

ДЕЯКІ АСПЕКТИ МЕТАБОЛІЧНОГО ПРОФІЛЮ КРОВІ ПОРОСЯТ РАНЬОГО ПОСТНАТАЛЬНОГО ПЕРІОДУ ЗА ДІЇ ХРОМУ

Р. Я. Іскра, І. Я. Максимович

Інститут біології тварин УААН

Представлені дані про стан деяких показників білкового та вуглеводного обміну в крові поросят у період їх раннього постнатального розвитку за дії хрому. Досліджено, що введення поросят в раціон до комбікорму хрому в дозі 200 мкг/кг (CrCl_3 — 610 мкг/кг) сприяє збільшенню вмісту загального білка, зменшенню концентрації сечовини та глюкози у плазмі крові, та зростанню активності глюкозо-6-фосфатдегідрогенази еритроцитів крові новонароджених поросят. Тому, доцільно згодувати хром в складі комбікорму свиноматок за 15 днів до опоросу і додатково згодувати даний мікроелемент поросят у складі предстартерних комбікормів.

Незважаючи на те, що хром міститься в організмі людини і тварин у дуже незначній кількості [1, 2], нестача цього елемента зумовлює ряд порушень життєво важливих процесів, одним із найголовніших серед яких є зменшення толерантності глюкози. При цьому швидкість засвоєння глюкози у крові знижується і це порушення усувається додаванням до їжі солей Cr^{3+} [2]. Показано, що добавка хрому у вигляді хром піколінату збільшувала швидкість кліренсу глюкози і знижувала тривалість півжиття цього моносахариду [3]. Введений з кормами хлористий хром збільшує екскрецію інсуліну підшлунковою залозою [7], а також знижує відношення інсуліну до глюкозону [8]. Виявлено високі концентрації хрому в нуклеїнових кислотах, і вважається, що він відіграє активуючу роль як у метаболізмі цих сполук, так і в процесах реплікації та транскрипції [2, 5]. Показано пряму взаємодію хрому з ДНК і значну стимуляцію синтезу РНК, ідентифіковано протеїн, який містив 5–6 атомів хрому і стимулював анаболічну функцію [5, 6]. У дослідях на щурах показано, що тварини з дефіцитом хрому в кормі виявляють меншу витривалість до фізичних навантажень у порівнянні з тваринами, які одержували його у достатній кількості [2, 4]. Фізичні навантаження у людей, особливо не тренуваних, збільшують виділення хрому з сечею [2].

Тому метою нашої роботи було дослідити вплив хрому на окремі показники обміну білків та вуглеводів у крові поросят в період їх раннього постнатального розвитку.

Матеріали і методи. Було сформовано 3 групи свиноматок по 3 голови у кожній: контрольна і дві дослідні, які за 15 днів до опоросу отримували стандартний комбікорм, що використовується в даному господарстві (контрольна група) та комбікорм, з вмістом хрому в кількості 200 мкг/кг корму (дослідні групи).

Поросята народжені від свиноматок контрольної групи отримували з 5 доби життя предстартерні комбікорми вволю. Поросята одержані від свиноматок I-дослідної групи підгодовувалися цим же комбікормом з додаванням хрому 200 мкг /кг корму. Поросята, одержані від свиноматок II-дослідної групи отримували комбікорм без добавки хрому за схемою контрольної групи. Дослідження на поросятах тривали до 30 добового віку.

Матеріалом для дослідження служила кров поросят, відібрана у 5, 10, 20 та 30-добовому віці. Еритроцити та плазму крові одержували шляхом центрифугування цільної крові при 3000 об/хв протягом 15 хв.; одержані еритроцити 3 рази промивали фізіологічним розчином [9]. Вміст загального білка у плазмі крові визначали методом Лоурі [9], концентрацію сечовини у плазмі крові визначали за допомогою набору фірми «SIMKO Ltd», вміст глюкози — глюкозооксидазним методом за допомогою наборів фірми «Бісмарк», активність глюкозо-6-фосфатдегідрогенази визначали за допомогою спектрофотометричного методу, що базується на використанні спряжених систем окиснення або відновлення нікотинамідних коферментів [9].

Результати та обговорення. Як свідчать результати досліджень наведені у табл. 1, на 5 день життя вірогідних різниць у концентрації загального білка плазми крові поросят контрольної та обох дослідних груп не встановлено. Вміст загального білка плазми крові як у поросят контрольної так і обох дослідних груп знаходиться на верхній межі фізіологічної норми, що можна пояснити високим

вмістом поліпептидів у молоці свиноматки в перші дні лактації та високою проникністю слизової оболонки шлунково-кишкового тракту у поросят.

Таблиця 1

Концентрація білка в плазмі крові поросят, г/л (M±m; n=3)

Група тварин	Вік поросят			
	5-добові	10-добові	20-добові	30-добові
Контрольна	80,43±4,69	66,83±1,27	65,80±2,00	72,43±0,86
1 дослідна	78,83±1,88	85,37±4,22**	78,17±2,01**	77,17±2,50
2 дослідна	74,47±4,70	81,2±1,05***	82,17±2,04**	77,77±3,16

Примітка: в цій і наступній таблиці * позначена статистична вірогідність різниць у порівнюваних показниках у тварин контрольної і дослідних груп: (* — p < 0,05; ** — p < 0,01; *** — p < 0,001).

На 10 добу життя у поросят першої дослідної групи концентрація загального білка плазми крові достовірно вища на 27,7 % стосовно контрольної групи. В цей же період у поросят другої дослідної групи, свиноматкам яких згодовували хлорид хрому, вміст загального білка плазми крові вірогідно вищий на 21,5 % порівняно з контрольною групою тварин. Дані зміни у вмісті загального білка плазми крові можна пояснити посереднім анаболічним ефектом згодовування хлориду хрому через активацію синтезу РНК, як відомо хром у своїх найбільших концентраціях міститься в ядрах клітин організму.

При аналізі концентрації загального білка плазми крові у поросят обох дослідних груп встановлено, що його вміст у першої дослідної групи вищий на 5,1 %, що дає можливість припустити про позитивний ефект згодовування поросят хлориду хрому з предстартерними комбікормами.

Подібна загальна картина спостерігається і на 20 добу життя поросят — концентрація загального білка плазми крові поросят першої та другої дослідних груп достовірно зростає в порівнянні з тваринами контрольної групи відповідно на 18,8 % у першої та на 24,9 % у другої дослідних груп.

На 30 добу життя вміст загального білка плазми крові поросят обох дослідних груп є дещо вищий, ніж у контролі, проте, слід зауважити, що дані зміни не є вірогідними.

При визначенні вмісту сечовини в плазмі крові досліджуваних поросят сисунів нами було встановлено наступні зміни (табл. 2). На 5 день життя достовірні зміни у концентрації даного метаболіту в плазмі крові між тваринами контрольної та обох дослідних груп відсутні. Проте, слід зауважити про дещо нижчий вміст сечовини у плазмі крові як у першої так і у другої дослідної групи поросят стосовно контролю. Це дає можливість припустити, що потреба в хромі частково покривається за рахунок молока свиноматки. Відомо, що хром стимулює впливає на обмін білків через покращення синтезу рибонуклеїнових кислот. Тим самим викликається ланцюгова реакція і організм більш інтенсивніше синтезує нові амінокислоти, внаслідок чого це призводить до посиленого використання аміногруп одних амінокислот для синтезу інших, необхідних у цей момент організму.

Таблиця 2

Вміст сечовини в плазмі крові поросят, мМоль/л (M±m; n=3)

Група тварин	Вік поросят			
	5-добові	10-добові	20-добові	30-добові
Контрольна	5,10±0,26	9,37±0,24	9,10±0,70	7,13±0,13
1 дослідна	5,00±0,35	8,10±0,15**	6,37±0,22**	7,37±0,12
2 дослідна	4,27±0,33	8,20±0,30**	6,57±0,13**	6,10±0,35

Подібні зміни у концентрації сечовини між контрольною та обома дослідними групами зберігаються і в подальшому. Так на 10 добу життя вміст сечовини в плазмі крові поросят першої та другої дослідних достовірно нижчий ніж у контролю відповідно на 13,6 % в першої та на 12,5 % у другої дослідної групи.

На 20 добу життя поросят сисунів першої та другої дослідних груп вміст сечовини в плазмі крові достовірно нижчий відповідно на 30,0 % та на 27,8 % стосовно контрольної групи тварин.

Подібна загальна картина збереглась і на 30 добу життя тварин, проте вірогідні різниці у концентрації сечовини в плазмі крові між контрольною та обома дослідними групами не встановлені.

Вищеописані зміни у концентрації сечовини плазми крові поросят сисунів свідчать про позитивний ефект згодовування свиноматкам добавок хлориду хрому. Поряд із цим слід зауважити і про незначні різниці у вмісті кінцевого продукту катаболізму амінокислот в плазмі крові між тваринами першої та другої дослідних груп. Концентрація сечовини у поросят першої дослідної групи дещо нижча ніж у поросят другої дослідної групи, особливо це добре виражено на 10 та 20 день життя. Це свідчить про позитивний ефект згодовування тваринам добавок хрому з предстартерними комбікормами.

Як видно із результатів наведених в табл. 3, на 5 день життя концентрація глюкози в плазмі крові поросят контрольної та обох дослідних груп знаходиться в межах фізіологічної норми. Вірогідні різниці у вмісті даного метаболіту між тваринами контрольної та обох дослідних груп відсутні. Тут лише варто зауважити про зниження концентрації глюкози в поросят першої та другої дослідних груп стосовно контролю відповідно на 14,3 % в першої та на 14,2 % в другої дослідної групи.

Подібна загальна картина у концентрації глюкози в плазмі крові тварин зберігається і в подальшому. Так, на 10 добу життя поросят сисунів вміст глюкози в плазмі крові першої та другої дослідних груп достовірно нижчий ніж у контрольної відповідно на 51,9 % в першої та на 20,3 % в другої дослідної групи.

Таблиця 3

Вміст глюкози в плазмі крові поросят, мМоль/л (M±m; n=3)

Група тварин	Вік поросят			
	5-добові	10-добові	20-добові	30-добові
Контрольна	7,33±0,56	8,32±0,25	7,61±0,06	7,96±0,51
1 дослідна	6,28±0,29	4,0±0,58**	7,35±0,06*	6,39±0,62
2 дослідна	6,29±0,46	6,63±0,49*	6,97±0,42	7,41±0,18

На 20 добу життя концентрація глюкози в плазмі крові поросят першої дослідної групи вірогідно менша на 3,4 % стосовно контрольної групи тварин. В цей же період вміст глюкози в плазмі крові тварин другої дослідної групи менший на 8,4 % стосовно контролю, про те ці зміни не достовірні.

Зниження концентрації глюкози в плазмі крові поросят першої та другої дослідних груп порівняно з контролем зафіксовано і на 30 добу життя. Так, у поросят першої дослідної групи вміст глюкози в плазмі крові менший на 19,7 %, а у поросят другої дослідної групи на 6,9 % в порівнянні з контролем. Слід зауважити, що зміни у концентрації глюкози між тваринами контрольної та обох дослідних груп не достовірні та потребують подальших ґрунтовніших досліджень.

Зниження концентрації глюкози в плазмі крові поросят дослідних груп під впливом хрому є беззаперечно позитивним ефектом. Механізм зниження вмісту глюкози в плазмі крові поросят зводиться до того, що хром входить до складу так званого білка РР-поліпептиду (хром-модулін), який сприяє покращенню зв'язуваності гормону інсуліну з відповідними рецепторами на клітинних мембранах. Таким чином, покращується використання глюкози клітинами внаслідок підсилення дії інсуліну. Причиною захворюваності людей на цукровий діабет другого типу є нестача або відсутність хрому в раціоні, що призводить до нестійкого утворення комплексу рецептор-інсулін, або цей комплекс не утворюється взагалі.

Як видно із результатів наведених у таблиці 4, активність глюкозо-6-фосфатдегідрогенази в еритроцитах крові поросят на 5 добу життя знаходиться практично на одному рівні без вірогідних різниць як у контролі так і в дослідних груп тварин.

На 10 добу життя спостерігаємо тенденцію до зростання активності глюкозо-6-фосфатдегідрогенази еритроцитів крові поросят першої дослідної групи стосовно контрольної на 20,8 %. А у тварин другої дослідної групи спостерігаємо тенденцію до зниження активності досліджуваного ензиму на 10 добу життя порівняно з контрольною групою тварин. Різниця у зміні активності глюкозо-6-фосфатдегідрогенази між тваринами контрольної та обох дослідних груп є не достовірними, що потребує подальших ґрунтовніших досліджень з'ясування механізму впливу хрому.

Таблиця 4

Активність глюкозо-6-фосфатдегідрогенази в еритроцитах крові поросят, мкМоль/хв×мг білка (M±m; n=3)

Група тварин	Вік поросят			
	5-добові	10-добові	20-добові	30-добові
Контрольна	1,59±0,03	2,31±0,15	1,89±0,04	3,06±0,19
1 дослідна	1,65±0,10	2,79±0,17	2,75±0,26**	2,79±0,25
2 дослідна	1,50±0,12	1,99±0,03	1,92±0,22	2,45±0,15*

На 20 добу життя активність глюкозо-6-фосфатдегідрогенази в еритроцитах крові поросят першої дослідної групи достовірно підвищується на 45,8 % в порівнянні з контрольною групою тварин. У тварин другої дослідної групи, на 20 добу життя, спостерігаємо тенденцію до зростання активності досліджуваного ферменту еритроцитів крові на 13,8 % стосовно контролю, але ці різниці не були вірогідними.

Варто зауважити вірогідно меншу активність даного ензиму в еритроцитах крові поросят другої дослідної групи стосовно контролю на 30 добу життя тварин.

Підвищення активності глюкозо-6-фосфатдегідрогенази еритроцитів крові поросят обох дослідних груп можна пояснити анаболічним ефектом згодовування добавок хрому. Як відомо даний фермент скеровує використання глюкози в пентозофосфатному шунті основним продуктом якого є енергія та атоми водню, які в свою чергу використовуються в різноманітних синтетичних процесах організму поросят.

В И С Н О В К И

1. Згодовування свиноматкам за 15 днів до опоросу хрому приводить до збільшення концентрації загального білка, зниження вмісту сечовини та глюкози у плазмі крові, збільшення активності глюкозо-6-фосфатдегідрогенази еритроцитів крові поросят раннього віку.

2. Згодовування хрому в складі комбікорму свиноматкам не достатньо забезпечує потребу новонароджених поросят в хромі і потребує додаткового згодовування даного мікроелементу їм у складі предстартерних комбікормів.

НЕКОТОРЫЕ АСПЕКТЫ МЕТАБОЛИЧЕСКОГО ПРОФИЛЯ КРОВИ ПОРОСЯТ РАННЕГО ПОСТНАТАЛЬНОГО ПЕРИОДА ПОД ДЕЙСТВИЕМ ХРОМА.

Р. Я. Искра, И. Я. Максимович

А Н Н О Т А Ц И Я

Предложенные результаты об состоянии некоторых показателей белкового и углеводного обмена в крови поросят в период их раннего постнатального развития при действии хрома. Установлено, что добавление к рациону свиноматок хрома в дозе 200 мкг/кг комбикорма за 15 дней к опоросу, недостаточно для обеспечения суточной потребности новорожденных поросят в исследуемом микроэлементе через молоко. Добавление поросят к рациону в комбикорм хрома в дозе 200 мкг/кг (CrCl_3 — 610 мкг/кг) способствует увеличению концентрации общего белка, уменьшению концентрации мочевины и глюкозы в плазме крови, увеличению активности глюкозо-6-фосфатдегидрогеназы эритроцитов крови новорожденных поросят. Поэтому, целесообразно скармливать хром в составе комбикорма свиноматкам за 15 дней к опоросу и добавочно скармливать исследуемый микроэлемент поросят в составе предстартерных комбикормов.

SOME ASPECTS OF BLOOD METABOLIC PROFILE OF YOUNG PIGS IN EARLY POSTNATAL PERIOD AT CHROMIUM ACTION

R. Ya. Iskra, I. Ya. Maksymovych

S U M M A R Y

Data about the indices of protein and carbohydrate metabolism in pigs blood in the period of their of their postnatal development under chromium influence are presented in this article. It was established that addition of chromium into the sows' ration in dose 200 mkg/kg of mixed forage 15 days before the farrow is insufficient for providing needs in researched of newborn pigs through milk. The

addition of chromium into the mixed fodder of the pigs' ration in dose 200 mkg/kg (CrCl_3 -610200 mkg/kg) favors the crude protein content increase, urea and glucose concentration decrease in blood plasma and the increase of glucose-6-phosphate dehydrogenase of newborn pigs erythrocytes. Thus, it is expedient to feed chromium in the content of mixed fodder to sows 15 days before farrow and additionally feed the mentioned microelement to piglings in the content of prestarting foddors.

ЛІТЕРАТУРА

1. *Мецлер Д.* Биохимия [Текст] / Мецлер Д. — М. : Мир, 1980. — Т. 2. — 606 с.
2. *Снітинський В. В.* Біологічна роль хрому в організмі людини і тварин [Текст] / Снітинський В. В., Сологуб Л. І., Антоняк Г. Л., Копачук Д. М., Герасимів М. Г. // Укр. біохім. журн. — 1999. — Т. 71, № 2. — С. 5–9.
3. *Bunting L. D.* Influence of chromium picolinate on glucose usage and metabolic criteria in growing Holstein calves [Text] / Bunting L. D., Fernandez J. M., Thompson D. L., Southern L. L. // J. Anim. Sci. — 1994. — Vol. 72, N 6. — P. 1591–1599.
4. *Djahanshiri H.* Similarities between rat liver mitochondrial and cytosolic glutathione reductases and their apoenzyme accumulation in riboflavin deficiency [Text] / Djahanshiri H. // Z. Tierphysiol. Tierernahr. Futtermittel Rd. — 1976. — Vol. 37. — P. 298–315.
5. *Okada S.* Effect of chromium (III) on nuclear RNA synthesis [Text] / Okada S., Tsukada H., Tezuka M. // Biol. Trace Elem. Res. — 1989. — 21. — P.35–39.
6. *Okada S.* Enhancement of ribonucleic acid synthesis by chromium (III) in mouse liver [Text] / Okada S., Suzuki M., Ohba H. // J. Inorg. Biochem. — 1983. — Vo.19. — P.95–103.
7. *Striffler S. S.* Dietary chromium enhances insulin secretion in perfused rat pancreas [Text] / Striffler S. S., Polansky M. M., Anderson R. A. // J. Trace Elem. Exp. Med. — 1993. — Vol. 6. — P. 75–81.
8. *Subiyatno A.* Metabolite and hormonal responses to glucose or propionate infusions in periparturient dairy cows supplemented with chromium [Text] / Subiyatno A., Mowat D. N., Yang W. Z. // J. Dairy Sci. — 1996. — Vol. 79, N 8. — P. 1436–1445.
9. *Методики досліджень з фізіології і біохімії сільськогосподарських тварин* [Text]. — Л. : УААН, Наук. центр «Фізіологія тварин», 1998. — 131с.