

ОНТОГЕНЕТИЧНІ ЗМІНИ ВМІСТУ КАЛЬЦІЮ ТА ФОСФОРУ В ПРОЦЕСІ РОСТУ І РОЗВИТКУ МОЛОДНЯКУ КУРЕЙ-НЕСУЧОК

Я. М. Сірко, Б. Я. Кирилів, В. О. Кисців, Б. Б. Лісна, Л. І. Галуцзяк

Інститут біології тварин НААН

У статті наведені дані щодо вмісту Кальцію і Фосфору у тканинах печінки, стегнових м'язів і кісток, шкіри та пір'я курей-несучок у критичні періоди росту. Найвищий вміст Кальцію у м'язах стегна відзначено у 30-добових курчат із поступовим зменшення його кількості в наступні вікові періоди. У тканинах шкіри вміст Кальцію у 6-добових курчат був нижчим, ніж в добових на 35,27 % і значно збільшився у 30-добових на 53,65 %. У 60- та 90-добових курчат вміст Кальцію у шкірі був значно нижчим, ніж у 30-добових. Вміст Фосфору у добовому віці в усіх тканинах є високим, а найвища кількість є у кістках і становить 61,71 мг/г тканини. У наступні вікові періоди аж до 60-добового віку кількість Фосфору у тканині кісток поступово зростає на 10,6 % і децю знижується у 90-добовому віці. Слід відзначити, що вміст Фосфору у тканинах печінки, шкірі та м'язів стегна і пір'я у період з добового до 6-добового віку децю знижується, а у наступні вікові періоди, навпаки, збільшується.

Однією з основних передумов підвищення продуктивності птиці є повноцінне мінеральне живлення. Відсутність або нестача окремих мінеральних елементів, а також не оптимальне їх співвідношення у раціонах призводить до зниження ефективності використання поживних речовин кормів і як наслідок — до зниження продуктивності поголів'я. Відомо, що фосфоромісним речовинам належить важлива роль в обміні речовин; вони беруть участь в різноманітних ферментативних, синтетичних і енергетичних процесах. Значна частина енергії, яка утворюється при окисленні вуглеводів та інших речовин, зосереджується в макроергічних зв'язках органічних фосфорних сполук, і зокрема в АТФ, яка забезпечує фізіологічну діяльність клітин і організму в цілому [1].

Метою роботи було вивчити кількісні зміни окремих макроелементів в процесі росту і розвитку молодняку курей-несучок, їх вміст у тканинах різних органів, зокрема, у критичні періоди росту курчат, а саме: у добового молодняку до прийняття ними корму у 6-добових, тобто у період завершення жовткового живлення, у 30-добових — на початку ювенальної линьки, у 60- і 90-добових — під час формування вторинного оперення.

Матеріали і методи. Для реалізації поставлених завдань провели дослід на курях-несучках кросу «Хайсекс Браун» починаючи з добового віку. Птицю утримували в клітках з вільним доступом до корму і води. Температурний і світловий режими відповідали рекомендованим нормам, а утримання птиці — існуючим технологічним вимогам. Вся птиця, відповідно до певного вікового періоду, одержувала повноцінний комбікорм, збалансований за поживними і біологічно активними речовинами. Дослід тривав п'ять місяців.

У кінці дослідження провели забій птиці по п'ять голів та відібрали біологічний матеріал: тканини печінки, грудних м'язів, шкіри, стегнових кісток і пір'я для біохімічних досліджень. У досліджуваних тканинах визначали вміст Фосфору хімічним методом [2], Кальцію — на атомноабсорбційному спектрофотометрі С-115. Статистичну обробку отриманих даних проводили за допомогою комп'ютерною програмою Excel.

Результати й обговорення. На рис. 1 представлено результати вікової динаміки вмісту Кальцію у тканинах, які свідчать про те, що в процесі росту курчат до 30-добового віку його кількість збільшилась у м'язах стегна та шкірі і зменшилась у печінці, порівняно з добовими курчатами. У 60-добовому віці кількість Кальцію у печінці зменшилась на 16,8 %, порівняно з 30-добовими, і залишалась на такому ж рівні у 90-добових курчат. Слід звернути увагу на порівняно високий рівень Кальцію у м'язах стегна у добових курчат, порівняно з іншими

тканинами. Найвищий вміст Кальцію у м'язах стегна відзначено у 30-добових курчат і поступове зменшення його кількості у наступні вікові періоди.

У тканинах шкіри вміст Кальцію у 6-добових курчат був нижчим, ніж в добових на 35,27 % і значно збільшився у 30-добових на 53,65 %. У 60- та 90-добових курчат вміст Кальцію був значно нижчим, ніж у 30-добових. Зменшення кількості Кальцію у шкірі супроводжувалось його зростанням у пір'ї, що свідчить про його інтенсивне використання у процесі кератинізації пір'я, тобто у заключній фазі синтезу кератину, подібно до того, як це відбувається при кальцифікації або мінералізації кістки [3].

Кальцій — один з найважливіших елементів в організмі тварин, оскільки бере участь в основних ланках обміну речовин. Значна кількість Кальцію міститься у кістках, є необхідним для нормального функціонування нервової тканини, а також функції скелетної та серцевої мускулатури; створює умови для біоелектричного потенціалу на клітинній поверхні, необхідний для протеолітичної дії трипсину.

Фосфор та його сполуки відіграють важливу роль в життєдіяльності організму: бере участь в обміні білків, жирів і вуглеводів, синтезі ферментів, гормонів, вітамінів входить до складу білкових і небілкових сполук, міститься в усіх тканинах тварин. Важлива роль Фосфору в отриманні енергії, а також перетворенні складних форм поживних речовин у простіші. Так, Фосфор входить до складу численних ферментів біокатализаторів. Разом із Кальцієм він виконує важливу функцію у формуванні кісткової тканини. Відомо, що в різних органах та групах м'язів тварин швидкість обміну Фосфору неоднакова. Зокрема, фізіологічні функції впливають на реакції гліколізу і окиснювального фосфорилування, а разом з тим і на енергетичні запаси тканин, які зв'язані з наявністю фосфорних сполук.

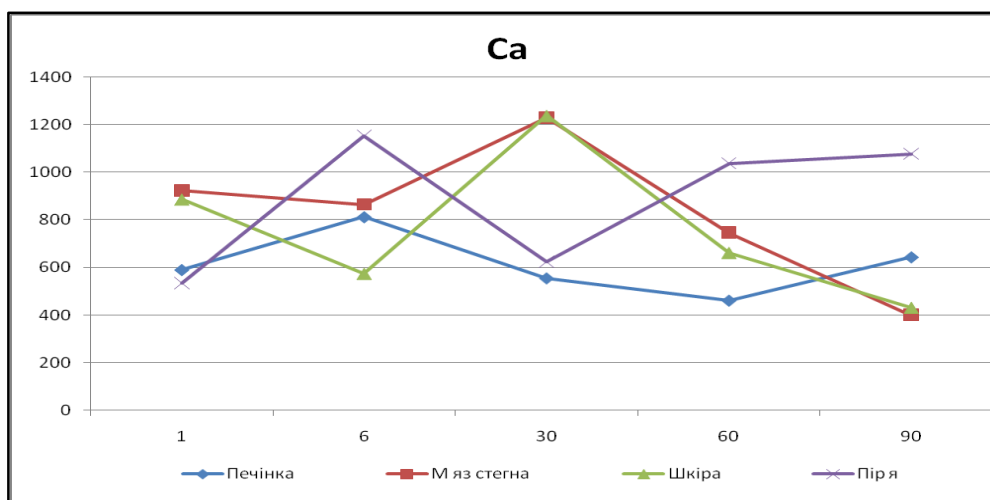


Рис. 1. Вікова динаміка змін вмісту Кальцію у тканинах курчат, (мг/кг)

Таблиця

Вікова динаміка змін вмісту Фосфору у тканинах курчат, (мг Р/г сухої тканини, М±m, n=5)

| Тканини | Добові | 6-добові | 30-добові | 60-добові | 90-добові |
|----------------|------------|--------------|-------------|--------------|--------------|
| Печінка | 39,51±1,03 | 33,99±0,99* | 30,01±0,85* | 34,12±1,25** | 45,47±1,37* |
| М'яз стегновий | 34,41±2,08 | 23,83±1,09* | 31,11±1,23 | 28,60±1,01* | 32,66±0,91* |
| Кістки | 61,71±3,21 | 57,76±2,78* | 69,56±2,52 | 69,05±3,08** | 48,72±1,75* |
| Шкіра | 34,43±1,17 | 31,04±1,32 | 31,11±2,10 | 32,87±1,44** | 48,72±2,31** |
| Пух/пір'я | 23,15±0,91 | 14,74±0,68** | 23,08±1,14 | 23,87±0,93 | 27,37±1,05** |

З даних таблиці видно, що у добовому віці вміст Фосфору в усіх тканинах є високим, а найвища кількість є у кістках і становить 61,71 мг/г тканини. У наступні вікові періоди аж до 60-добового віку кількість Фосфору у тканині кісток поступово зростає на 10,6 % і дещо знижується у 90-добовому віці. Слід відзначити, що вміст Фосфору у тканинах печінки, шкірі та м'язів стегна і пір'я у період з добового до 6-добового віку дещо знижується. У наступні вікові періоди кількість Фосфору у згаданих тканинах, навпаки, збільшується. Так, кількість цього елемента у печінці з 6- до 90-добового віку збільшилась на 33,7 % ($P < 0,05$), а у шкірі та пір'ї в 1,6 і 1,9 рази ($P < 0,01$), відповідно. Що стосується м'язів стегна, кількість Фосфору була на 37,05 % вищою, ніж у 6-добовому віці ($P < 0,05$).

Помітні зміни фосфорних сполук у значній мірі залежать від функціонального стану тканин, а функція в свою чергу визначає структуру субстрату або тканини. Зокрема, в червоних м'язах стегна встановлено більш високу концентрацію вітаміну С та глутатіону і інтенсивніше тканинне дихання у порівнянні з білими грудними м'язами [5]. З різною функцією органів пов'язане і те, що в протоплазмі клітин печінки міститься нуклеїнових кислот і фосфатидів у 4-6 разів більше, ніж у протоплазмі м'язів, а кислоторозчинного фосфору, навпаки [6]. Для тканин печінки властиві процеси синтезу, тоді як м'язова тканина характеризується більш підвищеними енергетичними процесами, які пов'язані з реакціями вільного окиснення, поєднаного з фосфорилуванням [7, 8].

Центральне місце в обміні фосфору посідає характер годівлі птиці. Особливої уваги при цьому заслуговує мінеральне живлення, оскільки дефіцит Са і Р в організмі приводить до значних порушень в протіканні обмінних процесів. Так, солі Кальцію можуть понижувати вміст АТФ в тканині печінки і м'язів. Разом з тим іони Кобальту проявляють протилежну дію, оскільки вони сприяють підвищенню АТФ, АДФ та креатинфосфату в згаданих тканинах. Одночасно має місце пониження неорганічного фосфору, яке, до речі, свідчить про посилений процес окислювального фосфорилування.

На сьогоднішній день з'являється інформація про можливість встановлення ступеня забезпеченості організму тварин мінеральними речовинами за вмістом їх у волоссі [6]. Показано, що ріст волосся тісно пов'язаний з обміном деяких мінеральних елементів. Встановлено, що для таких елементів як кальцій, фосфор, мідь, магній і залізо їх вміст у волоссі (пір'ї) є дзеркальним відображенням забезпеченості організму цими елементами. У ряді країн проводять оцінку забезпечення ВРХ кальцієм і фосфором, виходячи з аналізу шерсті. Такий підхід, сприяє організації збалансованого живлення тварин за усіма компонентами, у тому числі й мінеральними речовинами.

Таким чином, отримані результати визначення вмісту Кальцію і Фосфору у тканинах курчат під час онтогенезу з добового до 90-добового віку свідчать про те, що у процесі росту і розвитку спостерігаються кількісні зміни досліджуваних елементів. Ці зміни найбільш виражені у критичні періоди росту і розвитку курчат, зокрема, у 30-добовому віці, який співпадає з початком ювенальної линьки. У наступні вікові періоди, а саме у 60- та 90-добовому віці зміни вмісту згаданих елементів зумовлені використанням їх у процесах формування вторинного оперення, а також інтенсивністю обмінних процесів, пов'язаних із зміною гормонального статусу, що передує статевому дозріванню. На основі отриманих нами даних виникає необхідність корекції норм Кальцію і Фосфору у живленні молодняка птиці, зокрема, щодо вмісту у преміксах.

ВИСНОВКИ

1. Найвищий вміст Кальцію у м'язах стегна встановлено у 30-добових курчат із поступовим зменшення його кількості в наступні вікові періоди. У тканинах шкіри вміст Кальцію у 6-добових курчат був нижчим, ніж в добових на 35,27 % і значно збільшився у 30-добових на 53,65%. У 60- та 90-добових курчат вміст Кальцію був нижчим, ніж у 30-добових. Зменшення кількості Кальцію у шкірі супроводжувалось його зростанням у пір'ї, що свідчить про інтенсивне використання Кальцію у процесі кератинізації пір'я.

2. У добовому віці вміст Фосфору у кістковій тканині є високим і становить 61,71 мг/г тканини, у порівнянні з тканинами печінки, шкірі та м'язів стегна і пір'я. У наступні вікові періоди аж до 60-добового віку кількість Фосфору у тканині кісток поступово зростає і дещо знижується у 90-добовому віці.

Перспективи подальших досліджень. Отримані результати дозволять проводити прогнозування біологічних порушень при нестачі чи надлишку макроелементів в організмі та обґрунтувати нові напрями наукових досліджень.

ONTOGENETIC CHANGES CALCIUM AND PHOSPHORUS IN THE GROWTH AND DEVELOPMENT OF YOUNG LAYING HENS

Ya. M. Sirko, B. Ya. Kyryliv, V. O. Kystsiv, B. B. Lisna, L. I. Galushchak

Institute of Animal Biology of NAAS

S U M M A R Y

The article presents data on the content of calcium and phosphorus in the tissues of the liver, femoral muscle and bone, skin and feathers of laying hens at critical periods of growth. The highest calcium content in the thigh muscles was observed in 30-day-old chicks with a gradual decrease in its amount in the following ages. In skin tissue calcium content in 6-day-old chicks was lower than in daily at 35,27 % and significantly increased 30-day at 53,65 %. In the 60 and 90-day-old chicks calcium content in the skin was significantly lower than the 30 per diem. Phosphorus in daily age in all tissues is high, and the highest number is in the bones and is 61,71 mg / g tissue. In later ages up to 60-day old phosphorus in bone tissue gradually increases by 10,6 % and slightly decreased in 90-day age. It should be noted that the phosphorus content in the liver tissue, the skin and muscles of the thigh and down between the daily 6-day age is somewhat reduced, and the next ages, on the contrary, increased.

ОНТОГЕНЕТИЧЕСКИЕ ИЗМЕНЕНИЯ СОДЕРЖАНИЯ КАЛЬЦИЯ И ФОСФОРА В ПРОЦЕССЕ РОСТА И РАЗВИТИЯ МОЛОДНЯКА КУР-НЕСУШЕК

Я. Н. Сирко, Б. Я. Кырылив, В. О. Кисцив, Б. Б. Лисна, Л. И. Галуцак

Институт биологии животных НААН

А Н Н О Т А Ц И Я

В статье приведены данные по содержанию Кальция и Фосфора в тканях печени, бедренных мышц, костей, кожи и перьев кур-несушек в критические периоды роста. Высокое содержание Кальция в мышцах бедра отмечено в 30-суточных цыплят с постепенным уменьшением его количества в последующие возрастные периоды. В тканях кожи содержание Кальция в 6-суточных цыплят было ниже, чем в суточных на 35,27 % и значительно увеличилось в 30-суточных на 53,65 %. В 60- и 90-суточных цыплят содержание Кальция в коже было значительно ниже, чем в 30-суточных. Уровень Фосфора в суточном возрасте во всех тканях является высоким, а наиболее высокое количество — в костях и составляет 61,71 мг/г ткани. В последующие возрастные периоды вплоть до 60-суточного возраста количество фосфора в костной ткани постепенно возрастает на 10,6 % и несколько снижается в 90-суточном возрасте. Следует отметить, что содержание Фосфора в тканях печени, коже, мышцах бедра и перьев в период с суточного до 6-суточного возраста несколько снижается, а в последующие возрастные периоды, наоборот, увеличивается.

ЛІТЕРАТУРА

1. *Виноградова Р. П.* Дослідження обміну високомолекулярних фосфорних сполук / Р. П. Виноградова, В. М. Данилова // Укр. біохім. журн. — 2011. — Т. 83, № 3. — С. 113–122.
2. *Методики досліджень з фізіології і біохімії сільськогосподарських тварин.* — Львів: ВКП «ВМС», 1998. — 131 с.
3. *Седіло Г. М.* Роль мінеральних речовин у процесах вовноутворення. — Львів: «Афіша», 2002. — 184 с.
4. *Гуменюк В. В., Робак В. Є.* / Укр. біохім. журнал. — 1993. — Т. 65, № 6. — С. 30.
5. *Макух Є. М.* Клітинні сірковмісні метаболіти / Є. М. Макух, Д. С. Вигнан, А. Я. Красневич // Науковий вісник ЛНУВМБТ ім. С. З. Гжицького. — 2010 — Т. 12, № 2 (44) — Ч. 2. — С. 122–135.
6. *Bella D. L.* Cysteine metabolism in periportal and perivenous hepatocytes: perivenous cells have greater capacity for glutathione production and taurine synthesis but not for cysteine catabolism / Bella D. L., Hirschberger L. L., Kwon L. L. et al. // *Amino Acids.* — 2002. — V. 23. — P. 453–458.
7. *Wu G.* Glutathione metabolism and its implications for health / G. Wu, Y. Z. Fang, S. Yang et al. // *J Nutr.* — 2004 — V. 134. — P. 489–492.
8. *Sohal R. S.* Mechanisms of aging: an appraisal of the oxidative stress hypothesis // R. S. Sohal, R. J. Mockett, W. C. Orr // *Free Radic. Biol. Med.*, 2002. — V. 33, N.5. — P. 575–586.