

ВМІСТ ІНСУЛІНУ І ЛІПІДІВ У ПЛАЗМІ КРОВІ СВИНЕЙ ПРИ ПІДВИЩЕННІ РІВНЯ ХРОМУ В РАЦІОНІ

Р. Я. Іскра

Інститут біології тварин УААН

Наведені дані про вплив хрому при додаванні його до раціону свиней на вміст у крові інсуліну, ліпідів та їх жирнокислотного складу. При згодовуванні свиням продовж 2 місяців комбікорму з добавкою хрому в кількості 400 мкг/кг у вигляді хлористого хрому в їх крові вірогідно збільшується концентрація інсуліну, триацилгліцеролів і холестеролу, у загальних ліпідах збільшується вміст C_{20} – C_{22} — поліненасичених жирних кислот.

Ключові слова: СВИНІ, ХРОМ, ЛІПІДИ, ЖИРНІ КИСЛОТИ, ІНСУЛІН.

В останні роки встановлено, що хром є ссенціальним (незамінним) мікроелементом для людини і експериментальних тварин [1, 2]. У дослідях на лабораторних тваринах встановлено, що відсутність хрому в раціоні призводить до сповільнення їх росту і метаболічних порушень в їхньому організмі [3]. Було встановлено, що з хромом пов'язана толерантність глюкози у людини і тварин [4]. Це зумовлено тим, що хром входить до складу фактора толерантності глюкози — специфічного білка хроммодуліну, котрий зв'язується з рецепторами інсуліну на поверхні клітин, внаслідок чого забезпечується регуляторна дія гормону. Метаболічна дія хрому в організмі тварин в основному пов'язана з його впливом на секрецію інсуліну та його дію. У дослідях на курях встановлено, що при додаванні до їхнього раціону неорганічних і органічних сполук хрому в їх крові підвищується рівень інсуліну і знижується рівня кортизолу, зменшується концентрація триацилгліцеролів і холестеролу [5–9]. При цьому підвищується продуктивність і стресостійкість птиці. Даних про вплив хрому на рівень інсуліну в крові свиней і його вплив на ліпідний профіль в їх крові ми в літературі не виявили. У зв'язку з тим, метою нашої роботи було дослідження впливу хрому при додаванні його до раціону свиней в кількості 400 мкг/кг на рівень інсуліну і ліпідів у їх крові.

Матеріали і методи

Дослід проведено на 2 групах свиней великої білої породи 3-місячного віку, по 5 тварин у кожній, на свинофермі господарства «Прогрес-Плюс» у селі Суховоля, Бродівського району, Львівської області. Від 3- до 5-місячного віку свиням 1-ї (контрольної) групи згодовували стандартний комбікорм, який забезпечував їх потребу в основних елементах живлення, згідно з нормами [10], з вільним доступом до води. Тваринам 2-ї (дослідної) групи згодовували той же комбікорм з добавкою хрому в кількості 400 мкг/кг у вигляді хлористого хрому.

У 5-місячному віці від свиней поросят обох груп одержували кров з передньої краніальної вени для досліджень. У плазмі крові свиней визначали концентрацію інсуліну шляхом використання набору Insulin ELISA (Німеччина), концентрацію триацилгліцеролів та холестеролу за допомогою біохімічного аналізатора «Біотронік-Н2000», а також жирнокислотний склад загальних ліпідів газохроматографічним методом [11, 12].

Результати й обговорення

Проведені дослідження показали, що при згодовуванні поросят комбікорму з добавкою хрому в кількості 400 мкг/кг комбікорму, у вигляді хлористого хрому, концентрація інсуліну в плазмі крові була в 2,5 раза більша, ніж у плазмі крові поросят контрольної групи (табл. 1). З цих даних видно, що підвищення концентрації інсуліну в крові поросят дослідної групи зумовлено стимулюючим впливом хрому на його синтез у підшлунковій залозі. Ці відомості заслуговують на увагу у зв'язку з наявними даними про підвищення рівня інсуліну в крові курей-несучок при додаванні хрому до їхнього раціону [7]. Разом з цим, як видно з даних, наведених у таблиці 1, у плазмі крові свиней дослідної групи, порівняно до свиней контрольної групи, виявлено вищий рівень триацилгліцеролів ($p < 0,5$) і значно вищий рівень холестеролу ($p < 0,001$). Ці дані становлять інтерес у зв'язку з тим, що у курей-несучок, яким згодовували раціон з добавкою хрому, вміст триацилгліцеролів і холестеролу в плазмі крові зменшується [7, 9]. Ці показники свідчать про те, що свині відрізняються від курей-несучок за впливом хрому на ліпідний профіль крові. Разом з тим, з одержаних результатів видно, що інсулін у свиней стимулює синтез ліпідів не тільки у жировій тканині, а й синтез у печінці ліпопротеїнів, які транспортуються з кров'ю в периферичні тканини. При цьому у складі ліпопротеїдів збільшується відносний вміст холестеролу, синтез якого в печінці регулюється специфічними білками SREPs.

Таблиця 1

Концентрація інсуліну, триацилгліцеролів та холестеролу в плазмі крові свиней за дії хрому, мМоль/л ($M \pm m$, $n=3$)

Концентрація показників крові	Контрольна група	Дослідна група
інсулін	54,85 \pm 2,35	140,23 \pm 4,191***
тригліцероли	0,753 \pm 0,087	0,816 \pm 0,079
холестерол	2,48 \pm 0,320	3,756 \pm 0,150**

Примітка: вірогідні міжгрупові різниці у досліджуваних показниках тут і далі: * — $p < 0,05$; ** — $p < 0,01$; *** — $p < 0,001$

З даних, наведених у таблиці 2, видно, що жирнокислотний склад ліпідів плазми крові у свиней, яким згодовували комбікорм з добавкою хрому, суттєво не відрізняється від жирнокислотного складу ліпідів плазми крові свиней контрольної групи. Різниці у вмісті окремих насичених і мононенасичених жирних кислот у ліпідах плазми крові свиней дослідної групи, порівняно до свиней контрольної групи, невірогідні.

Таблиця 2

Концентрація жирних кислот загальних ліпідів у плазмі крові поросят, $g^{-3}/л$ ($M \pm m$, $n=3$)

Жирні кислоти та їх код	Контрольна група	%	Дослідна група	%
Каприлова, 8:0	2,9 \pm 0,09	0,06	3,1 \pm 0,12	0,06
Капронова, 10:0	6,0 \pm 0,21	0,12	6,4 \pm 0,24	0,12
Лауринова, 12:0	10,7 \pm 0,21	0,22	12,4 \pm 0,99	0,24
Міристинова, 14:0	36,6 \pm 1,63	0,74	38,4 \pm 2,18	0,74
Пентадеканова, 15:0	8,2 \pm 0,22	0,16	8,8 \pm 0,26	0,17
Пальмітинова, 16:0	1058,0 \pm 41,89	21,28	1159,9 \pm 51,80	22,40
Пальмітоолеїнова, 16:1	85,7 \pm 2,64	1,72	92,9 \pm 3,01	1,79
Стеаринова, 18:0	494,6 \pm 6,32	9,96	490,5 \pm 5,30	9,47
Олеїнова, 18:1	645,5 \pm 4,36	12,98	654,0 \pm 4,75	12,63
Лінолева, 18:2	1150,4 \pm 18,83	23,13	1167,3 \pm 17,23	22,55
Ліноленова, 18:3	526,0 \pm 7,43	10,58	533,8 \pm 8,34	10,31
Арахінова, 20:0	96,7 \pm 2,86	1,94	99,8 \pm 2,92	1,93
Ейкозаснова, 20:1	115,3 \pm 2,01	2,32	119,3 \pm 1,64	2,30
1	2	3	4	5

Ейкозациєнова, 20:2	194,1 ± 5,19	3,91	200,0 ± 5,34	3,87
Ейкозатриєнова, 20:3	142,7 ± 3,48	2,87	157,3 ± 3,77*	3,04
Ейкозатетраєнова – арахідонова, 20:4	248,1 ± 3,94	5,0	269,1 ± 3,05*	5,20
Ейкозапентаєнова, 20:5	76,7 ± 2,76	1,54	84,16 ± 3,02	1,63
Докозациєнова, 22:2	10,8 ± 0,24	0,22	11,8 ± 0,15*	0,23
Докозатриєнова, 22:3	11,8 ± 0,24	0,24	12,6 ± 0,23	0,24
Докозатетраєнова, 22:4	14,6 ± 0,26	0,29	15,9 ± 0,20*	0,31
Докозапентаєнова, 22:5	17,5 ± 0,32	0,35	19,1 ± 0,13*	0,37
Докозагексаєнова, 22:6	18,6 ± 0,30	0,37	20,8 ± 0,55*	0,40
Загальний вміст жирних кислот	4971,9	100	5178,0	100
в т. ч. насичених	1713,8	34,47	1819,6	35,14
мононенасичених	846,6	17,03	866,4	16,73
поліненасичених	2411,5	48,50	2492,0	48,13

Виняток становлять лише деякі поліненасичені жирні кислоти, які знаходяться в плазмі крові свиней у мінорній кількості ($C_{20:3}$, $C_{20:4}$, $C_{22:2}$, $C_{22:4}$, $C_{22:6}$), кількість яких у ліпідах плазми крові свиней дослідної групи була вірогідно більша ($p < 0,05$), ніж у свиней контрольної групи. З цих даних зрозуміло, що хром підвищує активність десатураз, котрі каналізують десатурацію лінолевої і ліноленової кислот у печінці свиней. Ці дані певною мірою узгоджуються з відомим положенням про підвищення кількості поліненасичених жирних кислот у ліпідах плазми крові курчат-бройлерів, до раціону яких додавали хром.

Загалом, одержані результати свідчать про вплив хрому на утворення і секрецію інсуліну та на ліпідний профіль крові свиней при додаванні його до раціону у вигляді хлористого хрому.

Висновки

При згодовуванні свиням продовж 2 місяців комбікорму з добавкою хрому в кількості 400 мкг/кг у вигляді хлористого хрому в їх крові вірогідно збільшується концентрація інсуліну, триацилгліцеролів і холестеролу, у загальних ліпідах — збільшується вміст C_{20} – C_{22} — поліненасичених жирних кислот.

Перспективи подальших досліджень. У зв'язку з одержаними результатами науково-практичний інтерес становить дослідження впливу хрому при додаванні його до раціону порослих свиноматок на вміст ліпідів у молозиві і молоці та в плазмі крові поросят у ранньому віці.

R. Ya. Iskra

INSULIN AND LIPID CONTENT IN BLOOD PLASMA OF PIGS AT INCREASE OF CHROMIUM LEVEL IN THEIR DIET

S u m m a r y

Data about influence of chromium at addition to the ration of pigs on the content of insulin, lipids in their blood and their lipid acid composition are presented in this article. At feeding pigs during 2-months of the mixed fodder with addition of chromium in a quantity 400 mkg/kg as a chlorous chrome concentration of insulin increases more reliably, triacylglycerols and cholestreol in general lipids content of C_{20} – C_{22} — polinunsaturated fat acids is multiplied in their blood.

Р. Я. Искра

СОДЕРЖАНИЕ ИНСУЛИНА И ЛИПИДОВ В ПЛАЗМЕ КРОВИ СВИНЕЙ ПРИ ПОВЫШЕНИИ УРОВНЯ ХРОМА В РАЦИОНЕ

А н н о т а ц и я

Приведены данные о влиянии хрома, при добавлении его к рациону свиней, на содержание в крови инсулина, липидов и их жирнокислотного состава. При скармливании свиньям на протяжении 2 месяцев комбикорма с добавлением хрома, в количестве 400 мкг/кг в виде хлористого хрома, в их крови вероятно возрастает концентрация инсулина, триацилглицеролов и холестерина, в общих липидах возрастает содержание C₂₀–C₂₂ — полиненасыщенных жирных кислот.

1. Сологуб Л. Хром в організмі людини і тварин. Біохімічні, імунологічні та екологічні аспекти / Сологуб Л., Антоняк Г., Бабич Н. — Львів : Євросвіт, 2007. — 128 с.

2. Lukaski H. C. Chromium as a supplement / Lukaski H. C. // Annu. Rev. Nutr. — 1999. — Vol. 19. — P. 279–302.

3. Anderson R. A. Recent advances in the clinical and biochemical effects of chromium deficiency / Anderson R. A. // In: Essential and Toxic Elements in Human Health and Disease: An Update. A. S. Prasad (Ed.). Wiley Liss, New York, NY. — 1993. — P. 221–234.

4. Mertz W. Chromium occurrence and function in biological systems / Mertz W. // Physiol. Rev. — 1969. — Vol. 49. — P. 163–239.

5. Sahin N. Effect of Dietary chromium and zinc on egg production, egg quality and some blood metabolites of laying hens reared under low ambient temperature / Sahin N., Onderci M., Sahin K. // Biol. Trace Elem. Res. — 2002 (a). — Vol. 85. — P. 47–58.

6. Sahin K. Chromium supplementation can alleviate negative effects of heat stress on egg production, egg quality and some serum metabolites of laying Japanese quail / Sahin K., Ozbey O., Onderci M. et al. // J. Nutr. — 2002 (b). — Vol. 132. — P. 1265–1268.

7. Sahin K. Effect of dietary chromium picolinate and ascorbic acid supplementation on egg production, egg quality and some serum metabolites of laying hens reared under a low ambient temperature (6 degrees C) / Sahin K., Onderci M., Sahin N., Aydin S. // Arch. Tierernahr. — 2002 (c). — Vol. 56, N 1. — P. 41–49.

8. Sahin K. Effect of dietary chromium and ascorbic acid supplementation on digestion of nutrients, serum antioxidant status, and mineral concentrations in laying hens reared at a low ambient temperature / Sahin K., Sahin N., Kucuk O. // Biol. Trace Elem. Res. — 2002 (d). — Vol. 87, N 1–3. — P. 113–124.

9. Sahin K. Effect of dietary combination of chromium and biotin on egg production, serum metabolites, and egg yolk mineral and cholesterol concentrations in heat-distressed laying guails / Sahin K., Onderci M., Sahin N. et al. // Biol. Trace Elem. Res. — 2004. — Vol. 101, N 2. — P. 181–192.

10. Нормы и рационы кормления сельскохозяйственных животных / Под редакцией А. П. Калашникова, В. И. Фисенина, В. В. Щеглова, Р. И. Клеймена. — Москва, 2004. — 456 с.

11. Ривис И. Ф. Количественный метод определения высокомолекулярных жирных кислот в биологическом материале / И. Ф. Ривис., И. В. Скорохид, А. Б. Пидлужный // Доклады ВАСХНИЛ. — 1985. — 8. — С. 33–35.

12. Немировський В. І. Визначення органічних кислот у біологічному матеріалі методом газохроматографічного аналізу : методичні рекомендації / В. І. Немировський, О. М. Терешук, В. І. Гнатів та ін. — Львів, 1984. — 40 с.

Рецензент: провідний науковий співробітник лабораторії імунології, к. б. н. Кичун І. В.