

# Ветеринарія

УДК 636.92.085.55:576.76

**Л. П. Горальський**

д.вет.н., професор ЖНАЕУ

**І. І. Ібатулін**

д.с.-г.н., академік НААН України

**І. А. Волківський**

аспірант ЖНАЕУ

**К. І. Махно**

аспірант НУБіПУ м.Київ

*Рецензент – член редколегії «Вісник ЖНАЕУ», д.в.н. Ю. Ю. Довгій*

## **ГІСТОЛОГІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА НАЙДОВШОГО М'ЯЗА СПИНИ У КРОЛІВ ПРИ ЗГОДОВУВАННІ КОМБІКОРМУ З РІЗНИМ ВМІСТОМ ХРОМУ**

*Вивчено вплив хрому на ріст молодняку кролів м'ясного напрямку продуктивності та з'ясовано особливості мікроскопічної будови найдовшого м'яза спини у кролів дослідних груп. Встановлено, що застосування комбікорму з додаванням хрому у кількості 0,6–0,8 мг/кг кролям у 42–84-добовому віці сприяє підвищенню інтенсивності їх росту. При цьому, змін в гістоструктурі найдовшого м'яза спини не спостерігали, що свідчить про доцільність застосування у раціон кролів сполук хрому для підвищення їх продуктивності.*

### **Постановка проблеми**

Одним із першочергових завдань сільського господарства є забезпечення населення продуктами харчування та сировиною. У виробництві м'яса значна роль відводиться кролівництву, яке наразі в Україні характеризується інтенсивним розвитком. Побудовано значну кількість кролеферм на прикладі закордонних промислових технологій. Але, не зважаючи на це, існує ряд проблем, серед яких вирішальну роль займає забезпечення тварин повноцінною годівлею. Нові технології вирощування відгодівельного молодняку передбачають використання повнораціонних гранульованих комбікормів. Регулювання у складі комбікорму мінеральних елементів є однією з основ забезпечення повноцінного живлення тварин.

### **Аналіз останніх досліджень та постановка завдання**

Упродовж останніх років вчені виявляють зацікавленість щодо ролі та функцій хрому у годівлі тварин. Результати багатьох експериментальних досліджень свідчать про сприятливий вплив хрому на ріст і продуктивність тварин, у зв'язку з чим значного поширення набуло його використання в годівлі великої рогатої худоби, свиней та птиці [3, 4, 11]. Тварини, яким збільшували

добавки хрому до раціону, характеризувалися більшими приростами живої маси та кращою конверсією корму [5, 10]. Нестача хрому в організмі тварин призводить до сповільнення їх росту, зменшення чутливості клітин до впливу інсуліну та порушення регуляторної ролі цього гормону щодо вуглеводного та ліпідного обмінів [6, 8, 9, 10].

Проте, незважаючи на низку проведених досліджень, відсутні дані щодо вмісту хрому у кормах як у цілому по країні, так і окремо взятих біогеохімічних зонах. Не встановлені норми цього елемента для різних видів і статеві-вікових груп тварин, зокрема кролів. До теперішнього часу відсутні дані щодо використання хрому в раціонах молодняку м'ясних порід кролів, недостатньо вивчені питання його дії на продуктивність та обмін речовин в організмі. Відсутні дані про вплив його на мікроскопічну будову органів і тканин, в тому числі, на особливості морфофункціонального стану м'язової тканини. У зв'язку з цим, наші дослідження були направлені на встановлення оптимального рівня хрому в комбікормах для молодняку кролів м'ясного напрямку продуктивності та вивчення особливостей мікроскопічної будови найдовшого м'язу спини у кролів дослідних груп.

#### **Об'єкти та методика досліджень**

Порівняльний аналіз з метою встановлення оптимального рівня хрому в комбікормі для кролів проведено шляхом постановки контрольних дослідів. Експериментальні дослідження проводилися в умовах проблемної науково-дослідної лабораторії кормових добавок Національного університету біоресурсів і природокористування України. Було відібрано 80 голів кроленят, з яких, за принципом аналогів, сформовано 4 групи – контрольну і 3 дослідних по 20 голів (10 самок і 10 самців) у кожній.

Щотижня проводили індивідуальні зважування піддослідного поголів'я, обчислення приростів та витрат корму.

Для годівлі піддослідного поголів'я молодняку кролів використовували повнораціонний комбікорм, який відрізнявся лише за вмістом хрому відповідно до схеми дослідів (табл. 1). Комбікорм, який згодовували молодняку кролів контрольної групи, складав лише природний уміст хрому.

*Таблиця 1. Схема науково-господарського дослідів*

<b>Група</b>	<b>Період дослідів</b>
1-а контрольна	ОР (основний раціон)
2-а дослідна	ОР + 0,4 мг Cr/kg комбікорму
3-я дослідна	ОР + 0,8 мг Cr/kg комбікорму
4-а дослідна	ОР + 1,2 мг Cr/kg комбікорму

Рівень хрому регулювали шляхом його уведення до складу комбікорму у вигляді сполуки хлориду хрому в нормованій кількості. Набір і кількість

основних інгредієнтів у складі комбікорму регулювали з використанням комбінованих математичних методів оптимізації розрахунку за допомогою програми WinMix.

При виконанні роботи виконували анатомічні, органометричні та гістологічні дослідження.

Гістологічне дослідження проводили на кафедрі анатомії і гістології факультету ветеринарної медицини Житомирського національного агроекологічного університету. Матеріалом були найдовший м'яз спини кролів контрольної та дослідних груп, відібраний в кінці науково-господарського дослідження (84-доба). Для проведення гістологічних досліджень застосовували загальноприйняті методи фіксації тканин та виготовлення зрізів [1,2]. Морфометричний аналіз проводили згідно з рекомендаціями К. Ташке (1980) та Г.Г. Автанділова (1990) [1, 2]. Статистична обробка даних зроблена на ПЕОМ з використанням програмного забезпечення MS Excel.

### **Результати досліджень**

Одним із наглядних показників росту молодняку є динаміка їх живої маси. Із зовнішніх факторів найбільше впливає на живу масу тварин рівень годівлі та умови утримання поголів'я. Однакові технологічні умови утримання піддослідних тварин, вирівнюваність поголів'я у групах за масою на початок дослідження, дозволяє за величиною живої маси та її приростами об'єктивно оцінювати результати ефективності згодовування комбікорму з різними рівнями хрому.

Після завершення кожного вікового періоду жива маса молодняку кролів 2- та 3-ї груп була більшою порівняно з тваринами контрольної групи. Кроленята 4-ї групи відставали у рості від контролю.

Якщо у 42-, 49- та 56-добовому віці жива маса істотно не відрізнялася, то, починаючи з 63-добового віку, спостерігалася вірогідна різниця змін живої маси. Так, у 63-, 70-, 77- та 84- добового молодняку кролів, яким згодовували комбікорм з додаванням 0,8 мг хрому, жива маса була відповідно на 2,0 ( $p<0,05$ ); 2,2 ( $p<0,05$ ) та 2,7 % ( $p<0,01$ ) більша, ніж у кроленят, яким згодовували комбікорм з природнім вмістом хрому.

Слід зазначити, що у кінці науково-господарського дослідження (84-а доба) жива маса кролів 4-ї групи (+1,2 мг хрому) була нижчою від показників тварин контрольної групи на 1,8 % ( $p<0,05$ ). Одночасно тварини 2-ї групи на 1,8 % ( $p<0,05$ ) переважали контроль.

Відповідно до живої маси спостерігаються зміни й у абсолютних приростах (табл. 2). За період вирощування молодняку від 43- до 84-добового віку не відмічено істотної різниці у показниках середньодобового приросту. Однак за весь період вирощування найвищий середньодобовий приріст живої маси був у молодняку кролів 3-ї групи, які переважали аналогів контрольної групи на 5,2 %

( $p < 0,001$ ). Водночас молодняк 2-ї групи за цим показником на 3,6 % ( $p < 0,05$ ) переважав, а 4-ї групи відставав на 3,2 % ( $p < 0,05$ ) від кроленят контрольної групи.

При обчисленні відносного приросту живої маси кроленят, які споживали комбікорм з різним вмістом хрому, будь-яких чітких відмінностей виявлено не було. Встановлено, що у середньому за час досліду більший відносний приріст живої маси був у молодняку кролів 2-ої та 3-ої груп (81,4 та 82,0 %), що відповідно на 1,8 ( $p < 0,05$ ) та 2,4 % ( $p < 0,001$ ) вище за контроль, тоді як у 4-й групі – на 1,6 % ( $p < 0,05$ ) нижче.

Для встановлення впливу комбікорму з різним вмістом хрому у годівлі кролів на гістоархітектуру органів (зокрема найдовшого м'яза спини) нами було проведено гістологічне дослідження. Дослідженнями найдовшого м'яза спини було доведено, що у дослідних тварин відносно контрольних структурних змін не спостерігалось. Між м'язовими волокнами містяться прошарки сполучної тканини, в якій є велика кількість кровоносних і лімфатичних судин (рис. 1).

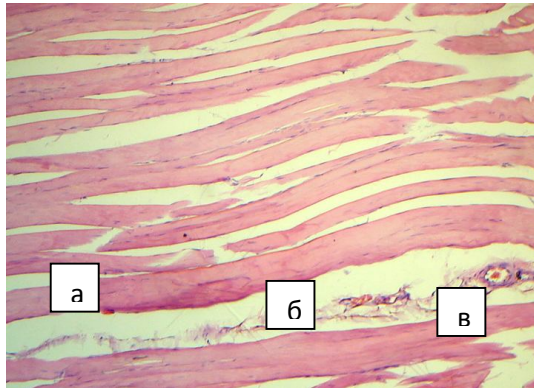
**Таблиця 2. Зміна середньодобових приростів живої маси кроленят, г**

Віковий період, дів	Групи			
	1	2	3	4
43–49	52,3±1,49	56,0±0,75	55,8±1,06	52,3±1,09
50–56	46,0±1,50	48,2±1,48	48,0±1,58	46,5±1,57
57–63	39,8±1,43	39,9±1,53	42,2±1,30	38,1±1,50
64–70	34,2±1,39	33,9±1,54	34,5±1,16	33,6±1,54
71–77	31,6±1,05	33,0±1,53	33,4±0,79	29,6±1,65
78–84	30,6±1,42	32,4±1,45	32,7±1,67	28,6±1,63
За період досліду	39,2±0,37	40,6±0,46*	41,3±0,22***	38,0±0,37*

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

У м'язових волокнах виражені повздожня (внаслідок наявності міофібрил) і поперечна (внаслідок наявності білків актину і міозину) смугастість. При відносно невеликій кількості міофібрил повздожня посмугованість м'язової тканини виражена чітко, а поперечна – відносно слабко. У м'язових волокнах з малим поперечним діаметром, які зустрічаються в незначній кількості серед м'язових волокон середньої величини, міофібрили розташовані щільно, тому їх повздожня посмугованість дещо згладжена.

За фарбування гістопрепаратів гематоксилином та еозином м'язові волокна рівномірно сприймають забарвлення (рис. 1; 2), а поперечна та повздожня посмугованість не чітко виявляються.

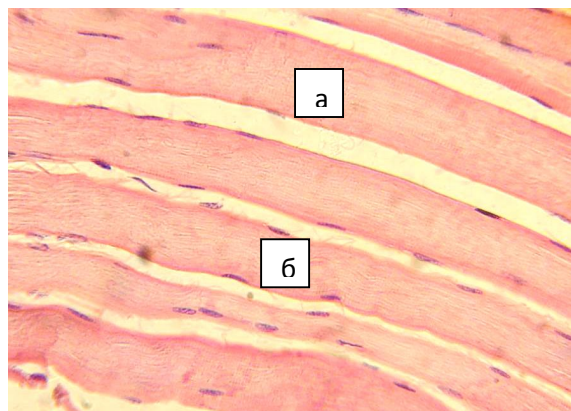


**Рис. 1. Мікроскопічна будова НМС кроля дослідної групи:**  
*а – м'язові волокна; б – внутрішньом'язова сполучна тканина; в – судина.*  
*Гематоксилін та еозин. X 400.*

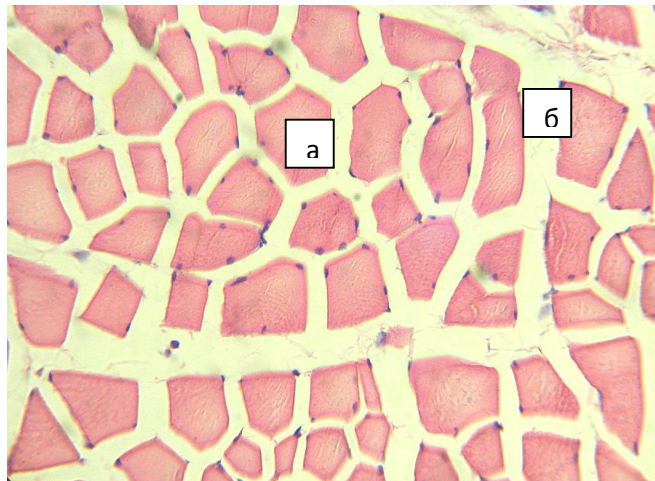
По периферії волокон містяться паличкоподібної або видовженої форми ядра, які розміщені нерівномірно (рис. 2). Таке розміщення ядер чітко виражене на поперечних зрізах волокон (рис. 3).

М'язові волокна мають різну довжину і товщину, а на поперечних зрізах різноманітну форму – трикутну, чотирикурну, ромбоподібну, трапецієподібну, шестигранну (рис. 3), що характерно для поперечно-посмугової м'язової тканини кролів.

Згідно з морфометричними дослідженнями середній показник товщини м'язових волокон у тварин дослідних груп щодо контролю, суттєво не відрізняється. Водночас спостерігається лише незначна тенденція до збільшення даного показника (табл. 3).



**Рис. 2. Мікроскопічна будова НМС кроля дослідної групи:**  
*а – м'язові волокна; б – ядра.* Гематоксилін та еозин. X 600.



**Рис. 3. Мікроскопічна будова НМС кроля дослідної групи:**  
*а – м'язові волокна на поперечному зрізі; б – ядра. Гематоксилін та еозин. Х 600.*

**Таблиця 3. Морфометричні показники найдовшого м'яза спини кролів при згодовуванні комбікормів з різним вмістом хрому ( $M \pm m$ ,  $n = 6$ )**

Показники	Контрольна група	1 дослідна група	2 дослідна група	3 дослідна група
Товщина волокон, мкм	21,82±0,43	22,44±0,52	22,78±0,45	22,10±0,54
Об'єм ядер, мкм <sup>3</sup>	38,39±0,19	39,29±0,20	43,18±0,18	34,42±0,16

Середній об'єм ядер м'язових волокон різний. Морфометричні дослідження свідчать, що у кролів третьої дослідної групи спостерігається тенденція до зменшення об'єму ядер з 38,39±0,19 мкм<sup>3</sup> у контрольних тварин до 34,42±0,16 мкм<sup>3</sup> – у дослідних. У тварин першої дослідної групи об'єм ядер м'язових волокон відносно контролю істотно не змінився. У кролів другої дослідної групи спостерігалася тенденція до зростання цього показника (табл. 3).

Щодо розміру ядер, ми умовно поділили їх на три групи. В першу групу віднесені малі ядра з об'ємом від 10 до 65 мкм<sup>3</sup>, у другу – середні ядра – від 65 до 115 мкм<sup>3</sup> і у третю групу – великі ядра об'ємом 115 і більше мкм<sup>3</sup> (табл. 4)

Результати морфометричних досліджень показали, що у тварин дослідних груп спостерігається достовірне збільшення кількості великих ядер м'язових волокон за рахунок зменшення кількості малих та середніх ядер. Так, якщо у кролів контрольної групи кількість великих ядер становить лише 7 %, то у тварин першої дослідної групи 22, другої – 20, третьої – 18%. Це свідчить, на

наш погляд, про підвищення рівня метаболізму і диференціації клітин у тварин, в раціон яким додавали комбікорми з різним вмістом хрому.

**Таблиця 4. Каріометричні показники найдовшого м'яза спини у кролів**  
( $M \pm m$ ,  $n = 6$ )

Групи тварин	Кількість ядер у м'язових волокнах на ум.од. площі (ок.10, об.40)	Чисельність ядер по групам					
		малі ядра 10–65 мкм <sup>3</sup>		середні ядра 65–115 мкм <sup>3</sup>		великі ядра 115 і більше	
		кількість	%	кількість	%	кількість	%
Контрольна	142±0,26	108±0,24	76	24±0,23	17	10±0,22	7
1 дослідна	130±0,22	86±0,18	66	18±0,24	14	26±0,17	20
2 дослідна	149±0,24	86±0,19	58	30±0,29	20	33±0,18	22
3 дослідна	138±0,18	95±0,21	69	17±0,25	13	26±0,18	18

Таким чином, результати наших досліджень показують, що комбікорми з різним вмістом хрому не мають негативного впливу на гістоархітектоніку найдовшого м'яза спини, і їх можна застосовувати для підвищення продуктивності кролів.

#### **Перспективи подальших досліджень**

Вважаємо, що подальший напрямок досліджень повинен бути направлений на проведення вивчення впливу хрому на паренхіматозні органи у дослідних тварин.

#### **Висновки**

1. Додавання до комбікорму для молодняку кролів хрому у кількості 0,6–0,8 мг/кг сприяє збільшенню живої маси на 1,8–2,7 %, середньодобових приростів за період вирощування – на 3,6–5,2 % та підвищення відносних приростів на 1,8–2,4 %.

2. Збільшення у комбікормі кроленят рівня хрому до 1,2 мг/кг понад природного вмісту призводить до зменшення живої маси у забійному віці на 1,8 %, середньодобових приростів – на 3,2% та зниження відносних приростів – на 1,6 %.

3. При згодовуванні комбікорму з різним вмістом хрому тваринам характерних змін у гістоструктурі найдовшого м'яза спини не виявлено. Морфометричними дослідженнями м'язових волокон виявили незначну тенденцію до збільшення їх товщини у тварин дослідних груп. Об'єм ядер м'язових волокон практично не змінювався.

## Література

1. Автандилов Г. Г. Медицинская морфометрия / Г. Г. Автандилов. – М.: Медицина, 1990. – 384 с.
2. Горальський Л. П. Основи гістологічної техніки і морфофункціональні методи дослідження у нормі та при патології / Л. П. Горальський, В. Т. Хомич, О. І. Кононський. – Житомир: Полісся, 2005. – 288 с.
3. Колещук О. І. Фізіолого-біохімічні процеси в організмі великої рогатої худоби за умов згодовування селену, хрому і вітаміну Е: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. с.-г. наук.: спец. 03.00.04 «Біохімія» / О. І. Колещук – Львів, 2011. – 20 с.
4. Ценко Н. Л. Метаболічний профіль крові та стан імунної системи у поросят за різних доз  $Zn^{2+}$  і  $Cr^{3+}$  в раціоні: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. вет. наук.: спец. 03.00.04 «Біохімія» / Н. Л. Ценко – Львів, 2011. – 16 с.
5. Al-Bandr L. K. Effect of supplementing different sources of Chromium to diet on some physiological traits of Broiler Chickens / L. K. Al-Bandr, D. K. Ibrahim, E. H. Al-Mashhadani // Egyptian Poultry Science. – 2010. – Vol. 30(2). – P. 397–413.
6. Chang X. Supplemental chromium for stressed and growing feeder calves / X. Chang, D. N. Mowat // Journal of Animal Science. – 1992. – Vol. 70. – № 2. – P. 559–565.
7. Chistian G. D. E. A polarographic study of chromium-insulin-mitochondrian interaction / G. D. E. Chistian, E. C. Knoblock, W. C. Purdy, W. A. Mertz // Biochimica et Biophysica Acta. – 1963. – Vol. 66. – P. 420–423.
8. Mertz W. Interaction of chromium with insulin: a progress report / W. Mertz // Nutrition Reviews. – 1988. – Vol. 56. – P. 174–177.
9. Mooney K. W. Effect of chromium picolinate and chromium chloride as potential carcass modifiers in swine / K. W. Mooney, G. L. Cromwell // Journal of Animal Science. – 1997. – Vol. 75. P. 2661–2671.
10. Moonsie-Shageer S. Effect of supplemental chromium on performance, serum constituents, and immune status of stressed feeder calves / S. Moonsie-Shageer, D. N. Movat // Journal of Animal Science. – 1993. – Vol. 71. – № 1. – P. 232–238.
11. The effect of supplemental dietary chromium on blood glucose, body weight and liver enzymes of rabbits / M. Malik, S. Hussain, F. Malik [et. al] // Journal of Medicinal Plants Research. – 2011. – Vol. 5(16)/ – P. 3940–3945.
12. Yamamoto A. Distribution and chromium binding capacity of a low-molecular-weight, chromium-binding substance in mice / A. Yamamoto, O. Wada, T. Ono // Journal of Inorganic Biochemistry. – 1984. – Vol. 22. – № 2. – P. 91–102.



