moran E.T. Cystine in starting and finishing rations for the feather-sexed broiler chicken // Maryland Nutrit. Conf. - 1980. - P. 12-18.
13. Siekora J. Co decyduje o jakosci pierza gesi // Drobiarstwo. - 1979. - № 12. - P. 15-16.
14. Skriwan M., Mandak K. Vykrm kurat nizkoenergetickumi krmulymismesmi s doplnku metioninu. - In: Vysoce Skoly Zemed. v Praze. Fak. agron. R.B. - 1987. - 47. - P. 161-170.
15. Sperm R.J.G. Physiology and biochemistry of the domestic fowl. - London. Acad. Press, 1971. - P. 276.

Ін-т фізіології і біохімії тварин
Укр. академії аграр. наук, Львів

Матеріал надійшов
до редакції 31.10.96