

Summary. The results of the impact of complex amino acids and vitamin E content on the level of certain vitamins in eggs of Japanese quail breed are shown in the article. It is known that the efficiency level of the body affects poultry feed amino acid ratio of essential amino acids. There was established that the essential and nonessential amino acid are better used by the body of quails in metabolic processes. The quality of obtained quail eggs was determined by the content of vitamins A and B₂ and E, and carotenoids. The increase in the content of carotenoids and vitamins A and B₂ in eggs of birds that received a set of amino acids with vitamin E. Its content in the eggs of experimental groups was higher compared with controls on 17,3-18,5%. The results of studies showed a positive relationship between the content of vitamin E in feed and its concentration in the quail eggs. The growth of vitamins content in eggs obtained from quail research group helped to improve their biological value.

The use of feed additives in poultry based on a thorough knowledge of the laws of biology and their active influence on the function of a living organism. But, despite the considerable amount of theoretical and experimental work on the subject, many processes in the body of the bird are not sufficiently understood. First of all, it concerns the physiological characteristics of quails that are spreading in our country. Especially important is to provide the required value and quantity of essential amino acids and vitamins in the diet that are necessary for the formation of tissues and organs in poultry with intensive metabolism. Research content of vitamins A, E and B₂ quail eggs in different periods were studied during the experiment. In the period before the research, the content of carotenoids, vitamins A, E and B₂ in eggs of the control and experimental birds were almost identical. On the 15th day of the experiment there were noted the probable increase in carotenoids and vitamin B₂ in eggs obtained from quail experimental group, 10.9 and 12.0% respectively. The level of vitamins A and E remained the same as in the experiment and in control quails. Carotenoids as vitamin A precursors are involved in photoreception processes, and formation of bone, formation the structure of biomembranes and proliferation and differentiation of epithelial cells. On the 30th and 45th day of the experiment, carotenoid content in eggs of experimental group quails significantly increased (by 30,5-42,3% (p <0.001)), and the concentration of vitamin A was significantly higher compared to control. One can assume that this indicates better assimilation of vitamin A in laying hen of the research group. Vitamin E also increased on the 30th and 45th day of the experiment by 10,5-15,7% in the eggs of experimental group quails. It is known that vitamin E plays an important role in human nutrition, which is primarily due to its high antioxidant activity. The increase of vitamin E in eggs is linked to their high nutritional value. Vitamin B₂ in quail eggs obtained from the experimental group was 0,56 ± 0,01 mg / 100 g on the 15th day of the experiment that was by 12.0% more than in the control. Vitamin B₂ was significantly greater than in control on the 30th and 45th day of studies (17,3 and 18,5%, p <0.05, p <0.01, respectively). It should be noted that vitamin B₂ (riboflavin) is one of the most important water-soluble vitamins. It is part of the "yellow pigment breathing" and is also a part of flavin enzymes involved in cellular respiration and other metabolic reactions.

Key words: quail, amino acids, lysine, methionine, threonine, vitamin E, eggs.

УДК: 591.471.36/37:546.41:636.5

ДИНАМІКА ВМІСТУ КАЛЬЦІЮ І ФОСФОРУ В ТРУБЧАСТИХ КІСТКАХ СТИЛОПОДІЮ КАЧОК КРОСУ «БЛАГОВАРСЬКИЙ» У ПОСТНАТАЛЬНОМУ ПЕРІОДІ ОНТОГЕНЕЗУ

Пасніченко О. С., аспірант¹ missKolbeshkina@yandex.ru
Одеський державний аграрний університет, м. Одеса

Анотація. В статті представлені результати динаміки вмісту іонізованого кальцію і неорганічного фосфору в середній частині діафіза трубчастих кісток стилоподію качок кросу «Благоварський» у постнатальному періоді онтогенезу. У динаміці макроелементів з 1-ї до 268-ї доби спостерігається вірогідна відмінність у віковому та статевому аспектах. Встановлено, що вміст іонізованого кальцію і неорганічного фосфору вірогідно збільшується в трубчастих кістках

¹ Науковий керівник – доктор ветеринарних наук, професор С. А. Ткачук

з 1-ї до 20-ї доби постнатального періоду онтогенезу, у 30-и добовому віці їх вміст знижується, але з 90-ї доби знову збільшується. Виявлено, що у самок вміст іонізованого кальцію вірогідно більше у плечовій кістці на 90-у та 268-у добу і стегновій – на 268-у добу; неорганічного фосфору – у плечовій і стегновій кістках на 268-у добу, ніж у самці.

Ключові слова: качка, плечова кістка, стегнова кістка, середня частина діафіза, іонізований кальцій, неорганічний фосфор.

Актуальність проблеми. Проблеми годівлі — це питання, що залишається завжди актуальним. Тому не зважаючи на те, виробляє птахофабрика м'ясо птиці чи яйце, вона стикається з основними проблемами, пов'язаними з виробництвом: стрес, проблеми з кістяком, продуктивність, яйцєносність, якість яєчної шкаралупи. Зазначені проблеми є результатом розладів у балансуванні за вмістом поживних речовин у годівлі птиці та порушення обміну речовин, що загрожують зниженням племінних і продуктивних якостей дорослої птиці, а також росту та розвитку молодняку [1].

Особливу роль в організмі птиці відіграє скелет, що виконує опорну, кровотворну функції і є основним депо мінеральних солей (кальцію, фосфору, заліза та ін.), що використовуються в період яйцєкладки [2, 3].

Відомо, що з моменту вилуплення і до початку несучості в окремих відділах скелета птиці концентрація кальцію збільшується в 2,8—4,3 рази [4]. У порожнинах трубчастих кісток у молодняку птиці накопичується медулярна (губчаста) тканина, її маса становить до 10—12 % від загальної маси скелета. Медулярна кісткова тканина представляє собою гідроксилапатит — складну кальцій-фосфорну сіль. У період несучості кальцій і фосфор легко виводяться з трубчастих кісток і використовуються для формування шкаралупи [3, 4].

Проте, відсотковий вміст мінеральних сполук у кістках коливається, що залежить від виду, породи, віку, умов утримання, харчування, сезону року і фізичного стану [2, 9, 10].

За станом кісткової системи контролюється інтенсивність мінерального обміну, що має важливе значення при проведенні діагностичних, профілактичних і лікувальних заходів [2].

Для скелета кінцівок характерна висока ступінь метаболізму, тому він є матеріалом для діагностики стану обміну речовин, у першу чергу мінерального. Однак при порушенні обміну речовин через понижену засвоюваність навіть оптимальне співвідношення складових елементів корму не завжди відображає їх дійсний вміст в організмі, тому потрібно проводити біохімічні дослідження кісток скелета [5].

Завдання дослідження – визначити вміст кальцію і фосфору в середній частині діафіза кісток стилоподію грудної (плечова кістка) і тазової (стегнова кістка) кінцівок качок кросу «Благоварський» у постнатальному періоді онтогенезу; порівняти отримані середньостатистичні значення вмісту кальцію і фосфору плечової і стегнової кісток у віковому та статевому аспекті.

Матеріал і методи дослідження. Матеріалом для біохімічного дослідження слугували праві трубчасті кістки грудної (плечова кістка) і тазової (стегнова кістка) кінцівок качок кросу «Благоварський» у 1-, 10-, 20-, 30-, 90-, 196- та 268-и добовому віці постнатального періоду онтогенезу. Дослідну птицю утримували в умовах виробничого підприємства ФОП «Манько Олександр Габрелійович», с. Цебриково Великомихайлівського району Одеської області, на підлозі з підстилкою, годували збалансованими раціонами пофазно згідно з віковими періодами. Качок вакцинували проти пастерельозу та гепатиту.

Кісткову тканину піддавали гідролізу для переведу кальцію і фосфору з кристалічної решітки гідроксилапатиту в іонізовану форму. З цією метою з кісткової тканини, ретельно очищеної від м'яких тканин і кісткового мозку та висушеної до постійної маси, брали наважку 50 мг, поміщали у пробірку, заливали 2 мл 0,2 н НСІ. У приготовленому гідролізаті проводили кількісне визначення іонізованого кальцію і неорганічних фосфатів [6].

Вміст іонізованого кальцію в середній частині діафіза встановлювали за допомогою трилонометричного методу [7] з використанням набору DAC-SpectroMed (Moldova, серія Lot 40/200 2016 11), а неорганічного фосфору – ванадат-молібдатного реактиву [8] з використанням набору DAC-SpectroMed (Moldova, серія Lot 105 16 2001605 2017 05). Вміст іонізованого кальцію і неорганічного фосфору в кістковій тканині отримували в ммоль/г тканини [6], який в подальшому був переведений у відсотки.

Результати дослідження. Після проведення біохімічного дослідження були розраховані середньостатистичні показники вмісту іонізованого кальцію і неорганічного фосфору в середній частині діафіза трубчастих кісток стилоподію (плечова і стегнова кістки) качок кросу «Благоварський» у постнатальному періоді онтогенезу (таблиця 1, 2).

Результати біохімічних досліджень (таблиця 1) показників вмісту іонізованого кальцію і неорганічного фосфору в середній частині діафіза плечової кістки качок кросу «Благоварський» обох статей неоднакові.

Вміст іонізованого кальцію вірогідно збільшується з віком, а саме: у самок – у 10- (P>0,95), 20- (P>0,98), 30- (P>0,95), 90- (P>0,90), 268-и добовому віці (P>0,90) у 1,07, 1,17, 1,23, 1,31 і 1,34 рази відповідно; у самців – вірогідно зменшується у 30-и добовому віці (P>0,999) у 0,85 рази та збільшується у 196-и (P>0,90) – у 1,28 рази.

Вміст неорганічного фосфору на 10-у добу вірогідно зменшується (P>0,90) у 0,82 рази у самок та збільшується (P>0,95) у 1,53 рази у самців, але на 30-у добу у самців рівень неорганічного фосфору вірогідно зменшується (P>0,99) у 0,84 рази.

Динаміка вмісту іонізованого кальцію у віці 1-, 90- та 268-ї доби у самок вірогідно (P>0,999, P>0,90 і P>0,999) збільшується у 2,07, 1,57 і 1,42 рази відповідно, ніж у самців, а у віці 1-, 30- та 268-ї доби у самок треба відмітити вірогідне (P>0,99, P>0,90 і P>0,98) збільшення вмісту неорганічного фосфору в середній частині діафіза плечової кістки в 1,71, 1,18 і 1,33 рази відповідно, ніж у самців.

У самців у 20-добовому віці можна відмітити найінтенсивніше вірогідне (P>0,999) збільшення вмісту іонізованого кальцію в середній частині діафіза плечової кістки в 1,40 рази, порівняно з самками.

Таблиця 1.

Динаміка вмісту кальцію і фосфору в середній частині діафіза плечової кістки качок кросу «Благоварський» у постнатальному періоді онтогенезу, M ± m, n=8

№ п/п	Вік, діб	Іонізований кальцій, %		Неорганічний фосфор, %	
		♀	♂	♀	♂
1.	1	3,17 ± 0,047*****	1,53 ± 0,009	2,44 ± 0,182****	1,43 ± 0,930
2.	10	3,38 ± 0,052 ^{oo}	4,04 ± 1,460	1,99 ± 0,111 ^o	2,19 ± 0,242 ^{oo}
3.	20	3,97 ± 0,178 ^{ooo}	5,54 ± 0,038*****	2,09 ± 0,245	2,09 ± 0,047
4.	30	4,87 ± 0,274 ^{oo}	4,71 ± 0,121 ^{oooo}	2,07 ± 0,126*	1,76 ± 0,062 ^{ooo}
5.	90	6,36 ± 0,697***	4,06 ± 0,326	2,30 ± 0,107	2,00 ± 0,133
6.	196	6,48 ± 1,066	5,20 ± 0,489 ^o	2,39 ± 0,282	2,12 ± 0,101
7.	268	8,71 ± 0,174*****	6,15 ± 0,334	2,72 ± 0,024***	2,05 ± 0,208

Примітка: ^oP>0,90, ^{oo}P>0,95, ^{ooo}P>0,98, ^{oooo}P>0,99, ^{ooooo}P>0,999 – вірогідна відмінність відносно попереднього віку; *P>0,90, **P>0,95, ***P>0,98, ****P>0,99, *****P>0,999 – вірогідна відмінність між самкою і самцем.

З даних таблиці 2 видно, що рівень вмісту іонізованого кальцію і неорганічного фосфору у самців вірогідно збільшується на 10-у добу (P>0,99) у 2,80 та 1,63 рази відповідно, а у самок – на 20-у добу (P>0,999) у 2,1 та 1,54 рази відповідно. На 30-у добу постнатального періоду онтогенезу є вірогідне зниження вмісту іонізованого кальцію (P>0,90) у 0,74 рази у самців та неорганічного фосфору (P>0,999 і P>0,99) у самок у 0,83 рази і самців у 0,68 рази. Вже на 90-у добу вміст іонізованого кальцію і неорганічного фосфору у самців вірогідно збільшується (P>0,98) у 1,82 та 1,42 рази.

Динаміка вмісту іонізованого кальцію та неорганічного фосфору в 10-и добовому віці у самців вірогідно (P>0,999) збільшується у 2,00 і 1,48 рази відповідно, ніж у самок.

На 20-, 30- та 268-у добу постнатального періоду онтогенезу у самок вміст іонізованого кальцію в середній частині діафіза стегнової кістки вірогідно (P>0,90, P>0,999 і P>0,99) більше ніж у

самців у 1,19, 1,53 і 1,80 рази відповідно. Вміст неорганічного фосфору на 30- і 268-у добу самок вірогідно ($P>0,90$ і $P>0,99$) більше ніж у самців у 1,25 і 1,22 рази відповідно.

На 90-у добу вміст неорганічного фосфору у самців вірогідно ($P>0,95$) більше ніж у самок у 1,15 рази.

Таблиця 2.

Динаміка вмісту кальцію і фосфору в середній частині діафіза стегнової кістки качок кросу «Благоварський» у постнатальному періоді онтогенезу, $M \pm m$, $n=8$

№ п/п	Вік, діб	Іонізований кальцій, %		Неорганічний фосфор, %	
		♀	♂	♀	♂
1.	1	2,47 ± 0,251	2,14 ± 0,607	1,81 ± 0,161	1,64 ± 0,230
2.	10	3,00 ± 0,147	6,00 ± 0,387****°°°	1,81 ± 0,022	2,68 ± 0,137****°°°
3.	20	6,30 ± 0,187*°°°°	5,28 ± 0,474	2,79 ± 0,017°°°°	2,75 ± 0,132
4.	30	5,97 ± 0,041****	3,90 ± 0,321°	2,32 ± 0,073*°°°°	1,86 ± 0,183°°°
5.	90	6,09 ± 0,147	7,08 ± 0,909°°	2,30 ± 0,059	2,64 ± 0,117**°°
6.	196	8,36 ± 1,413	5,69 ± 1,264	2,68 ± 0,364	2,37 ± 0,210
7.	268	9,47 ± 0,278***	5,25 ± 0,736	2,87 ± 0,029***	2,36 ± 0,0979

Примітка: ° $P>0,90$, °° $P>0,98$, °°° $P>0,99$, °°°° $P>0,999$ – вірогідна відмінність відносно попереднього віку; * $P>0,90$, ** $P>0,95$, *** $P>0,99$, **** $P>0,999$ – вірогідна відмінність між самою і самцем.

Таким чином, вміст іонізованого кальцію і неорганічного фосфору вірогідно збільшується в період з 10-ї до 20-ї доби у плечовій і стегнової кістках у самців і самок, але більш висока його концентрація відмічена у 20-и добовому віці. Критичне зниження вмісту макроелементів спостерігається у 30-добовому віці в трубчастих кістках у самок і самців, що підтверджується іншими дослідженнями на трубчастих кістках свійської птиці [9, 10], а з 90-ї до 268-ї доби у самок вміст іонізованого кальцію і неорганічного фосфору в трубчастих кістках знову вірогідно зростає, що пов'язано з підготовкою і початком періоду несучості маточного поголів'я. У період з 90-ї до 268-ї доби у самців вміст макроелементів у трубчастих кістках не має вірогідних змін, крім вірогідного збільшення вмісту неорганічного фосфору в стегнової кістці на 90-у добу. У самців це залежить від розвитку компактною кістковою тканини та положення трубчастих кісток у скелеті грудних і тазових кінцівок [9].

Висновки

1. У динаміці вмісту іонізованого кальцію і неорганічного фосфору в середній частині діафіза трубчастих кісток стилоподію спостерігається вірогідна відмінність у віковому та статевому аспектах.
2. Рівень вмісту макроелементів у трубчастих кістках обох статей вірогідно змінюється з віком. Вміст іонізованого кальцію вірогідно збільшується у плечовій кістці на 10-у і 20-у добу у самок, у стегнової кістці – на 10-у добу у самців та 20-у – у самок; вміст неорганічного фосфору – у плечовій кістці на 10-у добу зменшується у самок та збільшується у самців, у стегнової – збільшується на 10-у добу у самців і на 20-у добу у самок. Критичне вірогідне зниження вмісту макроелементів спостерігається на 30-у добу постнатального періоду у плечовій кістці у самців, у стегнової – у самок (крім іонізованого кальцію) і самців.
3. Вміст іонізованого кальцію вірогідно зростає у самок у плечовій кістці на 90-у та 268-у добу і в стегнової кістці на 268-у добу, та неорганічного фосфору – у плечовій і стегнової кістках на 268-у добу, що пов'язано з підготовкою і початком періоду несучості маточного поголів'я. У період з 90-ї до 268-ї доби у самців вміст макроелементів у трубчастих кістках не має вірогідних змін, крім вірогідного збільшення вмісту неорганічного фосфору в стегнової кістці на 90-у добу. Це залежить від розвитку компактною кістковою тканини та положення трубчастих кісток у скелеті грудних і тазових кінцівок.
4. Максимальний вміст іонізованого кальцію і неорганічного фосфору відмічається у самок на 268-у добу постнатального періоду онтогенезу, та вірогідно більше у плечовій 8,71±0,174 % –

кальцію і $2,72 \pm 0,024$ % – фосфору ($P > 0,999$ і $P > 0,98$) у 1,41 і 1,33 рази і стегновій $9,47 \pm 0,278$ % – кальцію і $2,87 \pm 0,029$ % – фосфору ($P > 0,99$) у 1,80 і 1,22 рази кістках, порівняно з самцями. Це свідчить про інтенсивний період несучості качки.

5. Показники вмісту іонізованого кальцію та неорганічного фосфору в стегновій кістці у качок обох статей з 20-ї до 268-ї доби більше, порівняно з показниками у плечовій кістці.

Література

1. Урдзик Р. М. Проблеми нестачі мінералів у птахівництві: прояви, наслідки та шляхи вирішення / Р. М. Урдзик та фахівці групи компаній «Єдинство» // Ефективне птахівництво. – 2013. – № 3 (99). – С. 26 – 27.
2. Акаевский А. И. Анатомия домашних животных / А. И. Акаевский, Ю. Ф. Юдичев, С. Б. Селезнев: под ред. С. Б. Селезнева. – 5-е изд., переработанное и дополненное. – М.: ООО «Аквариум-Принт», 2005. – 640 с. – С. 50 – 57. – (Практика ветеринарного врача).
3. Подобед Л. И. Особенности анатомического строения организма птицы и наиболее характерные физиологические показатели нормы / Л. И. Подобед // Ефективне птахівництво. – 2009. – № 8 (56). – С. 37 – 39.
4. Подобед Л. И. Руководство по кальций-фосфорному питанию сельскохозяйственных животных и птицы / Л. И. Подобед – Одесса: Печатный дом, 2005. – 410 с. – С. 12-51.
5. Жуков В. М. Заболевания опорного аппарата кур / В. М. Жуков – Барнаул: Алтайское книжное изд-во, 1988. – 104 с. – С. 4-11, 41, 100.
6. Левицкий А. П. Экспериментальные методы исследования стимуляторов остеогенеза / Методические рекомендации / А. П. Левицкий, О. А. Макаренко, О. В. Деньга и др.] – К.: ГФЦ МЗ Украины, 2005. – 50 с. – С. 36-40.
7. Горячковский А. М. Клиническая биохимия: справочное пособие. Изд. 2-е. – Одесса: Астропринт, 1998. – 608 с.
8. Камышников В. С. Клинико-биохимическая лабораторная диагностика: Справочник: В 2 т. – 2-е изд. – Минск: Интерпрессервис, 2003. – 495 с.
9. Ткачук С.А. Динаміка вмісту макроелементів у трубчатих кістках японського перепела / С.А. Ткачук, В. П. Заболотна // Сучасне птахівництво. – 2012. – № 8 (117). – С. 28-30.
10. Волкова М.В. Возрастные особенности морфологических показателей большеберцовой кости, динамика содержания кальция и фосфора в крови и костной ткани у цыплят-бройлеров кросса "Кобб Авиан 48" / М. В. Волкова, Е. А. Исаенков, Г. С. Тимофеева [и др.] // Аграрный вестник Урала. – 2008. – №5 (47). – С. 25-27.

ДИНАМИКА СОДЕРЖАНИЯ КАЛЬЦИЯ И ФОСФОРА В ТРУБЧАТЫХ КОСТЯХ СТИЛОПОДИЯ УТОК КРОССА «БЛАГОВАРСКИЙ» В ПОСТНАТАЛЬНОМ ПЕРИОДЕ ОНТОГЕНЕЗА

Пасниченко А. С., аспирант, missKolbeshkina@yandex.ru
Одесский государственный аграрный университет, г. Одесса

Аннотация. В статье представлены результаты динамики содержания ионизированного кальция и неорганического фосфора в средней части диафиза трубчатых костей стилоподия уток кросса «Благоварский» в постнатальном периоде онтогенеза. В динамике макроэлементов с 1-го по 268-й день наблюдается достоверное различие в возрастном и половом аспектах. Установлено, что содержание ионизированного кальция и неорганического фосфора достоверно увеличивается в трубчатых костях с 1-го по 20-й день постнатального онтогенеза, в 30-и дневном возрасте их содержание снижается, но с 90-го дня снова увеличивается. Обнаружено, что у самок содержание ионизированного кальция достоверно больше в плечевой кости на 90-й и 268-й день, и бедренной – на 268-й день; неорганического фосфора – в плечевой и бедренной костях на 268-й день, чем у самцов.

Ключевые слова: утка, плечевая кость, бедренная кость, средняя часть диафиза, ионизированный кальций, неорганический фосфор.

THE DYNAMICS OF CALCIUM AND PHOSPHORUS CONTENT IN TUBULAR BONES OF STYLOPODIUM OF DUCKS IN "BLAGOVARSKY" CROSS IN THE POSTNATAL PERIOD OF ONTOGENESIS

Pasnichenko A. S., post-graduate student, missKolbeshkina@yandex.ru
Odessa State Agrarian University, Odessa

Summary. The results of the dynamics of ionized calcium and inorganic phosphorus content in the middle part of the diaphysis of tubular bones of stylopodium in ducks of the "Blagovarsky" cross in the postnatal period of ontogenesis are presented. In the dynamics of macroelements from the 1st to the 268th day, there is a significant difference in age and sex aspects.

It has been established that the ionized calcium content in the humerus increases significantly with the age: in females, 10- ($P>0,95$), 20- ($P>0,98$), 30- ($P>0,95$), 90- ($P>0,90$), at the age of 268 days ($P>0,90$) by 1,07, 1,17, 1,23, 1,31 and 1,34 times, respectively; in males – significantly decreases at age of 30 days ($P>0,999$) by 0,85 times and increases at the age of 196 days ($P>0,90$) – by 1,28 times. The inorganic phosphorus content decreases significantly ($P>0,90$) by 0,82 times in females and increases ($P>0,95$) by 1,53 times in males on the 10th day, but on the 30th day in males the level of inorganic phosphorus significantly decreases ($P>0,99$) by 0,84 times.

The dynamics of the ionized calcium content in the humerus at the age of 1, 90 and 268 days in females is significantly increased ($P>0,999$, $P>0,90$ and $P>0,999$) by 2,07, 1,57 and 1,42 times, respectively, than in males, and at the age of the 1st, 30th and 268th day in females it is necessary to note a significant ($P>0,99$, $P>0,90$ and $P>0,98$) increase in the inorganic phosphorus content in the middle part of the diaphysis of the humerus by 1,71, 1,18 and 1,33 times, respectively, than in males. In males at the age of 20 days, it is possible to note an intensely significant ($P>0,999$) increase in the ionized calcium content in the middle part of the diaphysis of the humerus by 1,40 times, in comparison with the females.

The level of ionized calcium and inorganic phosphorus content in the femur is significantly increased in males on the 10th day ($P>0,99$) by 2,80 and 1,63 times, respectively, and in females on the 20th day ($P>0,999$) by 2,1 and 1,54 times, respectively. On the 30th day of the postnatal period of ontogenesis, there is a reliable decrease of the ionized calcium content ($P>0,90$) by 0,74 times in males and inorganic phosphorus content ($P>0,999$ and $P>0,99$) in females by 0,83 times and in males by 0,68 times. Already on the 90th day, the ionized calcium and inorganic phosphorus content in males is significantly increased ($P>0,98$) by 1,82 and 1,42 times.

The dynamics of the ionized calcium and inorganic phosphorus content in the femur at the age of 10 days in males is significantly ($P>0,999$) increased by 2,00 and 1,48 times, respectively, than in females.

On the 20th, 30th and 268th day of the postnatal ontogenesis period in females, the ionized calcium content in the middle part of the diaphysis of the femur is significantly ($P>0,90$, $P>0,999$ and $P>0,99$) greater than in males by 1,19, 1,53 and 1,80 times, respectively. The inorganic phosphorus content on the 30th and 268th day in females is significantly ($P>0,90$ and $P>0,99$) greater than in males by 1,25 and 1,22 times, respectively. On the 90th day, the inorganic phosphorus content in males is significantly ($P>0,95$) greater than in females by 1,15 times.

Key words: duck, humerus, femur, middle part of diaphysis, ionized calcium, inorganic phosphorus.

УДК 638.12:612.392:57.014:664.48

МІНЕРАЛЬНИЙ СКЛАД ТКАНИН МЕДОНОСНИХ БДЖІЛ ТА ЇХ ПРОДУКЦІЇ ЗА УМОВИ ЗГОДОВУВАННЯ ЦУКРОВОГО СИРОПУ З ЦИТРАТАМИ СО ТА NІ У ВЕСНЯНИЙ ПЕРІОД

Пашенко А.Г. аспірант, Ковальчук І.І. д.вет.н.

ecology@inenbiol.com.ua

Інститут біології тварин НААН, вул. В. Стуса, 38, м. Львів, 79034, Україна

Анотація. Подано результати дослідження впливу підгодівлі бджіл цукровим сиропом з додаванням цитратів Со і Ні на вміст Mg, Со, Ні, Mn, Zn, Fe, Cu, Se, у тканинах усього організму бджіл, стільниках і меді. Характерно, що як роздільне, так і поєднане додавання Ні і Со зумовлювало однаправлені зміни щодо вмісту Zn, Fe і Ні у тканинах бджіл всіх чотирьох дослідних груп з підвищенням рівня Fe і Ні та зниженням Zn і Cu. У меді бджіл дослідних груп відзначено вищу концентрацію проліну та водневих іонів.

Ключові слова: медоносні бджоли, тканини організму бджіл, стільники, мед, цитрат кобальту, цитрат нікелю.

Актуальність проблеми. Технології інтенсивного розвитку бджолиних сімей охоплюють комплекс робіт, розрахованих на максимальну продуктивність бджіл у період основного медозбору. Невід'ємною складовою цих технологій є забезпечення бджолосім'ї навесні не тільки вуглеводними і білковими кормами, але й макро- і мікроелементами, що стимулюють обмінні процеси організму бджіл [1, 2, 3]. Встановлено, що переробка бджолами великої кількості цукрового сиропу призводить