

# АНАТОМІЯ, ФІЗІОЛОГІЯ ТА МОРФОЛОГІЯ

УДК 636. 551. 084. 524. 636. 551. 085. 57.  
ВПЛИВ ЗГОДОВУВАННЯ МІКОРМУ КУРКАМ-НЕСУЧКАМ НА АКТИВНІСТЬ ЛУЖНОЇ ФОСФАТАЗИ  
ТА ОБМІН КАЛЬЦІЮ І НЕОРГАНІЧНОГО ФОСФОРУ В ЇХ ОРГАНІЗМІ

М. П. Ніщененко, д.вет.н., професор, Білоцерківський НАУ  
М. М. Саморай, к.біол.н., доцент, Білоцерківський НАУ  
Т. Б. Прокопшина, к.біол.н., доцент, Білоцерківський НАУ  
О. А. Порошинська, асистент, Білоцерківський НАУ  
Л. С. Стівбецька, Білоцерківський НАУ

У статті наводяться дані згодовування кормової добавки мікорму до раціону курей-несучок. Препарат отриманий шляхом вирощування мікроміцетів на середовищі багатому клітковиною давали до раціону курок та вивчали його вплив на активність лужної фосфатази та рівень кальцію та неорганічного фосфору в сироватці крові дослідної птиці під час активної яйцекладки.

*Ключові слова:* лужна фосфатаза, кальцій, неорганічний фосфор, кури-несучки, мі-корм.

**Постановка проблеми.** У промисловому птахівництві створені сприятливі умови для підвищення продуктивності і росту поголів'я, виробництва яєць та м'яса птиці. Проте, для підтримки продуктивності на високому рівні, необхідно точно знати потреби птиці і, курей-несучок зокрема, в енергії та пластичних речовинах. Науково обґрунтована годівля курей витікає з їх біологічних особливостей. Інтенсивний обмін речовин, відсутність зубів, короткий травний тракт, велика швидкість проходження поживних речовин по травному тракту зумовлюють значні складності в організації годівлі високопродуктивних курей [1].

**Аналіз основних досліджень і публікацій, у яких започатковано розв'язання проблеми.** В живленні курей-несучок велике значення має також рівень мінерального забезпечення. Мінеральні елементи, до яких, зокрема, відносяться кальцій та неорганічний фосфор, можна вважати надзвичайно важливими речовинами для організму птиці, хоча вони не мають поживної цінності, і не використовуються організмом як джерело енергії. Особливо необхідні кальцій та неорганічний фосфор для несучок в період інтенсивного відкладання яєць, оскільки ці елементи у великій кількості входять до складу шкаралупи, а тому від їх наявності в раціоні та в організмі курок-несучок значною мірою залежить продуктивність та якість яєць [2]. Крім того, кальцій є основою кісткової тканини, де його кількість становить біля 97% і тільки 3% – знаходиться в інших тканинах організму. Відомо, що при недостатньому надходженні цього мікроелементу з кормами, несучка використовує накопичений в кістковому мозку кальцій, і його вистачає для утворення від 6 до 30 яєць.

Важливу роль в обміні речовин в організмі птиці відіграє фосфор. Він входить до складу нуклеїнових кислот і макроергічних сполук (АТФ, АДФ, креатинфосфату, гексозофосфату та ін.), в яких акумулюється енергія і активно використовується у всіх обмінних процесах. Цей макроелемент також входить до складу ферментів, які регулюють процеси тканинного дихання, він необ-

хідний для обміну і транспорту ліпідів, білків та вуглеводів. Біля 80-85% фосфору знаходиться в кістковій тканині, а 15–20% – в інших тканинах і рідинах.

Велике значення в регуляції фосфорно-кальцієвого обміну належить групі ферментів фосфатаз. Особливе значення дослідники відводять лужній фосфатазі (КФ.3.1.3.1), яка бере участь у каталізі фосфорних ефірів в плазмі крові та у тканинах.

**Мета роботи.** Метою нашої роботи було дослідження впливу згодовування кормової добавки мікорму на активність лужної фосфатази та вміст кальцію і неорганічного фосфору сироватки крові курок-несучок.

**Матеріал та методи досліджень.** Досліди проводили на курках-несучках кросу Ломан-браун. Умови проведення досліду ми повідомляли раніше [5]. Під час проведення експерименту проводили облік продуктивності, а також досліджували такі показники як вміст кальцію в сироватці крові за методикою описаною З. Словак та Л. Семенковою [3], а визначення неорганічного фосфору проводили за методикою, описаною D.Glick [4]. Активність лужної фосфатази визначали за методом Бессея [6].

Отримані результати досліджень оброблялись загальноприйнятими методами статистики з використанням програми Microsoft Excel.

**Результати досліджень та їх обговорення.** До групи ферментів фосфатаз, відноситься лужна фосфатаза (КФ.3.1.3.1), яка бере участь у каталізі фосфорних ефірів в плазмі крові та у тканинах. Вона міститься також в епітеліальних клітинах стінок тонкого відділу кишечника, печінці, кістковій тканині, лейкоцитах. Відомо чотири основних джерела фосфатаз, які проявляють сою активність і, зокрема, в кишечнику – рослинна, харчо травної секреції, бактерій та грибків [13].

Значення цього ферменту полягає ще й у тому, що він бере активну участь в обміні мінеральних речовин в організмі несучок та перенесенні іонів кальцію при формуванні шкаралупи

яйця.

Активність лужної фосфатази сироватки крові, зумовлена інтенсивністю обмінних процесів, що протікають в різних органах, з яких вона “вимивається” в кров’яне русло. Встановлено, що надмірне зростання активності ферменту у 2–3 рази спостерігається при холестазі та при порушенні мінерального обміну. Збільшення активності лужної фосфатази в певних межах, спостерігається також при збільшенні інтенсивності обміну кальцію та фосфору, між кістковою тканиною та макроорганізмом. Активність лужної фосфатази зростає частіше всього у тварин в період інтенсивного росту та розвитку, а у курок-несучок, під час яйцеутворення та відкладання яєць [4].

З таблиці 1 видно, що активність лужної фосфатази у контрольних та дослідних несучок до

згодовування мікорму, була майже однаковою і становила в середньому відповідно 117,5±8,0 та 126,1±5,0 од/л. На 30-й день експерименту, активність лужної фосфатази, у птиці дослідної групи, зросла до 171,4±11,4 од/л і була вірогідно більшою ( $p < 0,05$ ), в порівнянні з активністю ферменту у курок контрольної групи – 112,9±15,2 од/л. На 60-й день експерименту, активність ензиму зросла і у курок контрольної групи до 122,4±16,6 од/л, а у дослідної групи до 173,0±11,7 од/л ( $p < 0,05$ ).

На 90-й день досліджень, активність ензиму була також вірогідно більшою у несучок дослідної групи – на 25,5% ( $p < 0,05$ ). Активності лужної фосфатази у курок контрольної групи в середньому становила 118,9 а у дослідній групі – 161,8 од/л.

Таблиця 1 – Активність лужної фосфатази сироватки крові курок-несучок

| Показник              | День дослідження   | Біометричні показники | Контроль      | Дослід          |
|-----------------------|--------------------|-----------------------|---------------|-----------------|
| Лужна фосфатаза, од/л | до початку досліді | Lim                   | 100,0 – 140,0 | 109,6 – 123,3   |
|                       |                    | $M \pm m$             | 117,5 ± 8,0   | 122,1 ± 3,45    |
|                       | 30                 | Lim                   | 79,0 – 168    | 138 – 185       |
|                       |                    | $M \pm m$             | 112,9 ± 15,2  | 170,4 ± 8,5 *   |
|                       | 60                 | Lim                   | 110,0 – 162   | 130 – 200       |
|                       |                    | $M \pm m$             | 122,4 ± 10,5  | 173,0 ± 11,7 *  |
|                       | 90                 | Lim                   | 109 – 126,4   | 129 – 150       |
|                       |                    | $M \pm m$             | 118,9 ± 4,30  | 139,4 ± 3,33 ** |

Примітка: \* –  $p < 0,05$ ; \*\* –  $p < 0,01$ , порівняно з контролем

Значне зростання активності лужної фосфатази, в період активної яйцекладки необхідне несучкам, оскільки вище згаданий ензим бере участь, як у обмінних процесах, так і в перенесенні іонів кальцію та фосфору [6]. В організмі несучок ці макроелементи використовуються для формування шкаралупи яйця, на що вказують і ряд літературних повідомлень [4, 7].

Отже, збільшення активності лужної фосфатази у сироватці крові несучок, в період активної яйцекладки є необхідною адаптивною реакцією їх організму. У цей період активність ЛФ у крові зро-

стає за рахунок кісткового ізоферменту і забезпечується інтенсивним функціонуванням остеокластів, а наявність у раціоні вітамінів, мікроелементів та інших біологічно активних речовин сприяє зростанню активності ензиму.

В результаті проведеного протягом 120 днів експерименту, нами встановлені певні зміни концентрації кальцію та неорганічного фосфору в крові несучок контрольної та дослідної груп. Вміст кальцію та фосфору в сироватці крові курок-несучок протягом досліді представлений у табл. 2.

Таблиця 2 – Вміст кальцію та неорганічного фосфору в крові курок-несучок

| Показники        | Дні досліджень | Контроль    | Дослід         | % до контролю |
|------------------|----------------|-------------|----------------|---------------|
|                  |                | $M \pm m$   | $M \pm m$      |               |
| Кальцій, ммоль/л | до досліді     | 4,48 ± 0,12 | 4,68 ± 0,14    | –             |
|                  | 30             | 4,36 ± 0,20 | 4,92 ± 0,16    | 112,8         |
|                  | 60             | 5,68 ± 0,14 | 6,08 ± 0,18    | 107,0         |
|                  | 90             | 5,28 ± 0,16 | 6,24 ± 0,20**  | 118,2         |
|                  | 110            | 4,88 ± 0,18 | 6,26 ± 0,21*** | 128,2         |
| Фосфор, ммоль/л  | до досліді     | 1,57 ± 0,20 | 1,56 ± 0,19    | –             |
|                  | 30             | 1,24 ± 0,14 | 1,28 ± 0,12    | 103,2         |
|                  | 60             | 1,40 ± 0,13 | 1,54 ± 0,18    | 110,0         |
|                  | 90             | 1,52 ± 0,11 | 1,92 ± 0,10*   | 126,3         |
|                  | 110            | 1,50 ± 0,10 | 1,93 ± 0,10**  | 128,6         |

Примітка: \*  $p < 0,05$ ; \*\*  $p < 0,01$ ; \*\*\*  $p < 0,001$ , порівняно з контрольною групою

З таблиці видно, що до початку експерименту рівень кальцію та неорганічного фосфору в обох групах курей був майже однаковий. Він знав певних змін у дослідній групі курей після згодовування їм мікорму. Концентрація кальцію в крові курей дослідних груп протягом досліджень

була більшою, ніж у контрольних на 12,8 – 28,2%.

Однак вірогідне зростання концентрації цього важливого макроелементу встановлено нами лише на 90-й та 110-й дні досліджень. Збільшення вмісту іонів  $Ca^{++}$  в крові курок-несучок в період інтенсивної яйцекладки на наш погляд можна по-

яснити як його активним "вимиванням" з кісткової тканини, так і інтенсивним всмоктуванням з шлунково-кишкового тракту для потреб організму та утворення шкаралупи зокрема. Необхідно зазначити, що важливу роль в процесі утворення шкаралупи відіграє лужна фосфатаза, яка переносить іони кальцію. Товщина шкаралупи значною мірою залежить від рівня кальцієвого обміну та мінерального живлення (кальцію, фосфору і вітаміну D).

Оскільки несучість у дослідних курей була більшою, ніж у контролі, про що ми повідомляли раніше [5], то і потреба в цьому елементі у курей зростала. Відомо, що з кожним яйцем несучка втрачає зі свого організму біля 2,0-2,5 г кальцію [6,7]. Висловлюється також думка [8,12], що дві третини цієї кількості надходить за рахунок спожитого з кормом кальцію, а третину – з резервів організму. Якщо ж надходження мікроелементу в організм різко зменшується, то птиця може нести яйця з тонкою шкаралупою, адже відомо, що в ній мститься до 98% кальцію.

Аналізуючи зміни рівня неорганічного фосфору, які представлені в таблиці відзначимо, що у крові курей дослідної групи порівняно з контрольною групою, цього елемента протягом експерименту було більше на 3,2-28,6%, однак вірогідне зростання встановлено лише на 90-й та 110-й дні. Засвоєння фосфору організмом птиці залежить від форми, в якій його включають в раціон. У мікормі цей мікроелемент знаходиться у формі органічних сполук – фосфатидів, фосфопротеїдів, які добре розчиняються у воді і більш доступні для організму курок-несучок. Відомо, що неорганічний фосфор є одною з самих дорогих поживних речовин після раціону домашньої птиці після

енергії та білка. Тому дуже важливо зрозуміти ті фактори, які впливають на його доступність та засвоєння організмом птиці [14].

Збільшення концентрації неорганічного фосфору в сироватці крові курей в період інтенсивної яйцекладки слід розглядати як адаптивну реакцію організму, яка обумовлена з одного боку необхідністю підвищеного синтезу білків, що використовуються для утворення білків яйця. З іншого боку під час овогенезу, неорганічний фосфор використовується як одна з складових частин шкаралупи яйця [9,10,11]. Нами встановлена позитивна корелятивна залежність між згодовуванням мікорму і активністю лужної фосфатази ( $r=0,510$ ), рівнем кальцію ( $r=0,718$ ) та неорганічного фосфору ( $r=0,800$ ) у сироватці крові несучок.

При дослідженні морфометричних та якісних показників яєць отриманих від несучок контрольних та дослідних груп, нами спостерігалась тенденція до покращення вище згаданих показників яєць отриманих від несучок, яким згодовували мікорм.

**Перспективи подальших досліджень.** Результати досліджень можуть бути використані для розробки методів профілактики порушень мінерального обміну у курок-несучок.

#### **Висновки:**

1. Згодовування мікорму, як кормової добавки до раціону курок-несучок, сприяє вірогідному зростанню активності лужної фосфатази в сироватці крові курей несучок.

2. Встановлено також зростання концентрації кальцію та неорганічного фосфору в крові курей дослідних груп порівняно з контролем на 90-110-й дні експерименту.

#### **Список використаної літератури:**

1. Фисинин В.М. Биотехнологический прогресс в питании птицы и некоторые практические аспекты // Сельскохозяйственная биология. – 1997. – №2. – С. 112-121.
2. Гуца Т.Е. Способы улучшения качества и сохранности куриных яиц / Т.Е.Гуца, И.В. Выдрицкая, В.П. Буданцев. – Минск, 1989. – С. 8–18.
3. Словак З. Определение общего кальция в сыворотке крови спектрофотометрическим методом, основанным на реакции глиоксаль-бис (2-оксианилином) / З.Словак, Л. Семенкова // Лабораторное дело. – 1974. – №1. – С.19–22.
4. Glick D. Quantitative analysis of creatinine and phosphate in blood // Method of Biochemical Analysis. – 1959. – Vol. 7. – P. 193–197.
5. Ніщеменко М.П. Продуктивність та якість яєць курок-несучок за згодовування мікорму / М.П. Ніщеменко, М.М.Саморай, І.М. Ніщеменко // Вісник Сумського НАУ. – 2005. – №1-2. – С. 259–263.
6. Критерии и методы контроля метаболизма в организме животных и птиц / И.А. Ионов, С.О. Шаповалов, Е.В. Руденко и др. – Харьков: И-т животноводства НААН, 2011. – 376 с.
7. Бауман В.К. Роль щелочной фосфатазы в транспорте неорганического фосфора щелочной каймы, энтероцитов / В.К. Бауман, М.Ю. Валинивец, Ю. Я. Галвановский // Мембрана щелочной каймы. Тез. докл. IV Всесоюз. симпозиума. Юрмала. 2–4 апр.1990г. – Рига, 1990. – С. 23–24.
8. Бесулін В.І., Гужва В.І., Куцак С.М. та ін. Птахівництво і технологія виробництва яєць та м'яса птиці / В.І. Бесулін, В.І. Гужва, С.М.Куцак та ін. – Біла Церква. – 2003. – 448 с.
9. Лемешева М.М. Кормление сельскохозяйственной птицы. – Суми. В-во «Слобожанщина». – 2003. – 152 с.
10. Околелова Т.М. Кормление сельскохозяйственной птицы. – М.: ВО «Агропромиздат», 1990. – 106 с.

11. Гусаков В.К. Содержание кальция, неорганического фосфора и прочность костной ткани у кур / В.К. Гусаков, Е.Н. Кудрявцева // Вет. медицина Беларуси. – 2001. № 1. – С. 32–34.
12. Мельник А.Ю. Клініко-біологічне обґрунтування методів діагностики та профілактики порушень фосфоро-кальцієвого обміну і D-вітамінного обміну у курей-несучок: автореф. дис. канд. вет. наук / А.Ю. Мельник. – Біла Церква, 2008. – 22 с.
13. Nelson T. Phosphorus availability in plant origin feedstuffs for poultry and swine // Ann. Intern. Minerals conf. (proctd.) 1980, – V. 16. – P. 59-84.
14. Biehl R.R. et al. / Activity of various hydroxylated vitamin D 3 analog for improving phosphorus utilization in chicks receiving diets adequate in vitamin D 3 // British Poultry Science. 1998, – V. 39 – P. 408-412.

*В статтє приводятся данные влияния скормливания микорма курам-несучкам на активность щелочной фосфатазы, уровень кальция и неорганического фосфора в сыворотке крови во время интенсивной яйцекладки.*

*Ключевые слова: щелочная фосфатаза, кальций, органический фосфор, куры-несушки, микорм.*

*It is shown the data on the study of influence of micorm feeding on the activity of alkaline phosphatase, Ca and nonorganic P in blood serum during the intensive eggs laying process.*

*Key words: alkaline phosphatase, calcium, organic phosphorus, layers, mikorm.*

Дата надходження в редакцію: 12. 01 2013 р.  
Рецензент: д.вет.н., професор М. Д. Камбур

УДК: 612.397: 591.146: 599.735.51

### **ВМІСТ ЛІПІДІВ У МОЛОЦІ КОРІВ У ПЕРШІЙ ПЕРІОД ЛАКТАЦІЇ**

**М. Д. Камбур**, д.вет.н., професор, Сумський НАУ  
**А. А. Замазій**, д.вет.н., професор, Полтавська ДАА  
**С. М. Півень**, аспірант Сумський НАУ

*У статті наведені результати дослідження ліпідного обміну в організмі корів у перший період лактації. Встановлена хвилеподібна динаміка вмісту фосфорилхоліну, холестеролу, сумарної фракції фосфоліпідів та сумарної фракції тригліцеридів у молоці. Виявлено незначне зменшення вмісту вищезазначених ліпідів у молоці від 15-ої до 30-ої доби і збільшення – на 45-у добу лактації.*

*Ключові слова: холестерол, фосфорилхолін, сумарна фракція тригліцеридів, сумарна фракція фосфоліпідів, молоко, лактація.*

**Постановка проблеми у загальному вигляді.** В живому організмі велике значення мають ліпіди [2, 5]. Вони приймають участь у багатьох фізіологічних процесах, використовуються для синтезу компонентів молока та забезпечують ріст і розвиток плода.

Функціональна активність тканин молочної залози корів забезпечує синтез молозива і молока. Молоко – найцінніше і єдине джерело харчування новонароджених тварин, що містить повний набір речовин необхідних для їх нормального росту та розвитку. В літературних джерелах висвітлені в основному аспекти формування молочного жиру в залежності від багатьох факторів [1, 5].

Однак, в літературі практично відсутні дані щодо взаємозв'язку процесів ліпідного метаболізму в організмі корів з періодами лактації та гестації плода. З врахування того, що процеси секретотворюючої функції молочної залози, росту та розвитку плода проходять в організмі корів практично одночасно, актуальним є визначення забезпеченості та розподілу ліпідів в організмі корів-матерів, плоду і молочної залози для нормального функціонування, депонування енергії,

народження життєздатного приплоду, що і було метою наших досліджень.

**Зв'язок з важливими науковими і практичними завданнями.** Дослідження проводились за тематикою «Розробка мультипараметричної системи виробництва молока на основі секретотворюючої функції молочної залози при- та постнатального розвитку тваринного організму і методи їх корекції». Номер державної реєстрації – 0108U010281.

**Аналіз основних досліджень і публікацій.** Молочний жир представляє собою суміш різних ліпідних компонентів – тригліцеридів, дигліцеридів, моногліцеридів, вільних жирних кислот, фосфоліпідів та холестеролу. Основну масу жиру молока складають тригліцериди. Питання складу яких у молоці корів практично не досліджено. В основному проводять груповий аналіз вмісту тригліцеридів, класифікуючи їх за сумою атомів вуглецю у кислотних залишках.

Біосинтез молочного жиру складається з процесів утворення фонду жирних кислот і включення їх у тригліцериди молока. Авторами доведено [3–4], що коротколанцюгові жирні кислоти утворюються тканинами молочної залози з попе-