

Н.М. Хмельницька

науковий співробітник

Д.А. Засєкін

д.вет.н., професор

Національний аграрний університет, м. Київ

СТАБІЛЬНИЙ СТРОНЦІЙ – НЕОБХІДНІСТЬ КОНТРОЛЮ В ТВАРИННОМУ ОРГАНІЗМІ ТА ПРОДУКЦІЇ

Циркуляція значної кількості стронцію стабільного у крові та молоці корів призводить до його накопичення в м'язовій та кістковій тканинах, що може стати причиною порушення їх функції та негативно впливати на безпечність продукції тваринництва.

© Н.М. Хмельницька, Д.А. Засєкін

Актуальність теми та аналіз останніх досліджень

В останні роки велика увага приділяється вивченню біогеохімічних аномалій техногенного походження. Важкі метали, накопичуючись в об'єктах навколишнього середовища, мігрують по трофічних ланцюгах, що може бути причиною контамінації продуктів тваринництва [9]. Зазначимо, що майже вся територія нашої держави забруднена токсичними речовинами, серед яких серйозну небезпеку становить стронцій стабільний.

Стронцій стабільний – широко розповсюджений в природі лужноземельний метал, який є складовою частиною організму тварин й рослин, що бере участь у біохімічних процесах як мікроелемент, де його дефіцит або надлишок впливають на процеси метаболізму в організмі [8].

Циркуляція значної кількості стронцію стабільного у крові та молоці корів призводить до його накопичення в різних органах і тканинах, що може стати причиною порушення їх функції та негативно впливати на безпечність продукції тваринництва [4]. Накопичення стронцію стабільного у тканинах організму корів залежить від його вмісту в навколишньому середовищі. Джерелами надходження стронцію стабільного в органи і тканини тварин є корми та вода, а також ґрунт, на якому вирощуються кормові культури, котрі можуть кумулювати стронцій стабільний [5].

Кумуляція його у тваринному організмі залежить від співвідношення кальцію та фосфору в раціоні, а також від віку тварин та особливостей обміну речовин (показники всмоктуваності у кров, депонування в організмі, швидкість виведення тощо) [10]. Надлишок стронцію стабільного викликає “стронцієвий рахіт”, “стронцієвий склероз”, ламкість кісток та їх переломи [11, 13]. Саме з останніми досить часто стикається населення нашої держави, що мешкає в біогеохімічних провінціях з надлишком стронцію стабільного у довкіллі (воді, ґрунті, кормах).

Мета та завдання

З урахуванням певних наукових напрацювань щодо проблеми вивчення важких металів, їх впливу на загальний метаболізм, дослідити дію стронцію стабільного на організм тварин, визначити органи та тканини, де максимально кумулюється даний токсикант.

Матеріали і методи

Матеріалом експериментальних досліджень були зразки молока, крові, м'язової (найдовший м'яз спини) та кісткової тканини (кістки кінцівок) великої рогатої худоби, відібрані в умовах науково-дослідного господарства “Великоснітинське” ім. О.В. Музиченка Фастівського району

Київської області та СТОВ "Ульянівське" Гребінківського району Полтавської області.

Відбір проб крові та молока у корів проводили на молочнотоварних фермах зазначених господарств вранці, до годівлі з дотриманням правил асептики та антисептики.

Кров брали голкою Боброва з яремної вени клінічно здорових корів чорно-рябої породи віком від 4 до 7 років масою тіла 370–500 кг. Шкіру в місці проколу дезінфікували 70° етиловим спиртом, кров відбирали загальним об'ємом 80–100 мл від кожної корови та стабілізували гепарином.

Зразки молока відбирали індивідуально від кожної тварини в об'ємі 500 мл згідно з ГОСТ 3622-68 [1].

З метою відбору зразків м'язової та кісткової тканини корів проводили забій тварин у зазначених господарствах.

Проби тканин великої рогатої худоби відбирали згідно з вимогами ГОСТ 7269-79 [2].

Дослідження вмісту стронцію стабільного у біологічних зразках проводили за методом атомно-абсорбційного аналізу з електротермічною атомізацією на спектрометрі МГА-915 фірми "Люмекс" (Росія).

Зазначений метод ґрунтується на резонансному поглинанні світла вільними атомами досліджуваних хімічних елементів, яке виникає при проходженні світла через шар атомного пару в графітовій печі. Вміст елементу визначали за величиною інтегрального аналітичного сигналу та розраховували за попередньо встановленою градуйованою залежністю [12].

Як контрольний розчин використовували стандартні зразки розчину стронцію стабільного, виготовлені в СКТБ з дослідним виробництвом Інституту фізичної хімії НАН України.

Результати роботи

Вивчення впливу стронцію стабільного на організм тварин зручно здійснювати, досліджуючи такі біологічні рідини, як кров та молоко, котрі є доступними для досліджень, не трудомісткі при відборі проб, а також дають можливість прижиттєвого контролю показників внутрішнього гомеостазу організму.

Кров є найбільш лабільною рідиною, тобто з її током стронцій стабільний може надходити в інші органи та системи і там кумулюватися. В період лактогенезу в молочній залозі відбуваються не тільки процеси фільтрації, але й резорбції, забезпечуючи концентрування стронцію стабільного у молоці [4].

Вміст стронцію стабільного в крові лактуючих корів наведено на рис. 1.

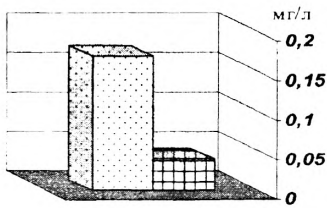


Рис. 1. Вміст стронцію стабільного в крові великої рогатої худоби, мг/кг

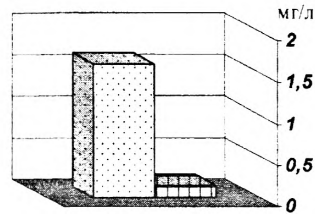


Рис. 2. Вміст стронцію стабільного в молоці лактуючих корів, мг/кг

Примітка: на рис. 1–4: ▨ – НДГ “Великоснітинське”; ▩ – СТОВ “Ульянівське”

Аналізуючи рівень стронцію стабільного в крові лактуючих корів, слід зазначити, що останній у зразках з НДГ “Великоснітинське” ім. О.В. Музиченка Фастівського району Київської області становив 0,17 мг/л, що в 1,8 раза вище, ніж у зразках крові з господарства СТОВ “Ульянівське” Гребінківського району Полтавської області.

Проведеними дослідженнями вмісту стронцію стабільного у молоці корів з НДГ “Великоснітинське” ім. О.В. Музиченка було виявлено високу його концентрацію (1,62 мг/л), яка майже в 7,4 рази перевищує цей показник в зразках молока від корів СТОВ “Ульянівське”, де він був невисоким і становив всього 0,12 мг/л (рис. 2). Всього було досліджено по 10 зразків молока з вказаних господарств.

Таким чином, високий вміст стронцію стабільного у крові та молоці корів тісно корелює з надлишком цього токсиканту у кормах і воді, що встановлено нами раніше [6].

Дослідженнями також встановлений високий рівень токсиканта в м'язовій тканині корів НДГ “Великоснітинське” ім. О.В. Музиченка, який становив 1,8 мг/кг. Це в 45 разів перевищує цей показник в зразках м'язової тканини корів СТОВ “Ульянівське” Гребінківського району. В зразках із цього господарства відмічали сліди стронцію стабільного – 0,04 мг/кг (рис. 3). Таким чином, високий вміст стронцію стабільного у м'язовій тканині корів свідчить про наявність стабільних джерел надходження даного токсиканту до організму тварин та його високу кумулятивну здатність.

Проведеними дослідженнями вмісту стронцію стабільного у кістках кінцівок великої рогатої худоби Фастівського району Київської області було виявлено високу його концентрацію (3,1 мг/кг), що тісно корелює з високим вмістом цього токсиканту у крові, молоці та м'язах великої рогатої худоби. В зразках кісткової тканини корів СТОВ “Ульянівське” Гребінківського району Полтавської області цей показник був невисоким і становив 0,07 мг/кг (рис. 4).

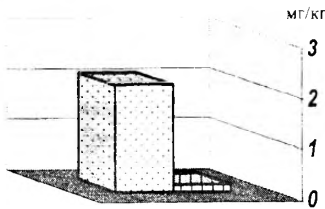


Рис. 3. Вміст стронцію стабільного в м'язовій тканині великої рогатої худоби

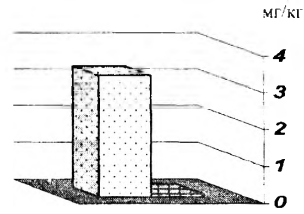


Рис. 4. Вміст стронцію стабільного в кістках великої рогатої худоби

За даними наших попередніх досліджень, значна кількість переломів кісток кінцівок, котра спостерігається у лактуючих корів НДГ "Великоснітинське" ім. О.В. Музиченка, особливо впродовж останніх п'яти років, відбувається через надлишок стронцію стабільного в організмі тварин.

Висновки

1. Циркуляція значної кількості стронцію стабільного у крові та молоці корів призводить до його накопичення в м'язовій та кістковій тканинах, що може стати причиною порушення їх функції та негативно впливати на безпечність продукції тваринництва.

2. Стронцій стабільний є остео- та міотропним елементом, надлишок якого впливає на процеси метаболізму кісткової тканини та викликає "стронцієвий рахіт", ламкість та переломи кісток.

Перспективи подальших досліджень слід спрямувати на:

- встановлення вмісту стронцію та ланцюга міграції в природі та в процесі господарської діяльності людини;
- вивчення пріоритетних шляхів проникнення токсиканта в організм тварин, які призводять до найбільш інтенсивного накопичення в тканинах організму;
- вивчення резервних можливостей організму при екзогенному надходженні стронцію стабільного і накопиченні в органах і тканинах, розробка кількісних критеріїв його вмісту, що дозволить в кінцевому результаті отримувати якісну та безпечну сільськогосподарську продукцію;
- контроль за станом середовища в агроєкосистемах (моніторинг), оцінку результатів моніторингу;
- розробку системи заходів, спрямованих на зниження рівня стронцію стабільного, широкое впровадження цих заходів у ветеринарну практику з метою отримання якісних та безпечних харчових продуктів.

Література

1. ГОСТ 3622-68. Молоко и молочные продукты. Отбор проб и подготовка их к испытанию. – М.: Изд-во стандартов, 1984. – 14 с.
2. ГОСТ 7269-79. Мясо. Методы отбора образцов и органолептические методы определения свежести. – М.: Изд-во стандартов, 1979. – 5 с.
3. ГОСТ 26929-94. Сырье и продукты пищевые. Подготовка проб. Минерализация для определения токсичных элементов. – М.: Изд-во стандартов, 1984. – 11 с.
4. *Засєкін Д.А.* Вміст важких металів у біологічних рідинах продуктивних корів ряду господарств центральних та північних областей України. – 2000. – № 7. – С. 125–129.
5. *Засєкін Д.А.* Стабільний стронцій у довкіллі України та способи зниження його надлишку в організмі тварин // Ветеринарна медицина. – 2004. – № 3. – С. 20–22.
6. *Засєкін Д.А.* Моніторинг важких металів у довкіллі України: поширення, вплив, якість продукції тваринництва // Наук. вісник АН ВШ України. – 2006. – № 6 (32). – С. 64–79.
7. Методичні вказівки з атомно-абсорбційних методів визначення токсичних елементів у харчових продуктах та харчовій сировині. – № 01-19/47-11 від 25.12.1992 р.
8. *Москалев Ю.И.* Минеральный обмен. – М.: Медицина, 1985. – 288 с.
9. *Мудрый И.В., Короленко Т.К.* Тяжелые металлы в окружающей среде и их влияние на организм // Лікарська справа. – 2002. – № 5–6. – С. 6–10.
10. *Gorradino R.A., Ebel I.G., Craig P.H., Taylol A.N., Wasserman R.H.* / J Calcium absorption and the vitamin – D₃ dependent calcium binding protein // Calc. tiss. res. – 1971. – Vol. 7. – Pp. 81–92.
11. *Hollriegl V., Werner E., Roth P., Schramel P., Wendler I.* Studies of strontium biokinetics in humans. Part 1: optimisation of intrinsic labelling of foodstuffs with stable isotopes of strontium. Radiat Environ Biophys. – 2002. – Sep. 41(3):179-83. – Epub, 2002. – Aug 2.
12. *Price W.Y.* Analytical atomic absorbtion spectrometry. – London: New York: Rhein, 1972. – Pp. 259–275.
13. *Reginster J.Y.* Strontium ranelate in osteoporosis. – Curr. Pharm. – Dec., 2002. – 8 (21):1907-16.