УДК 577.118:636.086:631.4:546.212:546.76

ПОРІВНЯЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА ВМІСТУ ХРОМУ У ҐРУНТІ, ВОДІ, РОСЛИННИХ КОРМАХ РАЦІОНУ ВРХ ЇХ КРОВІ І МОЛОЦІ У ГОСПОДАРСТВАХ РІЗНИХ БІОГЕОХІМІЧНИХ ПРОВІНЦІЙ

Є. О. Дзень, Ю. Р. Олійник, О. В. Слипанюк, Ю. Т. Салига

Інститут біології тварин УААН

У статті наведені результати досліджень концентрації хрому у ґрунті, воді, рослинних кормах, що використовуються у годівлі великої рогатої худоби, у їх крові та молоці в господарствах Львівської, Івано-Франківської, Волинської, Тернопільської, Закарпатської, Вінницької та Хмельницької областей різних біогеохімічних провінцій. Встановлені суттєві зональні різниці у рівні цього елемента у відібраних зразках. Найвищий рівень хрому у ґрунті, сіні і молоці виявлені у господарствах різних районів Івано-Франківської області, а у воді і крові у господарстві Горохівського району Волинської області (поліська біогеохімічна провінція).

Ключові слова: ВРХ, ХРОМ, ҐРУНТ, ВОДА, КОРМИ, КРОВ, МОЛОКО, БІОГЕОХІМІЧНІ ПРОВІНЦІЇ

Дефіцит або надлишок мікроелементів в організмі сільськогосподарських тварин є причиною не лише зниження продуктивності, а й таких захворювань як мікроелементози, які найбільш поширені в біогеохімічних зонах і провінціях, ґрунти і водні джерела яких мають дуже низький або високий вміст рухливих форм мікроелементів, що призводить до захворювань рослин, тварин і людей. Мікроелементи входять до складу тіла тварин як структурні компоненти та як металокомпоненти багатьох ферментів, які забезпечують їх фізіологічні функції та обміну речовин в організмі тварин [1].

Серед мікроелементів важливу роль в життєдіяльності тварин відіграє хром. Нестача хрому в організмі тварин зумовлює зменшення чутливості клітин до впливу інсуліну та порушення його впливу на вуглеводний і ліпідний обміни [2–3]. Ознаками дефіциту хрому в раціоні тварин є зменшення толерантності глюкози, пригнічення процесу рецепції інсуліну клітинами внаслідок зменшення кількості рецепторів гормону, збільшення концентрації інсуліну в крові, що супроводжується глюкозурією, гіперглікемією, збільшенням вмісту в крові холестеролу і триацилгліцеролів, порушенням гуморальної імунної відповіді та процесів росту організму [4].

Добавки хрому до раціону тварин підвищують імунореактивність і збільшують прирости живої маси, а також стимулюють ріст і життєдіяльність мікроорганізмів рубця [5–7]. Що стосується механізмів впливу хрому на метаболізм в організмі тварин, то вони з’ясовані недостатньо, хоч є повідомлення про участь його в рецепції інсуліну клітинами і посилення поглинання глюкози клітинами [8].

Сьогодні встановлено норми хрому для людини і лабораторних тварин, а його потреба для сільськогосподарських тварин не встановлена. При розробці норм годівлі сільськогосподарських тварин і птиці не враховується його вміст у ланцюзі ґрунт–вода–корми, які використовуються в годівлі тварин. Тому визначення вмісту цього мікроелемента в різних ланках ланцюга, що забезпечує потребу тварин у хромі в конкретних геохімічних зонах є необхідною передумовою для розробки науково-обґрунтованої системи їх мінерального живлення.

У зв’язку з цим, метою нашої роботи було дослідження вмісту хрому в рослинних кормах, ґрунті та воді в різних біогеохімічних зонах України, а також у крові і молоці корів.

Матеріали і методи

Для досліджень брали зразки ґрунту з сільськогосподарських угідь, води і кормів раціону великої рогатої худоби із різних біогеохімічних провінцій — закарпатської гірської, північно-східної гірської, північно-східної передгірної, лісостепової низинної та поліської, які розташовані у Закарпатській, Івано-Франківській, Львівській, Тернопільській, Волинській, Хмельницькій та Вінницькій областях. Крім того, в деяких господарствах згаданих зон від тварин із яремної вени брали зразки крові та молока для досліджень. Наважки зразків спалювали і в одержаному неорганічному залишку визначали вміст хрому за допомогою атомно-абсорбційного спектрофотометра С-115 ПК. Одержані результати опрацьовували статистично.

Результати й обговорення

Дослідження показали, що вміст хрому в досліджуваних зонах розподілений неоднаково у ланцюгу ґрунт–вода–рослина–тварина. Так, найвищий рівень хрому виявлено у ґрунті (табл. 1), одержаному із господарства Косівського району Івано-Франківської області,

Таблиця 1

Вміст хрому у ґрунті досліджуваних господарств (M±m, n=3)

Біогеохімічні провінції	Область, район	У розрахунку		
		На суху масу, мкг/г	На сиру масу, мкг/г	На золу, мкг/г
Закарпатська гірська	Закарпатська, Мукачівський	6,05 ± 0,38	4,67 ± 0,35	6,65 ± 0,45
Північно-східна гірська	Івано-Франківська, Косівський, с. Шешори	23,99 ± 2,06	18,71 ± 1,41	25,61 ± 2,19
Північно-східна передгірна	Івано-Франківська, Тисменицький	3,55 ± 0,33	3,19 ± 0,29	3,66 ± 0,36
	Івано-Франківська, Коломийський	4,63 ± 0,43	3,95 ± 0,36	4,79 ± 0,45
	Львівська, Стрийський	10,99 ± 0,75	7,81 ± 0,62	12,49 ± 1,09
	Івано-Франківська, Галицький	24,95 ± 0,84	14,41 ± 0,49	27,33 ± 0,93
Лісостепова низинна	Івано-Франківська, Рогатинський, с. Мелна	2,43 ± 0,17	1,89 ± 0,15	2,72 ± 0,21
	Івано-Франківська, Рогатинський, с. Підкамінь	2,82 ± 0,26	2,45 ± 0,22	2,92 ± 0,29
	Львівська, Пустомитівський	6,12 ± 0,51	5,42 ± 0,38	7,89 ± 0,62
	Львівська, Городоцький	13,08 ± 1,09	10,42 ± 0,86	13,94 ± 1,12
	Тернопільська, Тернопільський, с Довжанка	13,22 ± 1,04	11,64 ± 0,93	14,48 ± 1,36
Поліська	Львівська, Жовківський	1,05 ± 0,08	0,87 ± 0,07	1,14 ± 0,09
	Львівська, Кам’янка-Буська	1,93 ± 0,69	1,32 ± 0,11	2,29 ± 0,17
	Волинська, Горохівський	11,36 ± 0,93	10,37 ± 0,76	12,31 ± 1,03
	Вінницька, с. Бохоники	9,05 ± 0,92	7,94 ± 0,78	9,59 ± 0,91
	Вінницька, с. Вороновиця	12,67 ± 1,16	11,11 ± 1,09	13,41 ± 1,22
	Хмельницька, с. Волиця	11,32 ± 1,12	9,67 ± 0,92	11,98 ± 1,89

що розташоване у північно-східній гірській біогеохімічній провінції, а найнижчий — із ґрунтів Львівської області (Жовківський і Кам’янка-Буський райони), що належать до Поліської біогеохімічної провінції ($P < 0,001$). У господарствах Волинської, Вінницької і Хмельницької областей вміст хрому був більший у 8–10 разів, ніж у господарствах згаданих районів Львівської області. Подібними, але дещо меншими різницями у вмісті хрому характеризуються ґрунти північно-східної передгірної та лісостепової низинної біогеохімічних провінцій. Зокрема, у північно-східній передгірній провінції найвищий рівень

хрому у ґрунті виявлено в Галицькому, а найнижчий — у Тисменицькому і Коломийському районах Івано-Франківської області; у лісостеповій низинній біогеохімічній провінції — найвищий рівень хрому виявлено у Тернопільській області, а найнижчий — у Рогатинському районі Івано-Франківської області.

Зональний розподіл вмісту хрому у воді не відрізняється від його вмісту у ґрунтах (табл. 2).

Таблиця 2

Вміст хрому у воді досліджуваних господарств (M±m, n=3)

Біогеохімічні провінції	Область, район	мг/л
Закарпатська гірська	Закарпатська, Мукачівський	0,0082 ± 0,0003
Північно-східна передгірна	Івано-Франківська, Коломийський	0,0489 ± 0,003
	Львівська, Стрийський	0,0034 ± 0,0002
Лісостепова низинна	Івано-Франківська, Рогатинський	0,0295 ± 0,002
	Львівська, Пустомитівський	0,00154 ± 0,0001
	Львівська, Городоцький	0,0295 ± 0,002
Поліська	Львівська, Жовківський	0,0259 ± 0,002
	Львівська, Кам'янка-Буська	0,00645 ± 0,0004
	Волинська, Горохівський	0,0623 ± 0,004

Таблиця 3

Вміст хрому у сіні досліджуваних господарств (M±m, n=3)

Біогеохімічні провінції	Область, район	мг/л
Закарпатська гірська	Закарпатська, Мукачівський	9,32 ± 0,64
Північно-східна гірська	Івано-Франківська, Косівський, с. Шешори	10,98 ± 0,51
Північно-східна передгірна	Івано-Франківська, Тисменицький	8,28 ± 0,83
	Івано-Франківська, Коломийський	3,53 ± 0,28
	Львівська, Стрийський	3,00 ± 0,22
	Івано-Франківська, Галицький	9,21 ± 0,63
Лісостепова низинна	Івано-Франківська, Рогатинський с.Мелна	1,27 ± 0,96
	Івано-Франківська, Рогатинський с. Підкамінь	11,19 ± 0,94
	Львівська, Пустомитівський	1,32 ± 0,11
	Львівська, Городоцький	1,29 ± 0,09
	Тернопільська, Тернопільський, с Довжанка	4,77 ± 0,31
Поліська	Львівська, Жовківський	2,12 ± 0,13
	Львівська, Кам'янка-Буська	1,25 ± 0,10
	Волинська, Горохівський	3,16 ± 0,22
	Вінницька, с. Бохоники	3,31 ± 0,32
	Вінницька, с. Вороновиця	1,51 ± 0,12
	Хмельницька, с. Волиця	2,32 ± 0,01

Найвищий вміст хрому у воді досліджуваних господарств виявлено у Горохівському районі (Поліська провінція) — 0,0623 мкг/мл, — що дещо вище гранично допустимої концентрації, яка становить 0,05 мкг/мл, і у Коломийському районі (північно-східна передгірна провінція) — 0,0489 мкг/мл, — тоді як найнижчий вміст цього елемента виявлено у господарстві Пустомитівського району (лісостепова низинна провінція). Встановлені відмінності у розподілі хрому в ґрунті і воді, мабуть, зумовлені геохімічним складом ґрунту і різницями у водорозчинності хімічних сполук хрому в ґрунті цих місцевостей.

Аналогічні, досить суттєві різниці у вмісті хрому встановлено у сіні (табл. 3) господарств досліджуваних біогеохімічних провінцій. Зокрема, найвищий вміст хрому у сіні виявлено у господарствах Івано-Франківської області, що майже в 3–8 разів більше,

порівняно до вмісту хрому у досліджуваних господарствах Львівської, Волинської, Вінницької і Хмельницької областей.

Подібно як у ґрунті, воді і рослинах кормах, у молоці корів (табл. 4) також спостерігаються суттєві різниці у вмісті хрому. Зокрема, найвища його концентрація у молоці виявлена у Коломийському районі (північно-східна передгірна провінція), що в 4–7 разів більше, порівняно з концентрацією хрому у молоці корів Вінницької області.

Таблиця 4

Вміст хрому у молоці корів досліджуваних господарств (M±m, n=3)

Біогеохімічні провінції	Область, район	мг/л
Північно-східна гірська	Івано-Франківська, Косівський, с. Шешори	0,21 ± 0,02
Північно-східна передгірна	Івано-Франківська, Коломийський	0,45 ± 0,04
Лісостепова низинна	Львівська, Пустомитівський	0,20 ± 0,01
	Львівська, Мостиський	0,36 ± 0,01
Поліська	Волинська, Горохівський	0,26 ± 0,02
	Вінницька, с. Бохоники	0,06 ± 0,001
	Вінницька, с. Вороновиця	0,10 ± 0,01

У досліджуваних біогеохімічних провінціях суттєвих різниць у концентрації хрому у крові корів встановлено не було (табл. 5).

Таблиця 5

Вміст хрому у крові корів досліджуваних господарств (M±m, n=3)

Біогеохімічні провінції	Область, район	мг/л
Північно-східна передгірна	Івано-Франківська, Коломийський	1,56 ± 0,11
Лісостепова низинна	Львівська, Пустомитівський	1,21 ± 0,01
	Львівська, Мостиський	1,43 ± 0,02
Поліська	Волинська, Горохівський	1,62 ± 0,11

Найвищий його вміст у крові корів виявлено в Горохівському районі, де і в ґрунті, і у воді спостерігались досить високі концентрації цього елементу.

Висновки

Проведена порівняльна оцінка концентрації хрому в ґрунтах, воді рослинних кормах, що використовуються у годівлі великої рогатої худоби та у їх крові та молоці в господарствах Львівської, Івано-Франківської, Волинської, Тернопільської, Закарпатської, Вінницької та Хмельницької областей різних біогеохімічних провінцій.

Найвищими рівнями цього елемента у ґрунті, сіні і молоці характеризуються окремі райони Івано-Франківської області, а у воді і крові — Волинської області.

У межах однієї біогеохімічної провінції концентрація хрому у досліджуваних об’єктах може суттєво відрізнятися.

Перспективи подальших досліджень. Отримані результати стануть основою для наступних науково-дослідних робіт із створення карти забезпеченості хромом західних областей України і розробки науково-обґрунтованої системи їх мінерального живлення.

Ye. O. Dzen, Y. R. Oliynyk, O. V. Slupaniuk, Y. T. Saluha

COMPARISON CHARACTERISTICS OF CHROMIUM CONTENT IN THE SOIL, WATER, PlANTS OF THE CALVES RATION, THEIR BLOOD AND MILK IN FARMS OF DIFFERENT BIOGEOCHEMICAL PROVINCES

S u m m a r y

The data about of the chromium concentration in the soil, water, plant fodders, that using in the feeding of calves and in their blood and milk in farm Lviv, Ivano-Frankivsk, Volyn', Ternopil', Zakarpattya, Vinnutsa, and Hmel'nutsk oblast from different biogeochemical provinces are presented in the article. The significant zone differences in this elements' level in taken samples were revealed. The highest chromium level was established in the soil, hay and milk in the farms from different regions. Ivano-Frankivsk oblast and in the water and blood in the Horohiv region Volyn' oblast (Polissya biogeochemical province).

Е. А. Дзень, Ю. Р. Олийнык, О. В. Слыпанюк, Ю. Т. Салыга

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА СОДЕРЖАНИЯ ХРОМА В ПОЧВЕ, ВОДЕ, РАСТИТЕЛЬНЫХ КОРМАХ РАЦИОНА ВРХ, ИХ КРОВИ И МОЛОКЕ В ХОЗЯЙСТВАХ РАЗНЫХ БИОГЕОХИМИЧЕСКИХ ПРОВИНЦИЙ

А н н о т а ц и я

В статье приведены результаты исследований концентрации хрома в почве, воде, растительных кормах, которые используются в кормлении крупного рогатого скота и в их крови и молоке в хозяйствах Львовской, Ивано-Франковской, Волынской, Тернопольской, Закарпатской, Винницкой и Хмельницкой областей разных биогеохимических провинций. Установлены существенные зональные разницы в уровне этого элемента в отобранных образцах. Наивысший уровень хрома в почве, сене и молоке выявлены в хозяйствах разных районов Ивано-Франковской области, а в воде и крови в хозяйстве Гороховского района Волынской области.

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

2. *Rubin M. A.* Acute and chronic resistive exercise increase urinary chromium excretion in men as measured with an enriched chromium stable isotope [Text] / Rubin M. A., Miller J. P., Ryan A. S. // J. Nutr. — 1998. — Vol. 128, № 1. — P. 73–78.

3. *De Pew C. L.* Performance and metabolic responses of yong dairy calves supplemented with chromium tripicolinate [Text] / De Pew C. L., Bunting L. D., Fernandez J. M., Thompson Jr., Adkinson R. W. // J. Dairy Sci. — 1998. — Vol. 81. — P. 2916–2923.

4. Lukaski H. C. Chromium as a supplement [Text] / Lukaski H. C. // Ann. Rev. Nutr. — 1999. — Vol. 19. — P. 279–302.

5. Reichrtova E. Биоиндикация загрязнений среды отходами никелевого комбината [Text] / Reichrtova E., Takac L., Kramerova J. et al. // Журн. гигиены, эпидемологии, микробиологии и имунологии. — 1986. — Т. 30, № 4. — С. 375–381.

6. Steinhertz-Markiewicz A. Imunomodelujace wlasciwosci chromu [Text] / Steinhertz-Markiewicz A., Smolik R., Ignatowicz L. et al. // Pol. tyg. lek. — 1986. — 41, № 27. — S. 871–873.

7. Кокорев В. А. Влияние хлорида хрома на рост и развитие телок черно-пестрой породы с 6 до 28 месячного возраста [Текст] / В. А. Кокорев, А. Н. Федаев, Н. И. Гибалкина и

др. // Современные проблемы ветеринарной диетологии и нутрициологии : Мат. 4 межд. Симпозиума. — Сект-Петербург, 2008. — С. 193–194.

8. Anderson R. A. Stability and absorption of chromium and absorption of chromium histidinate complexes by humans [Text] / Anderson R. A., Polansky M. M., Bryden N. A. // Biol. Trace Elem. Res. — 2004. — Vol. 101, № 3. — P. 211–218.

Рецензент: головний науковий співробітник лабораторії живлення ВРХ, д.б.н., професор Янович В.Г.