

## ЛІПІДНИЙ СКЛАД ПЛАЗМИ КРОВІ, ПЕЧІНКИ І ЯЙЦЕПРОВОДУ КУРЕЙ-НЕСУЧОК ЗА РІЗНОГО РІВНЯ ВІТАМІНУ Д<sub>3</sub> У РАЦІОНІ.

В. Ю. Гудима, В. В. Іваняк, В. Г. Янович

Інститут біології тварин УААН

*Наведені дані про вплив різного рівня вітаміну Д<sub>3</sub> (1250, 2500, 3750 ІО/кг комбікорму) на загальний вміст ліпідів і відносний вміст окремих його класів у крові, печінці і яйцепроводі курей-несучок. Встановлено, що при підвищенні рівня вітаміну Д<sub>3</sub> у раціоні (3750 ІО/кг) у крові, печінці і яйцепроводі курей-несучок вірогідно збільшується вміст фосфоліпідів і етерифікованого холестеролу, а в яйцепроводі — вміст етерифікованого холестеролу. При дефіциті вітаміну Д<sub>3</sub> у раціоні 1250 ІО/кг Д<sub>3</sub> у крові, печінці і яйцепроводі курей-несучок зменшується вміст фосфоліпідів і збільшується вміст етерифікованого холестеролу.*

**Ключові слова:** КУРИ-НЕСУЧКИ, ВІТАМІН Д<sub>3</sub>, КРОВ, ПЕЧІНКА, ЯЙЦЕПРОВІД, ЛІПІДИ, ФОСФОЛІПІДИ, ХОЛОСТЕРОЛ

Біологічну дію вітаміну Д<sub>3</sub> в організмі птиці тривалий час пов'язували в основному з регуляторним впливом на засвоєння кальцію і його використання в метаболічних процесах, пов'язаних з функціонуванням Са-каналів та формуванням кісток і шкарлупи яйця [1–3]. Пізніше на культурі клітин було показано, вітамін Д<sub>3</sub> виявляє регуляторний вплив на обмін ліпідів [4–5]. У зв'язку з цим, науково-практичний інтерес становить дослідження впливу вітаміну Д<sub>3</sub> на ліпідний обмін в організмі курей-несучок. Актуальність таких досліджень зумовлена високим вмістом ліпідів усіх класів (триацилгліцеролів, фосфоліпідів, холестеролу) у жовтку яйця [6]. У синтезі ліпідів жовтка яйця використовується ліпопротеїни плазми крові, які утворюються у печінці і транспортуються в яйцепровід, де вони трансформуються в ліпіди жовтка [6]. Даних про зв'язок між вмістом ліпідів окремих класів у печінці, плазмі крові і яйцепроводі курей-несучок ми в літературі не виявили. У зв'язку з цим метою роботи було дослідження впливу різного рівня вітаміну Д<sub>3</sub> у раціоні курей-несучок на загальний вміст ліпідів та відносний вміст окремих їх класів у плазмі крові, печінці та яйцепроводі.

### Матеріали і методи

Дослід проведено на трьох групах курей-несучок породи хайсекс коричневий у другій половині яйцекладки, по 200 птиць у кожній, на Радехівській птахофабриці Львівської області. Дослідна птиця утримувалась в клітках у стандартному пташнику і одержувала стандартний комбікорм, що різнився за вмістом вітаміну Д<sub>3</sub>: вміст вітаміну Д<sub>3</sub> у раціоні курей-несучок 1, 2 і 3 груп становив відповідно 1250, 2500 і 3750 ІО/кг комбікорму. Через 30 днів по 4 курки з кожної групи забивали і одержані від них зразки крові, печінки і яйцепроводу використовували в дослідженнях. Ліпіди з плазми крові і тканин екстрагували сумішшю хлороформу і метанолу у відношенні 2:1 за методом Фолча [7]. Вміст ліпідів у плазмі крові визначали біхроматним методом шляхом використання стандартного набору фірми «Lachema» (Чехословаччина), а в тканинах — ваговим методом. На класи ліпіди розділяли методом тонкошарової хроматографії на силікагелі у системі гексан–діетиловий ефір–льодова оцтова кислота у відношенні 70:30:1 і визначали їх кількість біхроматним методом. Отримані цифрові дані опрацювали статистично.

## Результати й обговорення

З таблиці 1 видно, що рівень вітаміну Д<sub>3</sub> у раціоні курей-несучок у період яйцекладки впливає на загальний вміст ліпідів і відносний вміст окремих їх класів у плазмі крові. Так, загальний вміст ліпідів у плазмі крові курей-несучок 2- і 3-ї груп був відповідно в 2,12 і 1,23 раза більший ( $P < 0,001$ ;  $P < 0,01$ ), ніж у плазмі крові курей 1-ї групи. Дефіцит, і меншою мірою, надлишок вітаміну Д<sub>3</sub> у раціоні курей-несучок приводить до збільшення вмісту ліпідів у плазмі крові.

Таблиця 1

Загальний вміст ліпідів у відносний вміст окремих їх класів у плазмі крові курей-несучок за різного рівня вітаміну Д<sub>3</sub> в раціоні ( $M \pm m$ ;  $n=4$ ).

Класи ліпідів	Групи курей-несучок		
	1	2	3
Загальні ліпіди, г/л	2,29 ± 0,07	4,87 ± 0,20 ***	2,85 ± 0,08 **
Класи ліпідів, %			
Фосфоліпіди	36,22 ± 1,22	30,91 ± 0,87 *	41,35 ± 0,69 *
Моно- і діацилгліцероли	10,19 ± 0,75	10,69 ± 1,10	10,56 ± 0,64
Вільний холестерол	16,76 ± 1,04	17,62 ± 0,17	13,59 ± 0,25
Вільні жирні кислоти	11,84 ± 0,26	9,19 ± 0,28 *	8,34 ± 0,50 **
Триацилгліцероли	11,75 ± 0,40	12,21 ± 0,65	10,48 ± 1,19
Етериф. холестерол	13,56 ± 0,81	14,31 ± 0,51 **	17,3 ± 0,66 **

Примітка: у цій наступних таблицях \* позначені вірогідні різниці у показниках у курей-несучок 2- і 3-ї груп, порівняно до курей-несучок 1-ї групи; \* —  $P < 0,05$ , \*\* —  $P < 0,01$ , \*\*\* —  $P < 0,001$

У плазмі крові курей-несучок 2-ї групи, порівняно до курей-несучок 1-ї групи, виявлено вірогідно менший відносний вміст фосфоліпідів  $P < 0,05$  і більший вміст етерифікованого холестеролу ( $P < 0,01$ ), у курей-несучок 3-ї групи, порівняно до курей-несучок 1-ї групи, більший відносний вміст фосфоліпідів і етерифікованого холестеролу ( $P < 0,05$ ). Ці дані свідчать про вплив вітаміну Д<sub>3</sub>, залежно від його рівня у раціоні, на утворення ліпопротеїнів і їх склад у печінці курей-несучок та їх транспорт кров'ю у периферійні тканини. Вони певною мірою узгоджуються з наявними в літературі даними про збільшення вмісту холестеролу в плазмі крові курчат-бройлерів при підвищенні рівня вітаміну Д<sub>3</sub> у раціоні [8].

У печінці курей-несучок 2-ї групи (табл. 2), порівняно до курей-несучок 1-ї групи, виявлено менший вміст загальних ліпідів ( $P < 0,001$ ) і вільного холестеролу ( $P \leq 0,01$ ) та більший вміст етерифікованого холестеролу ( $P < 0,001$ ), у курей-несучок 3-ї групи, порівняно до курей-несучок 1-ї групи — більший вміст фосфоліпідів і етерифікованого холестеролу ( $P < 0,05$ ;  $P < 0,001$ ). Існує обернена залежність між загальним вмістом ліпідів у плазмі крові і печінці курей-несучок 2-ї групи та пряма залежність між вмістом фосфоліпідів і етерифікованого холестеролу в плазмі крові і печінці курей-несучок 2- і 3-ї груп. Крім того, в печінці курей-несучок 2- і 3-ї груп виявлено менший вміст вільних жирних кислот, ніж у печінці курей-несучок 1-ї групи ( $P < 0,05$ ;  $P < 0,01$ ).

Загалом, одержані результати узгоджуються з наявними в літературі даними, одержаними в досліджах на культурі клітин [4, 5], про вплив вітаміну Д<sub>3</sub> на деякі аспекти обміну ліпідів, насамперед, на обмін холестеролу і фосфоліпідів.

Таблиця 2

Загальний вміст ліпідів і відносний вміст окремих класів ліпідів у печінці курей-несучок за різного рівня вітаміну Д<sub>3</sub> в раціоні ( $M \pm m$ ;  $n=4$ ).

Класи ліпідів	Групи курей-несучок		
	1	2	3
Загальні ліпіди, г/л	5,47 ± 0,55	3,26 ± 0,27***	5,33 ± 0,41
Класи ліпідів, %			
Фосфоліпіди	22,80 ± 0,55	23,98 ± 0,80	29,69 ± 1,28*
Моно- і діацилгліцероли	17,59 ± 11,07	15,66 ± 0,60	14,85 ± 0,62
Вільний холестерол	10,58 ± 0,64	8,07 ± 0,12*	6,42 ± 0,13**
Вільні жирні кислоти	12,94 ± 0,46	11,15 ± 0,75	7,97 ± 0,43**
Триацилгліцероли	20,86 ± 2,06	14,29 ± 0,78	13,70 ± 0,36
Етериф. холестерол	13,54 ± 0,80	26,85 ± 0,31***	31,07 ± 1,19***

У яйцепроводі курей-несучок 2- і 3-ї груп (табл. 3), порівняно до курей-несучок 1-ї групи, виявлено відповідно більший вміст загальних ліпідів ( $P < 0,05$ ) і етерифікованого холестеролу ( $P < 0,001$ ), у курей-несучок 2-ї групи, порівняно до курей-несучок 1-ї групи — менший вміст фосфоліпідів ( $P < 0,001$ ).

Одержані дані свідчать про залежність між вмістом вітаміну  $D_3$  у раціоні курей-несучок та вмістом фосфоліпідів і етерифікованого холестеролу у плазмі крові, печінці яйцепроводі курей-несучок 2- і 3-ї групи. При цьому становить інтерес виявлене підвищення вмісту етерифікованого холестеролу у плазмі крові, печінці і яйцепроводі інтерес курей-несучок як при дефіциті, так і при надлишку вітаміну  $D_3$  в їхньому раціоні. Пояснення причинно-наслідкового значення цього підвищення вимагає дальших досліджень.

Таблиця 3

**Загальний вміст ліпідів і відносний вміст окремих класів ліпідів у печінці курей-несучок за різного рівня вітаміну  $D_3$  в раціоні ( $M \pm m$ ;  $n=4$ ).**

Класи ліпідів	Групи курей-несучок		
	1	2	3
Загальні ліпіди, г/л	1,22 ± 0,07	1,43 ± 0,06*	1,55 ± 0,10*
Класи ліпідів, %			
Фосфоліпіди	29,36 ± 0,29	24,05 ± 0,79***	27,10 ± 1,60
Моно- і діацилгліцероли	19,35 ± 0,49	19,82 ± 0,74	17,78 ± 1,31
Вільний холестерол	11,61 ± 0,31	11,02 ± 0,33	8,47 ± 0,69*
Вільні жирні кислоти	11,16 ± 0,10	11,80 ± 0,36	9,08 ± 1,05*
Триацилгліцероли	15,20 ± 0,60	14,90 ± 0,70	16,13 ± 0,76
Етериф. холестерол	13,32 ± 0,28	18,38 ± 0,32***	21,31 ± 1,06***

Загалом, проведені дослідження показали, що найбільше впливає вітамін  $D_3$  як при дефіциті, так і при надлишку його в раціоні курей-несучок, на метаболізм холестеролу в органах і тканині, насамперед, на його етерифікацію.

### Висновки

1. При зниженні рівня вітаміну  $D_3$  у раціоні курей-несучок на 50 % від норми в плазмі крові, печінці і яйцепроводі виявлено вірогідно менший вміст фосфоліпідів і більший вміст етерифікованого холестеролу, ніж у курей-несучок, рівень вітаміну  $D_3$  у раціоні яких відповідав нормі.

2. При підвищенні рівня вітаміну  $D_3$  у раціоні курей-несучок на 50 % від норми в плазмі крові і печінці у них виявлено відповідно більший вміст фосфоліпідів і етерифікованого холестеролу, у яйцепроводі — більший вміст етерифікованого холестеролу, порівняно до їх вмісту у курей-несучок 1-ї групи, рівень вітаміну  $D_3$  у раціоні яких відповідав нормі.

**Перспективи подальших досліджень.** Науково-практичний інтерес становить дослідження впливу різних доз вітаміну D<sub>3</sub> у раціоні курей-несучок на вміст окремих класів ліпідів у жовтку яєць.

*V. Yu. Gudima, V. V. Ivanjak, V. G. Janovich*

## **PLASMA, LIVER AND OVIDUCT LIPID COMPOSITION OF LAING HENS UNDER DIFFERENT VITAMIN D<sub>3</sub> LEVEL IN RATION**

### **S u m m a r y**

Influence of different vitamin D<sub>3</sub> (1250, 2500, 3750 UI/kg of feed) on total lipid content and its some classes in blood, liver and oviduct of laying hens was studied. It was established, that under increasing vitamin D<sub>3</sub> level in ration (3750 UI/ kg) in blood, liver and oviduct of laying hens phospholipids and cholesterol ethers level was increased. Under vitamin D<sub>3</sub> deficit in ration content of phospholipids was decreased and cholesterol ethers level was increased in blood, liver and oviduct of laying hens.

*В. Ю. Гудима, В. В. Іваняк, В. Г. Янович*

## **ЛИПИДНЫЙ СОСТАВ ПЛАЗМЫ КРОВИ, ПЕЧЕНИ И ЯЙЦЕПРОВОДА КУР-НЕСУШЕК ПРИ РАЗНОМ УРОВНЕ ВИТАМИНА D<sub>3</sub> В РАЦИОНЕ.**

### **А н н о т а ц и я**

Приведенные даны о влиянии разного уровня витамина D<sub>3</sub> (1250, 2500, 3750 Ю/кг комбикорма) на общее содержание липидов и относительное содержание отдельных их классов в крови, печени и яйцепроводе кур-несушек. Устаановлено, что при повышении уровня витамина D<sub>3</sub> в рационе (3750 ИЕ/кг) в крови, печени и яйцепроводе кур-несушек достоверно увеличивается содержание фосфолипидов и этерифицированного холестерина, а в яйцепроводе — содержание этерифицированного холестерина. При дефиците (1250 ИЕ/кг) витамина D<sub>3</sub> в рационе в крови, печени и яйцепроводе кур-несушек уменьшается содержание фосфолипидов и увеличивается содержание этерифицированного холестерина.

1. *De Luca H. F.* Vitamin D: recent advances / H. F. De Luca, H. K. Schnoes // Annu. Rev. Biochem. — 1983. — V. 52. — P. 411–439.
2. *De Luca H. F.* Vitamin D: metabolism and mechanism of action / H. F. De Luca, H. K. Schnoes // Annu. Res. in Med.Chem. — 1984. — V. 19. — P. 179–190.
3. *Бауман В. К.* Биохимия и физиология витамина D / В. К. Бауман. — Рига : Зинатне, 1989. — 480 с.
4. *Baran D. T.* Rapid actions of 1,25-dehydroxy — vitamin D<sub>3</sub> on Ca<sup>2+</sup> and phospholipids in isolated rat liver nuclei / D. T. Baran, A. M. Sorensen, T. W. Honeyman et al. // FEBS Lett. — 1989. — V. 259, № 1. — P. 205–208.
5. *Levy R.* 1,25-dihydroxy — vitamin D alters membrane phospholipids composition and enhances calcium efflux in HL — 60 cells / R. Levy, I. Nathan, S. T. Shany // Biochem. Biophysical : Biomembranes. — 1987. — V. 902, № 2. — P. 178–182.
6. *Фисанин В. И.* Эмбриональное развитие птицы / В. И. Фисанин, И. В. Журавльов, Т. Г. Айдинян. — М. : Агропром., 1990. — 240 с.
7. *Кейтс М.* Техника липидологии / М. Кейтс. — М. : Мир, 1975. — 242 с.

8. *Бондаренко Л. Б.* Біологічні функції вітаміну D<sub>3</sub> і його похідних : Дис. на здоб. наук. ступ. док. біол. наук / А. Б. Борисенко. — Львів, 1996. — 279 с.

**Рецензент:** головний науковий співробітник НВЦ з вивчення пріонних інфекцій, доктор сільськогосподарських наук Остапів Д. Д.