

## ВМІСТ ЗАГАЛЬНИХ ЛІПІДІВ І ОКРЕМИХ ЇХ КЛАСІВ У ПЛАЗМІ КРОВІ І ПЕЧІНЦІ КУРЧАТ-БРОЙЛЕРІВ ЗА РІЗНОГО РІВНЯ ХРОМУ В РАЦІОНІ

Н. П. Ненич, Б. М. Куртяк

Інститут біології тварин НААН України

*Наведені дані про вміст загальних ліпідів і окремих їх класів у плазмі крові і печінці курчат-бройлерів, яким протягом місяця згодовували комбікорм з добавкою хрому в кількості 400, 800, 1600, 3200 мкг/кг у вигляді  $\text{CrCl}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ . Встановлено, що згодовування курчатам-бройлерам комбікорму з добавкою хрому приводить до зменшення вмісту загальних ліпідів, триацилгліцеролів і вільного холестеролу в плазмі крові незалежно від дози мікроелемента. У печінці курчат-бройлерів при цьому вірогідно збільшується вміст етерифікованого холестеролу.*

**Ключові слова:** КУРЧАТА-БРОЙЛЕРИ, ПЛАЗМА КРОВІ, ПЕЧІНКА, ЛІПІДИ, ХРОМ

В останні роки встановлено, що хром відноситься до есенціальних (незамінних) мікроелементів для людини [1] і лабораторних тварин [2]. У більшості країн на різних континентах (США, Великобританії, Новій Зеландії) потреба людини в хромі забезпечується недостатньо [3]. Цим зумовлена актуальність підвищення рівня хрому в продуктах тваринництва, які є основним джерелом хрому для людини. За даними ряду авторів [4, 5], хром, при додаванні його до раціону курчат-бройлерів, позитивно впливає на їх ріст і оплату корму, проте біохімічні механізми цього впливу вивчені мало. Відомо лише, що під впливом добавок хрому до комбікорму в тушці курчат-бройлерів зменшується кількість жиру та збільшується маса грудних м'язів [6, 7], а в плазмі крові зменшується вміст холестеролу [6, 7]. У зв'язку з цим, метою роботи було дослідження впливу добавок хрому до раціону курчат-бройлерів на обмін ліпідів в їхньому організмі шляхом визначення вмісту загальних ліпідів і окремих їх класів у плазмі крові і печінці при додаванні до нього хрому в кількості 400, 800, 1600, 3200 мкг/кг у вигляді  $\text{CrCl}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ .

### Матеріали і методи

Дослід проведено в умовах на 5 групах курчат-бройлерів кросу Cobb-500, 15-денного віку, по сім птиць у кожній, в умовах віварію. Курчата 1-ї групи, яким згодовували стандартний комбікорм без добавок хрому, правили за контроль. Курчатам 2-, 3-, 4- і 5-ї груп згодовували той самий комбікорм з добавкою хрому в кількості 400, 800, 1600, 3200 мкг/кг у вигляді  $\text{CrCl}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ . У 45-денному віці курчат-бройлерів всіх груп забивали шляхом декапітації і одержані від них зразки крові і печінки використовували в дослідженнях. Кров стабілізували гепарином, а зразки печінки заморожували в рідкому азоті. Ліпіди з розтертих у порошок зразків печінки і плазми крові екстрагували сумішшю хлороформу і метанолу у відношенні 2:1 за методом Фолча [8]. Кількість загальних ліпідів у печінці визначали ваговим методом [8], а в плазмі крові — біхроматним методом. Окремі класи ліпідів з ліпідного екстракту виділяли методом тонкошарової хроматографії на силікагелі у системі гексан—діетиловий ефір—льодова оцтова кислота у відношенні 70:30:1 і визначали їх кількість біхроматним методом [8].

Одержані цифрові дані опрацьовували статистично.

### Результати й обговорення

З наведених у таблиці даних видно, що додавання хрому до згодовуваного курчатам-бройлерам комбікорму в кількості 400, 800, 1600, 3200 мкг/кг (3-, 4- і 5-а групи) у вигляді  $\text{CrCl}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$  приводить до вірогідного зменшення вмісту загальних ліпідів ( $P < 0,05-0,01$ ) у плазмі крові. При цьому в плазмі крові курчат-бройлерів 2-, 3-, 4- і 5-ї груп, порівняно до курчат-бройлерів 1-ї групи виявлено більший вміст фосфоліпідів ( $P < 0,05-0,01$ ), у курчат 2-, 3- і 5-ї групи — більший вміст етерифікованого холестеролу ( $P < 0,05-0,001$ ), вірогідно менший ( $P < 0,01$ ) вміст вільних жирних кислот, моно-, ди- і триацилгліцеролів. З цих даних випливає, що хром при підвищенні його рівня в раціоні курчат-бройлерів інгібує утворення в печінці ліпопротеїнів, які є транспортною формою ліпідів (триацилгліцеролів, холестеролу, фосфоліпідів), які транспортуються з печінки у периферійні тканини. Одержані результати узгоджуються з наявними в літературі даними про зниження рівня холестеролу в плазмі крові курчат-бройлерів [6, 7] і курей-несучок [9] при додаванні до їхнього раціону хрому у вигляді хром піколінату, проте механізми цього зниження лишаються нез'ясованими. Найбільш вірогідною причиною виявленого нами зниження рівня холестеролу у плазмі крові курчат-бройлерів при додаванні до раціону хрому є його вплив на специфічні білки SREP, в печінці, які регулюють експресію генів холестериногенезу, у печінці [10].

Таблиця 1

Вміст загальних ліпідів і окремих їх класів у плазмі крові курчат-бройлерів за різного рівня хрому в раціоні ( $M \pm m$ ,  $n=4$ )

Класи ліпідів	Групи курчат				
	1	2	3	4	5
Загальні ліпіди, г/л	6,27 $\pm$ 0,14	5,70 $\pm$ 0,18*	5,44 $\pm$ 0,21*	5,46 $\pm$ 0,23**	4,87 $\pm$ 0,23*
Класи ліпідів, %					
Фосфоліпіди	23,40 $\pm$ 1,75	28,94 $\pm$ 1,94	33,00 $\pm$ 0,92**	29,96 $\pm$ 0,46*	28,38 $\pm$ 0,43
Моно- і диацилгліцероли	13,51 $\pm$ 0,48	7,95 $\pm$ 0,21***	7,56 $\pm$ 0,12***	10,39 $\pm$ 1,49	10,96 $\pm$ 0,36*
Вільний холестерол	11,01 $\pm$ 0,59	9,64 $\pm$ 0,63	8,67 $\pm$ 0,33*	10,68 $\pm$ 0,95	8,91 $\pm$ 0,83
Вільні жирні кислоти	11,84 $\pm$ 0,92	6,16 $\pm$ 0,42**	8,26 $\pm$ 1,13*	9,80 $\pm$ 0,41	10,21 $\pm$ 0,16
Триацилгліцероли	13,69 $\pm$ 0,65	9,99 $\pm$ 0,20**	8,54 $\pm$ 0,20***	11,94 $\pm$ 0,64	11,80 $\pm$ 0,85
Етериф. холестерол	26,54 $\pm$ 1,17	37,30 $\pm$ 1,13***	34,02 $\pm$ 0,50***	26,32 $\pm$ 6,05	29,74 $\pm$ 0,11

Примітка: У цій і наступній таблицях \* — наведені достовірні різниці у досліджуваних показниках у курчат 2-, 3-, 4- і 5-ї груп, порівняно до показників у курчат 1-ї групи; \* —  $P < 0,05$ ; \*\* —  $P < 0,01$ ; \*\*\* —  $P < 0,001$

З таким висновком певною мірою узгоджується виявлений нами вірогідно менший ( $P < 0,01-0,001$ ) вміст вільного холестеролу в печінці курчат-бройлерів 2-, 3-, 4- і 5-ї груп, порівняно до його вмісту у печінці курчат-бройлерів 1-ї групи ( $P < 0,01-0,001$ ).

Різниці у загальному вмісті ліпідів у печінці курчат-бройлерів 2-, 3-, 4- і 5-ї груп, порівняно до його вмісту в печінці курчат-бройлерів 1-ї групи, незначні ( $P < 0,5$ ). При цьому у печінці курчат-бройлерів 4- і 5-ї груп, виявлено вірогідно більший ( $P < 0,01$ ) вміст етерифікованого холестеролу, ніж у печінці курчат-бройлерів 1-ї групи. З цих даних випливає, що хром, при підвищенні його споживання курчатами-бройлерами, посилює етерифікацію вільного холестеролу перед його перетворенням у жовчінні кислоти. Ці дані,

разом з даними, наведеними вище, свідчать про багатосторонній вплив хрому на обмін ліпідів у печінці курчат-бройлерів, про що свідчать виявлені нами зміни вмісту вільних жирних кислот, ацилгліцеролів, фосфоліпідів і холестеролу, у плазмі курчат-бройлерів, яким згодовували комбікорм з добавкою хрому. Пояснити причинно-наслідкове значення цього впливу важко внаслідок того, що питання про вплив хрому на обмін ліпідів у печінці птиці в літературі не висвітлено.

Таблиця 2

**Вміст загальних ліпідів і окремих їх класів у печінці курчат-бройлерів за різного рівня хрому в раціоні ( $M \pm m$ ,  $n=4$ )**

Класи ліпідів	Групи курчат				
	1	2	3	4	5
Загальні ліпіди, г/%	3,23±0,09	3,22±0,13	2,89±0,10	3,11±0,07	3,11±0,10
Класи ліпідів, %					
Фосфоліпіди	42,28±1,12	42,43±0,37	40,88±0,67	42,27±0,61	42,28±1,12
Моно- і диацилгліцероли	20,86±0,99	18,58±0,47	19,04±0,36	20,70±0,17	20,86±0,99
Вільний холестерол	5,92±0,10	15,96±0,30	5,16±0,27	6,34±1,04	5,92±0,10
Вільні жирні кислоти	7,11±0,21	8,88±0,52	6,27±0,45	6,30±0,13**	7,11±0,21
Триацилгліцероли	9,03±1,02	6,08±0,51*	8,54±0,47	7,27±0,19	9,03±1,02
Етериф. холестерол	14,80±0,78	18,07±0,86**	18,09±0,42**	18,11±1,01**	19,80±0,78*

## Висновки

При згодовуванні курчатам-бройлерам комбікорму з добавкою хрому в кількості 400, 800, 1600, 3200 мкг/кг у вигляді  $\text{CrCl}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$  в плазмі крові у них, незалежно від кількості мікроелемента, спостерігається вірогідне зменшення вмісту загальних ліпідів, триацилгліцеролів і вільного холестеролу, у печінці — збільшення вмісту етерифікованого холестеролу порівняно до їх вмісту у плазмі крові і печінці курчат-бройлерів контрольної групи.

**Перспективи дальших досліджень.** У зв'язку з одержаними результатами подальші дослідження повинні бути скеровані на дослідження впливу хрому при підвищенні його рівня в раціоні курчат-бройлерів на синтез окремих класів ліпідів у печінці.

*N. P. Nenysh, B. M. Kurtiak*

## THE CONTENT OF TOTAL LIPIDS AND THEIR INDIVIDUAL CLASSES IN BLOOD PLASMA AND LIVER OF BROILER CHICKENS UNDER DIFFERENT LEVEL OF CHROMIUM IN THEIR DIET

### Summary

The data about content of total lipids and their individual classes in blood plasma and liver of broiler chickens under feeding concentrates with addition of chromium in doses of 400, 800, 1600, 3200 mcg/kg as  $\text{CrCl}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$  are presented in the article. It was established that the feeding of concentrates with chromium supplement leads to decrease of total lipids, triacylglycerols and free cholesterol in blood plasma independently on dose of this trace element. In chicken liver reliably increases the content of etherificated cholesterol.

Н. П. Ненич, Б. М. Куртяк

## СОДЕРЖАНИЕ ОБЩИХ ЛИПИДОВ И ОТДЕЛЬНЫХ ИХ КЛАСОВ В ПЛАЗМЕ КРОВИ И ПЕЧЕНИ ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ ПРИ РАЗНОМ УРОВНЕ ХРОМА В РАЦИОНЕ

### А н н о т а ц и я

Приведены данные о содержании общих липидов и отдельных их классов в плазме крови и печени цыплят-бройлеров, которым в течении месяца скармливали комбикорм с добавкой хрома в количестве 400, 800, 1600, 3200 мкг/кг в виде  $\text{CrCl}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ . Установлено, что скармливание цыплятам-бройлерам комбикорма с добавкой хрома приводит к уменьшению содержания общих липидов, триацилглицеролов и свободного холестерина в плазме крови независимо от дозы микроэлемента. В печени цыплят-бройлеров при этом достоверно уменьшается содержание этерификованого холестерина.

1. Whitney E. N. Understanding nutrition / E. N. Whitney, Sh. R. Rolfes // West Publishing Company, Minneapolis. — 1993. — 650 p.
2. NRC (National Research Council). Chromium. In Recommendation Dietary Allowances. Food and Nutrition Board. Washington, D.C., Nat. Acad. — 1989. — P. 241–243.
3. Anderson R. A. Dietary chromium intake. Freely chosen diets, institutional diet, and individual foods / R. A. Anderson, N. A. Bryden, M. M. Polansky // Biol. Trace. Elem. Res. — 1992. — Vol. 32. — P. 117–121.
4. Hossain S. Growth performance and carcass composition of broilers and supplemental chromium from chromium yeast / S. M. Hossain, S. L. Baretto, C. Y. Silva // Anim. Feed Sci. Technol. — 1998. — V. 71. — P. 217–228.
5. Kim Y. H. Effect of dietary excessive chromium picolinate on growth performance, nutrient utilizability and serum traits in broiler chicks / Y. N. Kim, J. Han, J. Shin et al. // Asian-Aust. J. Anim. — 1996. — V. 9. — P. 349–354.
6. Sahin K. Optimal dietary concentration of chromium for alleviating the effect of heat stress on growth, carcass qualities, and some serum metabolites of broiler chickens / K. Sahin, N. Sahin, M. Onodery et. al. // Biol. Trace Elem. Res. — 2002. — Vol. 89, № 1. — P. 53–64.
7. Kim Y. H. Effects of dietary levels of chromium picolinate on growth performance, carcass quality and serum traits in broiler chicks / Y. N. Kim, J. H. Han, Y. J. Choi et al. // Asian-Aust. J. Anim. — 1996. — V. 9. — P. 341–347.
8. Кейтс М. Техника липидологии / М. Кейтс. — М. : Мир, 1975. — 240 с.
9. Lien T. F. Effects of cod liver oil and chromium picolinate supplements on the traits, egg yolk fatty acids and cholesterol content in laying hens / T. F. Lien, C. P. Wu, J. J. Lu // Asian — Aust. Sci. — 2003. — V. 6. — P. 117–118.
10. Гула Н. М. Жирні кислоти та їх похідні при патологічних станах / Н. М. Гула, В. Г. Маргітич. — Київ : Наукова думка, 2009. — 336 с.

**Рецензент:** головний науковий співробітник лабораторії живлення ВРХ, доктор біологічних наук, професор Янович В. Г.