



Тваринництво, ветеринарна медицина

УДК 636.2:636.92:636.033:636.
034:612.663

© 2017

Р.С. Федорук,

*член-кореспондент НААН,
доктор
ветеринарних наук*

Р.Я. Іскра,

*доктор
біологічних наук*

Я.В. Лесик,

І.І. Ковальчук,

*доктори
ветеринарних наук*

М.М. Хомин,

*кандидат
біологічних наук*

*Інститут біології
тварин НААН*

РЕПРОДУКТИВНА ФУНКЦІЯ ОРГАНІЗМУ КОРІВ І КРОЛЕМАТОК ЗА ВВЕДЕННЯ ДО РАЦІОНУ ЦИТРАТІВ МІКРОЕЛЕМЕНТІВ

Мета. Установити вплив цитратів мікроелементів, одержаних методом нанотехнології, на репродуктивну функцію організму корів і кролематок.

Методи. Застосовано фізіологічні, зоотехнічні та статистичні методи досліджень і нанотехнологічні матеріали.

Результати. Виявлено стимулювальний вплив цитрату Se (30 і 60 мкг), застосованого у живленні корів у перші 2 міс. лактації, на функцію відтворення зі зменшенням кількості осіменінь — на 17,4–30,4% і сервіс-періоду — на 36,2–46,1%. Комплексне застосування цитрату Se у поєднанні з цитратами J, Co, Cr і Zn зумовлювало зменшення кількості осіменінь на 18,2%, а сервіс-періоду — на 28,3–29%.

Висновки. Уведення до комбікорму корів цитрату Se у перші 2 міс. лактації зменшує кількість осіменінь і сервіс-період, зберігаючи таку дію за поєднання Se з цитратами J, Co, Cr і Zn. Випоювання кролематкам цитрату Cr та поєднання його з сульфатом Na підвищує резистентність і репродуктивну функцію їх організму зі збільшенням кількості та маси народжених кроленят.

Ключові слова: репродуктивна функція, резистентність, корови, кролематки, сервіс-період, цитрати мікроелементів, наноматеріали.

Проблема відтворення поголів'я сільськогосподарських тварин залишається актуальною в різних галузях тваринництва, оскільки це значною мірою визначає ефективність його ведення [1–4]. Особливої

важливості стан репродуктивної функції самиць набуває за умов інтенсивного ведення тваринництва, що пов'язано з високим рівнем його технічного та технологічного забезпечення, стресами, гіподинамією

[3–5]. Для зниження негативного впливу цих чинників і підвищення репродуктивної здатності самиць застосовують низку препаратів і біологічно активних засобів, що містять мікроелементи [1, 4, 6]. Водночас відомо, що мінеральне живлення організму самиць істотно впливає на його статеве та фізіологічне дозрівання, овуляцію яйцеклітин, їх запліднюваність, ембріональний і фетальний розвиток та масу приплоду [3, 5–8]. Тому з метою оптимізації мінерального живлення раціони тварин збагачують макро- та мікроелементами [5, 7, 9–11]. Однак використовують такі елементи у вигляді солей мінеральних кислот або оксидів, що зумовлює побічні ефекти у травному каналі та інших системах організму тварин, а деякі з них (Se, Co, Cu) мають близькі фізіологічні та токсичні рівні.

У 2009 р. в Україні розроблено унікальну нанотехнологію одержання карбоксилатів більшості біотичних елементів, що дає змогу використовувати їх для нормування мінерального живлення організму людини і тварин [6, 12, 13]. Установлено широкий спектр біологічної дії цих сполук і дозволено їх застосування для збагачення сировини та продуктів харчування [4, 8, 13]. Одержані за цією нанотехнологією сполуки у вигляді цитратів (Fe, Cu, Mn, Mg, S, Si, Se, Co, Ni, Cr та ін.) досліджено в Інституті біології тварин НААН. Характерно, що для більшості з 20-ти досліджених елементів летальні дози їх цитратів виявлялись у 6–8 разів більшими, ніж їх мінеральних сполук. Застосування цитратів мікроелементів підвищує рівень їх усмоктування та засвоєння, забезпечуючи ефективну біологічну дію у значно менших кількостях [14, 15]. Зокрема встановлено позитивні біологічні ефекти за дії низьких (2–5 мкг/кг м. т.) доз цих елементів як у лабораторних [4, 14, 15], так і продуктивних [3, 8] тварин.

Одержано важливі результати щодо впливу цих сполук на білковий, ліпідний, вуглеводний обмін, стан імунної та антиоксидантної систем організму тварин, його резистентність та продуктивність [3, 4, 8, 14]. Однак недостатньо вивченою залишається дія карбоксилатів біотичних елементів, одержаних на основі нанотехнології, на розмноження сільськогосподарських

тварин.

Мета досліджень — установити вплив цитратів мікроелементів, одержаних методом нанотехнології, на репродуктивну функцію організму корів і кролематок.

Матеріали і методи. Дослідження на коровах виконано на базі ДП «ДГ Пасічна». Дослід 1 проведено на 3-х групах корів-аналогів української чорно-рябої молочної породи продуктивністю 5,7–6,3 тис. кг молока за лактацію, по 8 гол. у кожній. У перші 2 тижні після отелення за нормованої годівлі [7] тварин розділили на контрольну та дослідні групи (Д 1 і Д 2). Коровам групи Д 1 щодня впродовж перших 3-х міс. лактації до комбікорму додавали цитрат Se, з розрахунку 30, а Д 2 — 60 мкг Se/кг сухої речовини раціону (с. р. р.). Цитрат Se отримано методом нанотехнології [12] і надано для досліджень ТОВ «Наноматеріали і нанотехнології» (м. Київ). Репродуктивну функцію корів контролювали за кількістю осіменін з визначенням індексу запліднення та тривалості сервіс-періоду у днях, після їх обстеження на тільність та підтвердження її за датою отелення.

Дослід 2 проведено у цьому самому господарстві за аналогічних умов. Дослідження виконано на 3-х групах корів-аналогів, по 5 гол. у кожній, сформованих на 1-му міс. лактації з надоем 22–26 кг молока за добу. Корови групи Д 1 щодня впродовж 85–95 дів лактації з комбікормом отримували цитрати мікроелементів (ЦМЕ) з розрахунку, мг: J — 0,03; Cr — 0,03; Se — 0,025; Co — 0,1 і Zn — 10 на 1 кг с.р.р. Тваринам групи Д 2 згодовували, мг: J — 0,06; Cr — 0,03; Se — 0,025 на 1 кг с. р. р. Тривалість і схема цих досліджень відповідали умовам дослідів 1.

Дослід 3 проведено на кролицях породи «сріблястий», масою тіла 3,9–4,2 кг, поділених у віці 110 дів на контрольну і дві (Д 1, Д 2) дослідні групи, по 5 гол. у кожній. Тварини всіх груп отримували комбікорм і воду вволю. Кролицям групи Д 1 випоювали цитрат Cr ($C_6H_5CrO_7$) з розрахунку 2,5 мкг Cr/кг м. т., а Д 2 — цитрат Cr у цій самій кількості з додаванням Na_2SO_4 з розрахунку 41 мг S/кг м. т. У дослідженнях визначали показники резистентності в крові кролематок у період випоювання сполук Cr і S, репродуктивну здатність за кількістю народжених кроленят,

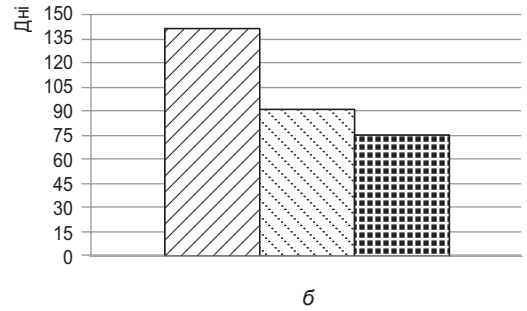
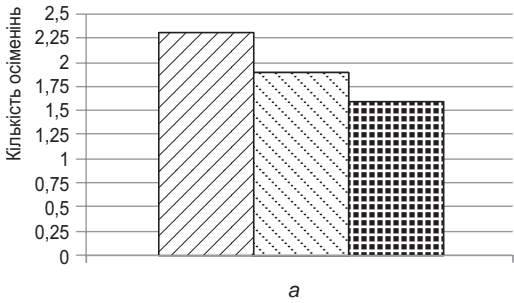


Рис. 1. Репродуктивна функція корів за включення до раціону цитрату Se: а – кількість осіменіннь/запліднення; б – сервіс-період, днів; ▨ – К; ▩ – Д 1; ▧ – Д 2

їх збереженістю до 40-добового віку, з використанням загальних методів [16].

Результати досліджень. Уведення до раціону корів цитратів мікроелементів істотно змінювало показники їх репродуктивної здатності. Зокрема, додавання 30 і 60 мкг Se сприяло зниженню кількості осіменіннь на запліднення корів на 17,4% (Д 1) і 30,4% (Д 2) групи (рис. 1, а). У корів контрольної групи цей показник зберігався в межах 2,3 осіменіння.

Стимулювальний вплив цитрату Se на репродуктивну функцію зумовлював зниження тривалості сервіс-періоду у корів груп Д 1 і Д 2 на 36,2 і 46,1% відповідно (рис. 1, б). Застосування цитрату Se у вищій дозі сприяло більше вираженій стимулювальній дії як на запліднюваність корів групи Д 2 за кількістю осіменіннь, так і на відновлення репродуктивного циклу зі скороченням тривалості сервіс-періоду. Ці дані можуть свідчити про доцільність додавання цитрату Se до раціону лактуючих корів з продуктивністю понад 5 тис. кг молока за лактацію.

Поєднане застосування коровам у перший період лактації Se з іншими мікроелементами

у вигляді цитратів зберігало цей стимулювальний вплив, але не перевищувало його за умов роздільного додавання Se до раціону. Зокрема, у корів групи Д 1, яким згодовували цитрати Se, Cr, J, Co і Zn, індекс запліднення становив 1,8 і був нижчим на 18,2% порівняно з контрольною групою (рис. 2, а).

Аналогічний результат отримано у корів групи Д 2, яким згодовували цитрати Se, Cr і J. Тривалість сервіс-періоду у корів контрольної та дослідних груп свідчить про більш виражений вплив застосованих доз цитратів цих мікроелементів на відновлення статевих циклів у тварин дослідних груп (рис. 2, б). Однак істотних відмінностей у показниках сервіс-періоду корів дослідних груп не встановлено. Тривалість періоду від родів до запліднення у корів 1 і 2-ї дослідних груп становила 99 і 98 днів відповідно і була меншою на 28,3 і 29% порівняно з контролем. Тривалість сервіс-періоду у корів контрольної групи коливалася в межах 103–187 днів, тоді як у Д 1 — 67–123, а Д 2 — 76–156 днів. У 50–60% корів дослідних груп тривалість сервіс-періоду становила менше 90 днів,

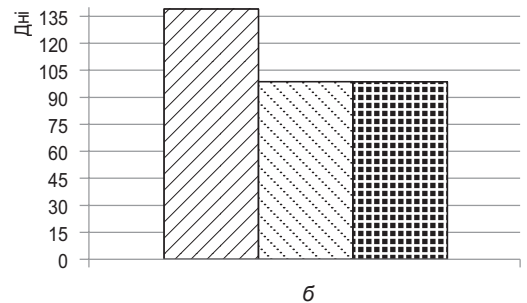
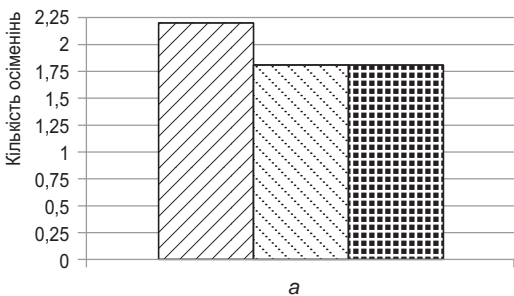


Рис. 2. Репродуктивна функція корів за дії цитратів Se, Cr, I, Co і Zn: а – кількість осіменіннь/запліднення; б – сервіс-період, днів; ▨ – К; ▩ – Д 1; ▧ – Д 2

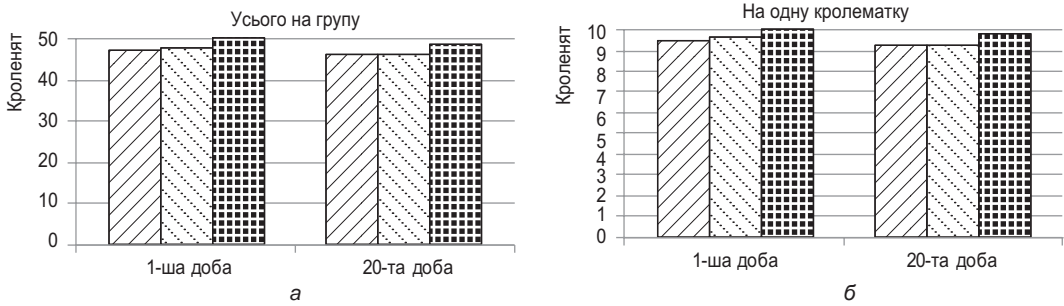


Рис. 3. Плодючість кролематок і збереженість кроленят за дії цитрату Cr (група Д 1) і цитрату Cr + Na₂SO₄ (група Д 2); ▨ – К; ▩ – Д 1; ▪ – Д 2

водночас у контрольній групі тварин з такою його тривалістю не виявлено. Цю залежність виявлено також для корів дослідних і контрольної груп у попередньому досліді за роздільного застосування цитрату Se. Це підтверджує висновок, що поєднаний вплив ЦМЕ на репродуктивну функцію корів у застосованих дозах може зумовлюватися більшою мірою цитратом Se. Можливо, рівень сумарного позитивного ефекту від застосованої комплексної добавки цитратів Se, Cr, J, Co і Zn обмежується їх антагоністичними зв'язками, а також фізіологічними можливостями репродуктивної системи корів.

Отже, додавання цитрату Se до раціону корів у перший період лактації зумовлює підвищення їх репродуктивної функції, така дія зберігається і за умов поєданого його застосування з цитратами J, Cr, Co і Zn.

Випоювання кролематкам 2,5 мкг Cr/кг м. т. у вигляді цитрату, одержаного методом нанотехнології, у наступному досліді підвищувало резистентність і репродуктивну функцію їхнього організму. Зокрема у крові кролематок групи Д 1 за дії C₆H₅CrO₇, встановлено вищий рівень (P<0,05) показників неспецифічної резистентності організму — фагоцитарної

активності крові, лізоцимної та БАСК (таблиця). Застосування цитрату Cr у поєднанні з сульфатом Na зумовлювало аналогічне підвищення цих показників крові у кролематок групи Д 2, проте з вищим ступенем вірогідності різниць для ЛА та БАСК (P<0,01). Ці результати підтверджують раніше одержані нами дані у дослідях на свинях. Показано, що за дії цитрату Cr у крові свиноматок зростала еритропоетична функція та активність лейкоцитів перед і після опоросу [4].

Отже, як роздільне випоювання кролематкам цитрату Cr, так і його поєднання з сульфатом Na підвищувало функціональну активність нейтрофілів периферичної крові, їх лізоцимну та бактерицидну активність в період лактації. Стан гуморальної ланки імунітету кролематок істотно впливав на їх репродуктивну функцію та формування резистентності організму приплоду. Зокрема, кількість народжених кроленят у групі Д 1 становила 48, або 9,6 на кролематку (102%), а в Д 2 — 50 (10 на кролематку), або 106% порівняно до контролю (рис. 3). Вищу збереженість кроленят виявлено у кролематок групи Д 2, про що свідчить кількість кроленят (49 у групі, або 9,8 на самицю) на 20-ту добу

Показники неспецифічної резистентності організму кролематок у період випоювання цитрату хрому і сульфату натрію (M±m, n=4)

Група	Показники				
	ФА, %	ФІ, од.	ФЧ, од.	ЛА, %	БАСК, %
К	48,0±0,91	7,89±0,37	3,90±0,14	49,25±1,79	52,64±1,11
Д 1	50,25±0,62*	7,95±0,32	4,01±0,22	58,0±1,77*	57,40±1,28*
Д 2	52,75±1,49*	8,12±0,33	4,07±0,21	57,5±0,64**	59,14±0,69**

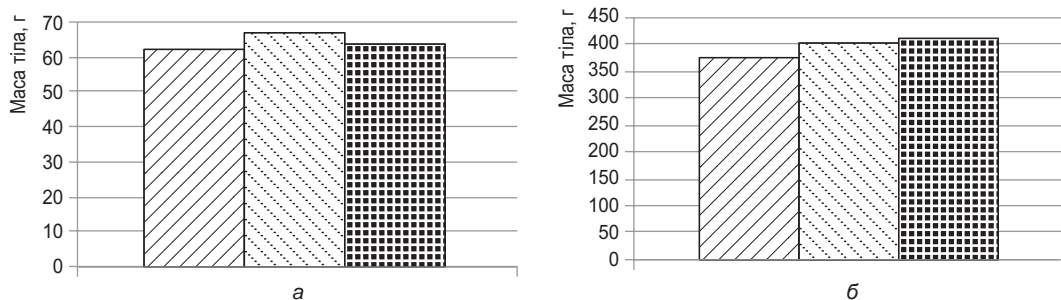


Рис. 4. Середня маса кроленяти після народження, г: а — на 1-шу добу; б — на 20-ту добу; ▨ — К; ▩ — Д 1; ▧ — Д 2

лактації. Водночас як у групі Д1 ці показники зберігалися на рівні контрольної групи — 46 і 9,2 відповідно.

Застосування цитрату Сг і сульфату На кролематкам сприяло поліпшенню росту та розвитку плодів. Зокрема, маса новонародженого кроленяти у групі Д 1 становила 66,3 г, або 106% від цього показника у контрольній групі (рис. 4, а).

Однак поєднання дії цитрату Сг і сульфату На у кролиць групи Д 2 зумовлювало підвищення маси народжених кроленят лише на 2,4%, водночас випоювання цих

сполук кролематкам з приплодом упродовж 20-ти діб лактації сприяло збільшенню маси тіла кроленят на 5 і 7% відповідно в групах 1 і 2, що може бути пов'язано з молочністю кролематок (рис. 4, б).

Оскільки сполуки Сг в організмі тварин активують вуглеводний, ліпідний і білковий обміни, підвищують сприйнятливість тканин до дії інсуліну [3, 6], а Na_2SO_4 стимулює лактаційну функцію самиць, поєднане застосування цитрату Сг і сульфату На, очевидно, посилювало метаболічну дію цих сполук і молочність кролематок.

Висновки

Застосування цитрату Se у годівлі корів у перші 2 міс. лактації сприяє активації репродуктивної функції їх організму зі зменшенням кількості осіменінь на запліднення на 17,4–30,4% і сервіс-періоду — на 36,2–46,1%. Комплексне застосування цитрату Se у поєднанні з цитратами J, Co, Cr і Zn сприяло зменшенню кількості осіменінь на запліднення

на 18,2%, а сервіс-періоду — на 28,3–29% порівняно з контролем. Випоювання кролематкам цитрату Сг з розрахунку 2,5 мкг Сг/кг м. т. і його поєднання з Na_2SO_4 з розрахунку 41 мг S/кг м. т. підвищувало резистентність і репродуктивну функцію їх організму зі збільшенням кількості та маси новонароджених кроленят, їх збереженості.

Бібліографія

1. Косенко М.В. Відтворення молочного поголів'я/М.В. Косенко, Б.М. Чухрій, О.І. Чайковська. — Львів: Українські технології, 2005. — 228 с.
2. Федорович Є. Вплив показників відтворної здатності на молочну продуктивність корів/Є. Федорович, З. Щербатий, П. Бондар//Тваринництво України. — 2014. — № 2. — С. 38–41.
3. Яблонська О.В. Корекція імунодефіцитних станів глибокотільних корів за допомогою трекрезану, герматранолу та салоніту/О.В. Яблонська//

Ветеринарна медицина. — 2004. — Вип. 84. — С. 785–790.

4. Хром у живленні тварин/Р.Я. Іскра, В.В. Влізло, Р.С. Федорук, Г.Л. Антоняк. — К.: Аграр. наука, 2014. — 312 с.

5. Soltan M.A. Effect of dietary chromium supplementation on productive and reproductive performance of early lactating dairy cows under heat stress/M.A. Soltan//J. Anim Physiol Anim Nutr (Berl). — 2010. — V. 94(2). — P. 264–272.

6. *Патент* України на корисну модель № 105684. Спосіб підвищення заплідненості корів/М.О. Дейнека, В.Г. Каплуненко, В.І. Шеремета, М.В. Себа. — Оpubл. 25.03.2016. — Бюл. № 6.

7. *Норми і раціони повноцінної годівлі високопродуктивної великої рогатої худоби: довідник-посібник*; за ред. Г.О. Богданова, В.М. Кандиби. — К.: Аграр. наука, 2012. — 296 с.

8. *Лесик Я.В.* Резистентність організму кролів та динаміка маси тіла кроленят за умов випоювання сполук хрому (III) і сульфату натрію/Я.В. Лесик, Р.С. Федорук, О.П. Долайчук//Біологія тварин. — 2014. — Т. 16, № 3. — С. 76–84.

9. *Effect of supplementing finishing pigs with different sources of chromium on performance and meat quality*/L.M. Peres, A.M. Bridi, C.A. de Silva et al.// R Bras Zootec. — 2014. — V. 43 (7). — P. 369–375.

10. *Influence of dietary supplementation of chromium on the carcass traits of crossbred pigs*/P. Guikinglung, G.P. Tensingh, T. Sivakumar et al.//Adv Vet Anim Res. — 2014. — V. 1 (3). — P. 125–129.

11. *Spears J.W.* Chromium supplementation in cattle diets. 21st Annual Florida Ruminant Nutrition Symp//University of Florida, 2010. — P. 143–155.

12. *Патент* України на корисну модель

№ 38391. Спосіб отримання карбоксилатів металів «Нанотехнологія отримання карбоксилатів металів»/М.В. Косінов, В.Г. Каплуненко. — Оpubл. 12.01.2009. — Бюл. № 1.

13. *Нанотехнології* мікронутрієнтів: проблеми, перспективи та шляхи ліквідації дефіциту макро- і мікроелементів/А.М. Сердюк, М.П. Гуліч, В.Г. Каплуненко, М.В. Косінов//Журн. АМНУ. — 2010. — Т. 16, № 1. — С. 107–114.

14. *Dolaychuk O.P.* Physiological Reactivity and Antioxidant Defense System of the Animal Organism Induced by Germanium, Chromium, and Selenium «Nanoaquacitrates»/O.P. Dolaychuk, R.S. Fedoruk, S.J. Kropyvka//Agricultural science and practice. — 2015. — № 2. — С. 50–55.

15. *Дослідження* впливу нанометалів на стан репродуктивної функції в ембріогенезі/В.Ф. Шаторна, В.І. Гарець, О.О. Савенкова та ін.//Таврический медико-биологический вестн.: матеріали IV Нац. конгресу АГЕТ України. — Сімферополь, 2013. — № 1, Т. 16, Ч. 1. — С. 246–251.

16. *Лабораторні методи* досліджень у біології, тваринництві та ветеринарній медицині: довідник/В.В. Влізло, Р.С. Федорук, І.Б. Ратич та ін. — Львів: СПОЛОМ, 2012. — 764 с.

Надійшла 10.07.2017.