

*С.В. ГУСАК, аспірант\*,  
Л.В. ШЕВЧЕНКО, доктор ветеринарних наук  
Національний університет біоресурсів і природокористування України*

## **Вплив хелатних сполук мікроелементів і мікробного β-каротину на гематологічні показники та обмін речовин у японських перепелів**

**Встановлено, що заміна в основному раціоні неорганічних сполук мікроелементів на їх гліцинати у дозі, що відповідає потребі перепелів батьківського стада підвищує кількість еритроцитів і концентрацію гемоглобіну в крові, стимулює обмін вуглеводів, білків та фосфору.**

*Японські перепели, гліцинати мікроелементів, β-каротин, плазма крові, гемоглобін, еритроцити, обмін речовин*

Забезпечення високої продуктивності та відтворної здатності перепелів батьківського стада передбачає використання в їх годівлі значної кількості біологічно активних речовин, у тому числі макро-, мікроелементів, вітамінів та каротиноїдів [7].

Входячи до складу біологічних рідин, активних центрів ферментів, гормонів та вітамінів, мікроелементи регулюють осмотичний тиск крові, стабілізують мембранний потенціал, впливають на величину рН міжклітинної і внутрішньоклітинної рідини, беруть участь в окисно-відновних процесах. Загальновідомо, що від забезпеченості птиці мікроелементами та іншими біологічно активними речовинами залежить інтенсивність обміну речовин і рівень гематологічних показників [6,9]. Нині доведено, що альтернативою для неорганічних солей мікроелементів є їх хелатні сполуки, які позитивно впливають на продуктивність, якість продукції, а також володіють високою біологічною доступністю для організму птиці [5].

Однак застосування комплексу хелатних сполук мікроелементів і мікробного β-каротину, як джерел біологічно активних речовин у годівлі перепелів батьківських стад, стримується через відсутність досліджень з вивчення їх комплексного впливу на клініко-гематологічні показники, обмін речовин, продуктивність, відтворну здатність та якість продукції.

Тому **метою досліджень** було вивчення впливу комплексу гліцинатів заліза, міді, марганцю, цинку та кобальту, а також мікробного β-каротину на гематологічні показники крові та обмін речовин японських перепелів батьківського стада.

**Матеріал і методи досліджень.** Експеримент проводили в умовах науково-дослідної лабораторії

кафедри гігієни та санітарії ім. А.К.Скороходька Національного університету біоресурсів і природокористування України. Для даного дослідження було відібрано 75 японських перепелів батьківського стада. З них за принципом аналогів сформували три групи по 25 голів у кожній (20 самок і 5 самців), дослід тривав 90 діб. Піддослідне поголів'я утримували у триярусній клітковій батареї відповідно до існуючих нормативів [1]. Протягом зрівняльного періоду (15 діб) перепели всіх груп споживали повнораціонний комбікорм збалансований за поживними та біологічно активними речовинами. Перепели контрольної групи під час усього дослідження одержували комбікорм з сумішшю неорганічних солей мікроелементів, а перепелам дослідних груп вводили різні дози їх хелатних форм. Вміст мікроелементів у комбікормі перепелів контрольної та першої дослідної групи з розрахунку на 1 кг корму складав: заліза – 500 мг, міді – 20 мг, цинку – 330 мг, марганцю – 351 мг, кобальту – 4 мг. Для птиці другої дослідної групи дозу введення хелатних сполук мікроелементів було зменшено удвічі. До комбікорму перепелів усіх груп був включений вітатон у кіль-

### **1. Схема дослідження**

Група	Період дослідження	
	зрівняльний (15 діб)	основний (90 діб)
Контрольна	ОР	неорганічні солі Fe, Cu, Zn, Mn, Co; β-каротин
1-дослідна		гліцинати Fe, Cu, Zn, Mn, Co; β-каротин
2-дослідна		гліцинати (1/2 дози порівняно з контрольною та 1-ю дослідною групами) Fe, Cu, Zn, Mn, Co; β-каротин

\* – Науковий керівник – доктор ветеринарних наук Л.В.Шевченко

кості 1 г/кг корму. Вітатон – це біомаса гетероталічного гриба *Vl. trispora*, яка містить до 8%  $\beta$ -каротину. В якості наповнювача використовувалося борошно двохстулкових молюсків (табл. 1). Після завершення досліду відбирали кров для досліджень.

Для цього з кожної групи брали по 5 перепелів, у яких вранці до годівлі відбирали кров після евтаназії.

Концентрацію гемоглобіну в крові птиці визначали, використовуючи набір реактивів ТОВ НВП «Філісіт-Діагностика» [3].

Кількість еритроцитів та лейкоцитів у крові тварин визначали за допомогою лічильної камери Горяєва [3]. Лейкограму виводили за загальноприйнятою в клінічній практиці методикою шляхом диференційного підрахунку 200 лейкоцитів у мазках крові, пофарбованих за Романовським-Гімзою, під імерсійною системою мікроскопу [8].

Показники обміну речовин у плазмі крові перепелів, а саме: вміст загального білка, глюкози, сечовини, сечової кислоти, активність аланінамінотрансферази (АлАТ), аспартатамінотрансферази (АсАТ), гамма-глутамілтранспептидази (ГГТ),  $\beta$ -амілази, лужної фосфатази (ЛФ) визначали за загальноприйнятими методиками на автоматичному біохімічному аналізаторі VITROS-250, за допомогою комбінованих діагностичних наборів фірми „Ortho-Clinical Diagnostics” (США) [2].

Статистичну обробку одержаних результатів проводили, використовуючи програмне забезпечення Microsoft Excel 2007, а вірогідність різниці визначали за критерієм Стьюдента [4].

**Результати досліджень.** Встановлено, що згодовування перепелам першої дослідної групи комплексу хелатів мікроелементів та мікробного  $\beta$ -каротину сприяло збільшенню кількості еритроцитів порівняно з контролем та другою дослідною групою на 22,6% і 6,6% відповідно. Вірогідне збільшення кількості еритроцитів спостерігалось також у крові перепелів другої дослідної групи і становило 15% по відношенню до контролю, що свідчить про стабільне надходження кисню до тканин, сприяє активному транспорту амінокислот, мікроелементів, вітамінів, гормонів й інших речовин.

Вміст гемоглобіну в крові тісно пов'язаний із кількістю еритроцитів і відображає функціональний стан кровотворних органів птиці.

Дослідження свідчать, що концентрація гемоглобіну в крові перепелів батьківського стада за умов застосування комплексу гліцинатів мікроелементів і мікробного  $\beta$ -каротину в дозі, що відповідає потребі птиці, вірогідно підвищується порівняно з контролем на 6,5% (табл. 2). Вміст гемоглобіну в крові перепелів другої дослідної групи підвищився на 4% по відношенню до контролю, не дивлячись на те, що дозу згодовування гліцинатів мікроелементів і мікробного  $\beta$ -каротину було зменшено вдвічі.

Кількість лейкоцитів і швидкість осідання еритроцитів у крові птиці першої та другої дослідних груп

## 2. Гематологічні показники крові перепелів (M $\pm$ m, n=5)

Показник	Група		
	контрольна	1-дослідна	2-дослідна
Гемоглобін, г/л	120,80 $\pm$ 1,39	128,60 $\pm$ 1,33*	125,60 $\pm$ 1,36*
Еритроцити, Т/л	3,18 $\pm$ 0,11	3,90 $\pm$ 0,04*▲	3,66 $\pm$ 0,06*
Лейкоцити, Г/л	7,30 $\pm$ 0,62	5,92 $\pm$ 0,86	7,90 $\pm$ 0,99
ШОЕ, мм/год	2,20 $\pm$ 0,97	1,80 $\pm$ 0,80	2,20 $\pm$ 1,11
<b>Лейкограма, %</b>			
Нейтрофіли сегментоядерні	15,6 $\pm$ 2,50	27,20 $\pm$ 3,10*	24,80 $\pm$ 3,01*
Еозинофіли	15,60 $\pm$ 0,60	13,20 $\pm$ 1,16	15,00 $\pm$ 1,45
Моноцити	4,80 $\pm$ 1,02	4,40 $\pm$ 0,68	5,20 $\pm$ 1,07
Лімфоцити	62,00 $\pm$ 1,70	55,00 $\pm$ 4,32	53,00 $\pm$ 3,52

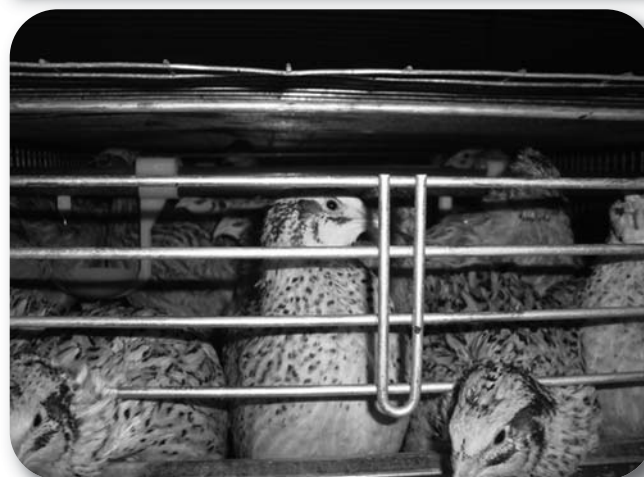
Примітка (тут і в наступних таблицях):

\* – P<0,05 порівняно з контролем,

▲ – P<0,05 порівняно з другою дослідною групою.

## 3. Показники вуглеводного, білкового і мінерального обміну плазми крові перепелів (M $\pm$ m, n=5)

Показник	Група		
	контрольна	1-дослідна	2-дослідна
Загальний білок, г/л	44,64 $\pm$ 2,78	49,22 $\pm$ 2,52	51,50 $\pm$ 2,15
Сечова кислота, моль/л	249,68 $\pm$ 18,20	406,64 $\pm$ 29,74*▲	302,92 $\pm$ 18,43
Сечовина, ммоль/л	0,68 $\pm$ 0,05	0,78 $\pm$ 0,10	0,70 $\pm$ 0,04
Глюкоза, ммоль/л	11,10 $\pm$ 0,41	13,32 $\pm$ 0,67*	11,66 $\pm$ 0,41
Кальцій, ммоль/л	3,12 $\pm$ 0,06	3,24 $\pm$ 0,04	3,24 $\pm$ 0,06
Фосфор, ммоль/л	2,64 $\pm$ 0,39	4,00 $\pm$ 0,48*	3,29 $\pm$ 0,29



**4. Активність ферментів плазми крові перепелів ( $M \pm t$ ,  $n=5$ )**

Показник	Група		
	контрольна	1–дослідна	2–дослідна
АлАТ, У/І	18,40±3,84	17,80±1,93	24,40±5,13
АсАТ, У/І	26,20±4,25	34,20±3,77	36,40±8,41
Лужна фосфатаза, У/І	286,80±20,25	374,60±12,54*	282,40±16,81
ГГТ, У/І	22,80±2,35	24,20±2,48	22,60±1,57



суттєво не відрізнялися від аналогічних показників у контролі і знаходились у межах фізіологічних коливань.

Аналіз лейкограми крові свідчить, що у перепелів батьківського стада дослідних і контрольної груп показники, які характеризують функціональний стан кровотворних органів (співвідношення еозинофілів, лімфоцитів та моноцитів) суттєво не відрізнялися. Хоча у крові птиці першої та другої дослідних груп спостерігалось вірогідне підвищення кількості нейтрофілів по відношенню до контрольної групи на 11,6% та 9,2% відповідно. При цьому у крові перепелів батьківського стада дослідних груп не було виявлено незрілих та патологічних форм лейкоцитів

Проведеними дослідженнями встановлено, що згодовування перепелам першої дослідної групи комплексу хелатів мікроелементів та мікробного  $\beta$ -каротину підвищило рівень глюкози в плазмі крові на 20% по відношенню до контролю (табл.3).

Згодовування перепелам другої дослідної групи суміші гліцинатів мікроелементів і мікробного  $\beta$ -каротину в дозі, що відповідає половині добової потреби птиці, не змінює рівень глюкози в крові порівняно з контролем.

Не виявлено також змін вмісту загального білка і сечовини у плазмі крові перепелів першої та другої дослідної груп. Проте слід відмітити вірогідне підвищення рівня сечової кислоти в плазмі крові перепелів першої дослідної групи на 63% у порівнянні з контролем та на 34% по відношенню до другої дослідної групи, що свідчить про посилення обміну

білків у тканинах під впливом хелатних сполук мікроелементів. У перепелів другої дослідної групи рівень сечової кислоти у плазмі крові знаходився на рівні контролю і відповідав оптимальним значенням цього показника у здорової птиці.

Важливим з точки зору доцільності застосування гліцинатів мікроелементів у профілактиці порушень мінерального обміну в організмі перепелів є дослідження рівня кальцію та фосфору в плазмі крові.

Вміст неорганічного фосфору в плазмі крові перепелів першої дослідної групи збільшився порівняно з контролем на 51%. Проте вміст кальцію в плазмі крові перепелів першої дослідної групи знаходився на рівні контролю, а його концентрація відповідала нормативним значенням цих показників у птиці даного виду. У перепелів другої дослідної групи зміни рівнів загального кальцію та неорганічного фосфору в плазмі крові не спостерігалися і знаходились у межах фізіологічних норм.

Виявлено, що у перепелів першої дослідної групи активність АлАТ АсАТ і ГГТ плазми крові не змінювалися порівняно з контролем, що свідчить про високу активність процесів трансамінування амінокислот та їх транспортування у тканини при згодовуванні комплексу хелатів мікроелементів та мікробного  $\beta$ -каротину. Також не встановлено вірогідної різниці за цими показниками і у птиці другої дослідної групи та контролем (табл. 4).

Таким чином, активність вищезазначених ферментів у плазмі крові свідчить про стабільний функціональний стан печінки перепелів за умов згодовування гліцинатів мікроелементів.

Активність лужної фосфатази, яка характеризує стан фосфорного обміну, у плазмі крові перепелів першої дослідної групи збільшилася на 30%, а у птиці другої дослідної групи знаходилась на рівні контролю. Одержані дані свідчать про високий ступінь обміну фосфорорганічних сполук в тканинах перепелів батьківського стада, що отримували суміш гліцинатів Fe, Cu, Zn, Mn, Co та  $\beta$ -каротину.

**Висновки**

1. Заміна в основному раціоні неорганічних сполук мікроелементів на суміш гліцинатів заліза, міді, цинку, марганцю, кобальту та введення мікробного  $\beta$ -каротину сприяє збільшенню кількості еритроцитів та вмісту гемоглобіну в крові перепелів.

2. Заміна неорганічних форм мікроелементів у комбікормі перепелів батьківського стада на гліцинати заліза, міді, цинку, марганцю і кобальту в дозі, що відповідає потребі, стимулює метаболізм вуглеводів, білків та фосфору у тканинах, та забезпечує функціональний стан печінки на фізіологічному рівні.

**Установлено, что замена в основном рационе неорганических соединений микроэлементов на их глицинаты в дозе, которая отвечает потребности перепелов родительского стада, повышает количество эритроцитов и концен-**

**трацию гемоглобина в крови, стимулирует обмен углеводов, белков и фосфора.**

*Японские перепела, глицинаты микроэлементов,  $\beta$ -каротин, плазма крови, гемоглобин, эритроциты, обмен веществ*

***Established that the replacement basically ration inorganic microelements on their glycinate in***

***doses that meet the needs of quail of parental herd raises quantity erythrocytes and concentration of hemoglobin in the blood, stimulates the metabolism of carbohydrates, protein and phosphorus.***

*Japanese quail, glycinate microelements,  $\beta$ -carotene, blood plasma, hemoglobin, red blood cells, metabolism*

#### **Література**

1. Виробництво перепелиних яєць. Технологічний процес. Основні параметри: СОУ 01.24-37-538:2007. [Чинний від 2008-01-01]. – К.: Держспоживстандарт України, 2007. – 18 с. (Національний стандарт України).

2. Камышников В.С. Справочник по клинико-биохимическим исследованиям и лабораторной диагностике / В. С. Камышников. – М.: МЕДпресс – ИНФОРМ. – 2004. – 912 с.

3. Клиническая лабораторная диагностика в ветеринарии / [И.П.Кондрахин, Н.В.Курилов, А.Г.Малахов и др.] – М.: Агропромиздат, 1985. – 287 с.

4. Кокунин В.А. Статистическая обработка при малом числе опытов / В.А.Кокунин // Украинский биохимический журнал. – 1975. – №47. – Вип. 6. – С. 776-790.

5. Лохова С. Хелатные соединения в комбикор-

мах для бройлеров / С. Лохова // Животноводство России. – 2005. – №10. – С. 14.

6. Мельникова Н. М. Мінеральний обмін як показник фізіологічного статусу організму / Н.М.Мельник, Н.М.Ворошилова // Здоров'я тварин і ліки. – 2008. – №9 (82). – С. 22-23.

7. Петросян А. Уроки мінерального питаня / А.Петросян // Животноводство России. – №10. – 2008. – С. 61-63.

8. Практикум по клинической диагностике с рентгенологией / [И.М.Беляков, Г.Л.Дугин, В.С.Кондратьев, И.А. Ленец ]. – М. : Колос, 1992. – 286 с.

9. Свеженцов А.И. Микробиологический каротин в питании животных и птицы / [А.И.Свеженцов, И.С.Кунщикова, А.А.Тюренков и др.]; под. ред. А.И.Свеженцова. – Днепропетровск: АРТ-ПРЕСС, 2002. – 160 с.