

**ВПЛИВ ЦИТРАТУ ХРОМУ НА ОКРЕМІ ПОКАЗНИКИ  
БІЛКОВОГО МЕТАБОЛІЗМУ В КРОВІ СВИНЕЙ**

О.З. СВАРЧЕВСЬКА, Р.Я. ІСКРА, І.Я. МАКСИМОВИЧ,

кандидати сільськогосподарських наук

Інститут біології тварин НААН

*Наведено дані про вплив цитрату нанохрому, при додаванні його в дозах 20 мкг  $Cr^{3+}$ /кг і 100 мкг  $Cr^{3+}$ /кг комбікорму до раціону свиноматок, на деякі показники білкового обміну в їх крові та крові народжених від них поросят. Встановлено, що при додаванні до раціону свиноматок наноформи хрому збільшується концентрація загального білка в крові тварин. Введення до раціону свиноматок цитрату нанохрому в дозі 100 мкг  $Cr^{3+}$ /кг комбікорму спричиняє зростання активності аспартат- і аланінамінотрансферази в їх крові на 20-ту добу після опоросу, а в дозі 20 мкг  $Cr^{3+}$ /кг – зниження активності аспаратамінотрансферази у крові народжених від них поросят на 5-ту добу життя.*

**Ключові слова:** свиноматки, поросята, цитрат нанохрому, білок, амінотрансферази.

Дослідженнями останніх років встановлено, що хром відіграє важливу роль у живленні тварин [6, 12]. Однак літературні дані щодо використання у раціонах тварин хрому є часто суперечливими і дещо обмеженими. Встановлено, що застосування органічних сполук  $Cr^{3+}$  дає кращий ефект, ніж мінеральних [8, 9, 11]. Як відомо, з травного тракту  $Cr^{3+}$  всмоктується слабо і в організм потрапляє лише невелика його частка [1]. Слід відзначити, що  $Cr^{3+}$  набагато легше адсорбується з травного тракту в складі органічних солей, зокрема в комплексі з ніотиновою кислотою або з амінокислотами [13]. На сьогодні перспективним напрямом у науці є використання органічних сполук хрому у вигляді наночастинок, в яких присутність хрому зведена до мінімуму із збереженням його високої біологічної активності [2, 4].

**Мета досліджень** – з’ясувати вплив органічної наноформи хрому, а саме цитрату хрому на біохімічні показники крові свиней, які характеризують обмін білків у їхньому організмі.

**Матеріал і методи досліджень.** Дослідження проводили у приватному агропромисловому підприємстві «Агропродсервіс» Тернопільської області на свиноматках великої білої породи та народжених від них поросятах у 2011 році. Для досліду сформували три групи тварин – контрольну і дві дослідні, по 3-4 поросних свиноматки у кожній. Годували тварин стандартним комбікормом досхочу, з вільним доступом до кормів і води.

Свиноматкам дослідних груп за 10 діб до та через 28-30 діб після опоросу до кормів додавали наноформу цитрату хрому в дозах 20 мкг  $\text{Cr}^{3+}$ /кг комбікорму (перша дослідна група) і 100 мкг  $\text{Cr}^{3+}$ /кг (друга дослідна група). Цитрат нанохрому одержаний методом електроімпульсної аквананотехнології [5]. Свиноматкам контрольної групи згодовували комбікорм без добавки.

Матеріалом для дослідження слугувала кров, одержана з хвостової вени свиноматок, та з передньої порожнистої вени поросят. У свиноматок всіх груп її відбирали за 10 діб до та на 5-ту і 20-ту добу після опоросу, а у поросят трьох груп – у 5- і 20-добовому віці. Тривалість досліду – 30 днів.

У плазмі крові визначали вміст загального білка, активність аспартатамінотрансферази (АсАТ) і аланінамінотрансферази (АлАТ) за допомогою біохімічного аналізатора «Біотронік – Н 2000».

**Результати досліджень.** Встановлено, що згодовування свиноматкам дослідних груп комбікорму з додаванням цитрату нанохрому в дозах 20 і 100 мкг  $\text{Cr}^{3+}$ /кг сприяє зростанню концентрації загального білка в плазмі їх крові і новонароджених поросят (табл. 1). Зокрема, у свиноматок, яким згодовували комбікорм з добавкою цитрату нанохрому в дозі 20 мкг  $\text{Cr}^{3+}$ /кг, концентрація загального білка у плазмі крові вірогідно зросла на 5-ту і 20-ту доби після опоросу відповідно на 48% і 16,6%, порівняно з тваринами контрольної групи. У свиноматок, яким до корму додавали цитрат нанохрому в дозі 100 мкг  $\text{Cr}^{3+}$ /кг концентрація загального білка плазми крові, порівняно з контрольною групою,

на 5-ту добу після опоросу вірогідно зросла на 52,4%. Різниця між вмістом загального білка плазми крові у поросят дослідних і контрольної груп на 5-ту добу життя недостовірна, хоча тенденцію до зростання цього показника спостерігали. На 20-ту добу життя концентрація загального білка плазми крові поросят другої дослідної групи достовірно зростала на 8,9% порівняно з його концентрацією у контрольній групі. Результати наших досліджень узгоджуються з літературними даними про те, що хром, відкладаючись у клітинних ядрах, підвищує процес реплікації РНК, спричиняючи збільшення синтезу білків [14]. Це свідчить про позитивний вплив згодовування свиноматкам цитрату нанохрому на метаболізм білка в їхньому організмі та у новонароджених поросят.

### 1. Вміст білка в плазмі крові свиноматок і поросят за дії цитрату нанохрому, г/л, $M \pm m$

Група тварин	Свиноматки, n=3		Поросята, n=9	
	5-та доба після опоросу	20-та доба після опоросу	5-добові	20-добові
Контрольна	57,70±1,10	74,03±1,79	76,50±3,58	62,27±1,01
Перша дослідна	85,37±2,53***	86,30±3,60*	79,40±3,48	63,61±0,85
Друга дослідна	87,95±4,65**	81,13±3,18	80,50±5,27	67,82±2,22*

Примітка. У цій та інших таблицях \*  $p < 0,05$ ; \*\*  $p < 0,01$ ; 0,025; \*\*\*  $p < 0,001$ , порівняно з контрольною групою.

При порівнянні активності амінотрансфераз плазми крові у свиноматок і поросят дослідних груп за дії цитрату нанохрому з показниками тварин контрольної групи встановлено деякі відмінності. Так, активність аспаратамінотрансферази (АсАТ) – ензиму, який каталізує обернене перенесення аміногрупи з аспартату на  $\alpha$ -кетоглутарову кислоту з утворенням оксал-ацетату, в крові свиноматок другої дослідної групи на 20-ту добу після опоросу була в 1,2 раза вищою порівняно з тваринами контрольної групи (табл. 2). У свиноматок першої дослідної групи на 5-ту і 20-ту доби після опоросу активність АсАТ виявилась дещо вищою (різниця невірогідна), а у крові поросят першої дослідної групи – вірогідно нижчою на 5-ту добу життя (в 1,3

раза), ніж у тварин контрольної групи. Не спостерігали також достовірної різниці активності АсАТ у плазмі крові поросят контрольної та другої дослідної групи.

## **2. Активність АсАТ у плазмі крові свиноматок і поросят за дії цитрату нанохрому, Е/л, М±m**

Група тварин	Свиноматки, n=3		Поросята, n=9	
	5-та доба після опоросу	20-та доба після опоросу	5-добові	20-добові
Контрольна	23,83±2,56	29,63±0,95	60,01±3,09	43,68±2,87
Перша дослідна	25,95±1,35	32,80±0,81	46,10±5,30*	43,20±2,03
Друга дослідна	24,27±2,47	34,20±1,20*	64,87±3,20	38,89±2,17

Як видно із результатів досліджень, наведених у табл. 3, активність аланінамінотрансферази (АлАТ) – ензиму, що каталізує обернене перенесення аміногруп з аланіну на  $\alpha$ -кетоглутарову кислоту з утворенням пірувату, в крові свиноматок другої дослідної групи вірогідно збільшувалась на 20-ту добу після опоросу (в 1,5 раза) порівняно з активністю цього ферменту в тварин контрольної групи. Зростання активності аспартатамінотрансферази і аланінамінотрансферази в крові свиноматок другої дослідної групи свідчить про посилення процесів переамінування в організмі тварин за дії наносполуки хрому. У свиноматок першої групи, а також у поросят обох дослідних груп на всіх етапах досліджень вірогідної різниці активності АлАТ не встановлено.

## **3. Активність АлАТ у плазмі крові свиноматок і поросят за дії цитрату нанохрому, Е/л, М±m**

Група тварин	Свиноматки, n=3		Поросята, n=9	
	5-та доба після опоросу	20-та доба після опоросу	5-добові	20-добові
Контрольна	24,73±3,67	34,60±4,10	44,76±2,38	37,40±2,02
Перша дослідна	27,75±0,45	35,05±3,65	44,73±3,45	41,60±2,86
Друга дослідна	31,70±3,23	51,75±2,05**	42,78±1,75	35,32±2,25

Слід відзначити, що активність амінотрансфераз у крові тварин є важливим біохімічним тестом для оцінки стану паренхіматозних органів,

зокрема печінки. Різке підвищення активності цих ферментів спостерігається при токсичних станах організму, внаслідок посиленого вивільнення амінотрансфераз у кров'яне русло з уражених гепатоцитів [7, 10]. Хоча результати щодо активності амінотрансфераз у крові свиноматок і поросят дещо різняться, проте ці зміни не виходять за межі фізіологічної норми і свідчать про те, що цитрат хрому не має токсичного впливу на клітини тканин органів, зокрема печінки.

## ВИСНОВКИ

1. Введення до раціону свиноматок наноформи цитрату хрому в дозах 20 мкг  $\text{Cr}^{3+}$ /кг комбікорму (перша дослідна група) і 100 мкг  $\text{Cr}^{3+}$ /кг комбікорму (друга дослідна група) сприяє збільшенню концентрації загального білка у крові свиноматок та поросят.

2. Надходження до організму свиноматок наноформи хрому в дозі 100 мкг  $\text{Cr}^{3+}$ /кг комбікорму спричиняє зростання активності аланін- та аспартатамінотрансферази в їх крові на 20-ту добу після опоросу.

3. За дії цитрату хрому в дозі 20 мкг  $\text{Cr}^{3+}$ /кг комбікорму активність аспартатамінотрансферази в крові 5-добових поросят знижується.

## СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Біологічна роль хрому в організмі людини і тварин / [В.В. Снітинський, Л.І. Сологуб, Г.Л. Антоняк та ін.] // Укр. біохім. журн. – 1999 – Т. 71, № 2. – С. 5–9.
2. Борисевич В.Б. Здобутки нанотехнології в лікуванні та профілактиці хвороб тварин. Нановетеринарія (впровадження інноваційних технологій) / В.Б. Борисевич, Б.В. Борисевич, Н.М. Хомин. – К.: Видавничий центр НАУ, 2009. – 182 с.
3. Надинская М.Ю. Печеночная энцефалопатия: патогенный подход к лечению / М.Ю. Надинская // Гостроэнтерология. – 2006. – №1. – С. 12–16.
4. Нанотехнології мікронутрієнтів: Проблеми, перспективи та шляхи ліквідації дефіциту макро- та мікроелементів / [А.М. Сердюк, М.П. Гуліч, В.Г. Каплуненко, М.В. Косінов] // Журнал НАМН. – 2010. – Т. 16, № 1. – С. 107–114.

5. Патент України № 44139. Спосіб отримання гідрофільних металевих наночастинок «Електроімпульсна аквананотехнологія отримання гідрофільних металевих наночастинок» / Косінов М.В., Каплуненко В.Г. / МПК(2009): B01J 13/00, B32B 5/00, A61N 1/44 (2009.01), H01J 19/00/ Опубл. 25.09.2009. Бюл. №18.
6. Сологуб Л. Хром в організмі людини і тварин. Біохімічні, імунологічні та екологічні аспекти / Л. Сологуб, Г. Антоняк, Н.Бабич. – Львів: Євросвіт, 2007. – 128 с.
7. Alanine aminotransferase/aspartate aminotransferase ratio reversal and prolonged prothrombin time: A specific indicator of hepatic cirrhosis / [A.I. Siddiqi, M. Siddiqeh, A. Mehmood, A.M. Siddiqui] // J. Ayub. Med. Coll. Abbottabad. – 2007. – V. 19, N 3. – P. 22–24.
8. Anderson R.T. International symposium on the health effects of dietary chromium / R.T. Anderson // J. Trace Elem. Exp. Med. – 1999. – V. 12, N 2. – P. 53–54.
9. Effect of chromium picolinate and chromium propionate on glucose and insulin kinetics of growth barrows and on growth and carcass traits of growing-finishing barrows / [J.O. Matthews, L.L. Southern, J.M. Fernandez et al.] // J. Anim. Sci. – 2001. – V. 79. – P. 2172–2178.
10. Khokhar N. Serum aminotransferase levels and platelet count as predictive factor of fibrosis and cirrhosis in patients with chronic hepatitis C infection / N.Khokhar // J. Pak. Med. Assoc. – 2003. – V. 53, N 3. – P. 101–104.
11. Lee D.N., Gen H.T., Shen T.F. The effects of chromium picolinate supplementation on the lymphocyte subsets on weaning pigs / D.N. Lee, H.T. Gen, T.F. Shen // J. Agric. Assoc. China. – 1999. – V. 187. – P. 1–9.
12. Lindermann M.D. Chromium and swine nutrition / M.D. Lindermann // J Trace Elem Exp. Med. – 1999. – V. 12. – P. 149–161.
13. Lukaski H.C. Chromium as a supplement / H.C. Lukaski // Annu. Rev. Nutr. – 1999. – V. 19. – P. 279–302.
14. Vincent J.B. The biochemistry of chromium / J.B. Vincent // J. Nutr. – 2000. – V. 130. – P. 715–718.

***ВЛИЯНИЕ ЦИТРАТА ХРОМА НА ОТДЕЛЬНЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ  
БЕЛКОВОГО МЕТАБОЛИЗМА В КРОВИ СВИНЕЙ***

*О.З. СВАРЧЕВСКАЯ, Р.Я ИСКРА, И.Я. МАКСИМОВИЧ*

Приведены данные о влиянии цитрата нанохрома при введении его в дозах 20 мкг  $\text{Cr}^{3+}$ /кг и 100 мкг  $\text{Cr}^{3+}$ /кг комбикорма в рацион свиноматок, на некоторые показатели белкового обмена в их крови и крови рожденных от них поросят. Установлено, что при добавлении к рациону свиноматок наноформы хрома увеличивается концентрация общего белка в крови свиноматок и поросят. Введение в рацион свиноматок цитрата нанохрома в дозе 100 мкг  $\text{Cr}^{3+}$ /кг комбикорма вызывает рост активности аспартат- и аланинаминотрансферазы в их крови на 20-е сутки после опороса, а в дозе 20 мкг  $\text{Cr}^{3+}$ /кг – снижение активности аспартатаминотрансферазы в крови рожденных от них поросят на 5-е сутки жизни.

**Ключевые слова:** свиноматки, поросята, цитрат нанохрома, белок, аминотрансферазы.

***INFLUENCE OF CHROME CITRATE ON SOME INDICES OF PROTEIN  
METABOLISM IN BLOOD OF PIGS***

*O.Z. SVARCHEVSKA, R.Ya. ISKRA, I.Ya. MAKSYMOVYCH*

The data about the influence of nanochrome citrate addition in doses of 20 mkg  $\text{Cr}^{3+}$ /kg and 100 mkg  $\text{Cr}^{3+}$ /kg of feed to the diet of sows on some indices of protein metabolism in blood of sows and piglets are presented. It was established that at adding to the sow diet of nanoform of chrome increases total protein concentration in blood of animals. The introduction to the sow diet of nanochrome citrate in a dose of 100 mkg  $\text{Cr}^{3+}$ /kg of feed fodder causes the increase of aspartate and alanine aminotransferase activity in their blood on 20 days after farrowing, and in a dose 20 mkg  $\text{Cr}^{3+}$ /kg is a decrease of aspartate aminotransferase activity in blood born to these piglets at 5 daily life.

**Keywords:** sows, piglets, nanochrome citrate, protein, aminotransferases.