



UDC 636.22/.28.084:636.22/.28.034

NEW GENERATION ANIONIC SALTS IN LATE-DEAD COW RATIONS

V. Borschenko¹, A. Bernatsky¹, O. Lavryniuk¹, S. Verbelchuk¹, S. Farafonov²

Article info

Received
24.01.2020

Accepted
27.02.2020

¹ Zhytomyr
National
Agroecological
University
7, Stary Blvd,
Zhytomyr,
10008, Ukraine

² Volyn State
Agricultural
Research
Station of
NAAS
2, Shkilna Str.,
Rokyni,
Volyn region,
45626, Ukraine

E-mail:
oksana_lavren@ukr.net

Borschenko, V., Bernatsky, A., Lavryniuk, O., Verbelchuk, S., Farafonov, S. (2020). New generation anionic salts in late-dead cow rations. Scientific Horizons, 02 (87), 60–65. doi: 10.33249/2663-2144-2020-87-02-60-65.

Feeding in the dry season affects the viability of the offspring and milk in the next lactation. In addition, proper feeding prevents heavy calving, metabolic disorders (paresis, ketosis, delayed litter, etc.), increases fertilization, and improves colostrums quality. The purpose of the study was to investigate the effect of nutrition on nutrition, metabolic disorders, and reproductive function in cows after calving after nutrition of nutriCAB (encapsulated calcium chloride). The effect of feeding NutriCAB (encapsulated calcium chloride) in the period of late dryness on dairy productivity, metabolic disorders and reproductive functions in cows after calving is investigated and the zootechnical and economic efficiency of such feeding is determined. The study was conducted on 44 dry cows. Dry cows received NutriCAB starting at 21 grams per day at 130 grams / head / day.

The results of the studies have substantiated the need for late cationic anion-to-negative (DCAB) rations with NutriCAB, which contributes to hotel relief, reduced metabolic abnormalities, improved health and reproductive performance. Late-dry cationic anion-to-negative diet (DCAB) rationing with NutriCAB makes it easier to calve, reduce metabolic abnormalities, improve the health and reproductive function of cows, get faster milk yields and provide stability. The introduction of the NutriCAB product to cows in late dryness significantly lowered the urine pH after 5 days. The use of anionic salts in rations of dry cows at the current price is economically feasible. Mainly by reducing the costs of post-partum metabolic disorders, as well as the positive trends in feed intake, increased animal productivity, reduced length of service, and more efficient conversion of feed into milk.

Key words: *encapsulated calcium chloride, cationic anion balance, full-mixed diet, metabolic disorders, reproductive functions, dairy productivity.*

АНІОННІ СОЛІ НОВОГО ПОКОЛІННЯ В РАЦІОНАХ КОРІВ ПІЗНЬОГО СУХОСТОЮ

В. В. Борщенко¹, А. О. Бернацький¹, О. О. Лавринюк¹, С. П. Вербельчук¹, С. Ж. Фарафонов²

¹Житомирський національний агроєкологічний університет
бульвар Старий, 7, м. Житомир, 10008, Україна

²Волинська державна сільськогосподарська дослідна станція НААН
вул. Шкільна, 2, смт Рокині, Волинська область, 45626, Україна

Годівля в сухостійний період впливає на життєздатність приплоду та надої в наступній лактації. Крім того, правильна годівля запобігає важким отеленням, метаболічним порушенням (парез, кетоз, затримка посліду тощо), підвищується запліднюваність, покращується якість молозива. Метою дослідження було вивчення впливу згодовування *NutriCAB* (інкапсульованого хлориду кальцію) у період пізнього сухостою на молочну продуктивність, метаболічні порушення та репродуктивні

функції у корів після отелення. В роботі досліджено вплив згодовування *NutriCAB* (інкапсульованого хлориду кальцію) у період пізнього сухостою на молочну продуктивність, метаболічні порушення та репродуктивні функції у корів після отелення, а також визначено зоотехнічну і економічну ефективність такої підгодовілі. Дослідження проводилося на 44 сухостійних коровах. Сухостійні корови отримували *NutriCAB*, починаючи з 21 дня до отелення по 130 грам/голову/день.

Результати досліджень дозволили обґрунтувати необхідність корекції раціонів пізнього сухостою за катіонно-аніонною різницею до від'ємних значень (*DCAB*) з продуктом *NutriCAB*, що сприяє полегшенню отелень, зменшенню кількості метаболічних порушень, поліпшенню здоров'я та репродуктивних функцій корів та забезпеченню стабільності лактації. Корекція раціонів пізнього сухостою за катіонно-аніонною різницею до від'ємних значень (*DCAB*) з продуктом *NutriCAB* дозволяє полегшити отелення, зменшити кількість метаболічних порушень, поліпшити здоров'я та репродуктивні функції корів, швидше вийти на пікові надой молока та забезпечити стабільність лактації. Введення продукту *NutriCAB* коровам в пізньому сухостої значно знизило рН сечі вже через 5 днів. Використання аніонних солей у раціонах сухостійних корів за існуючою на теперішній час ціною економічно доцільне. Головним чином, за рахунок зменшення витрат на лікування метаболічних порушень у післяродовий період, а також позитивних тенденцій у зростанні споживання корму, зростанні продуктивності тварин, зменшення тривалості сервіс періоду та більш ефективній конверсії корму у молоко.

Ключові слова: інкапсульований хлорид кальцію, катіонно-аніонний баланс, повно-змішаний раціон, метаболічні порушення, репродуктивні функції, молочна продуктивність.

Вступ

Годівля корів у сухостійний період значно впливає на життєздатність приплоду та величину надоїв в наступній лактації. Крім того, годівля корів за деталізованими нормами запобігає ускладненням при отеленнях, а також метаболічним порушенням (парез, кетоз, затримка посліду тощо), при цьому, підвищується запліднюваність, покращується якість молозива (*De Garis & Lean, 2008*). Споживання сухої речовини коровами в сухостійний період є значно нижчим, ніж в інші періоди лактації, і становить 1,9–2,4 % від живої маси, а в кінці сухостійного періоду лише 1,6–1,8 % від живої маси (*Janovick & Drackley 2010*). До раціонів тварин у цей період слід включати лише якісні грубі і об'ємисті корми (*Beede, 1992*). Для забезпечення повноцінного функціонування організму протягом сухостійного періоду, корова повинна спожити в середньому 120 кг концентратів. При цьому, в першу половину сухостійного періоду – 1 кг /голову/добу, а в другу половину – 3 кг /голову/добу (*Schneider et al., 2003*). Раціон другої половини сухостійного періоду повинен містити не менше 60% концентрованих кормів основного раціону. Завдяки цьому корова в сухостійний період поступово адаптується до раціону дійної корови. Необхідно також включати до складу раціону якісний кукурудзяний силос (близько 10 кг), сінаж, кормовий буряк, якісне сіно (*Beede, 1992*).

Поділ сухостійних корів на ранній і пізній сухостій дає змогу забезпечити більший вміст енергії та білка в раціоні тварин і, таким чином, компенсувати зменшення споживання корму, яке спостерігається впродовж останніх 10 днів перед отеленням (*Zaytsev, 2016*). Підвищення споживання білка та енергії найчастіше вдається досягти, принаймні частково, завдяки підбору грубих кормів, що містять більше поживних речовин, наприклад, бобових, які тварини споживають краще. Такий поділ на групи також допомагає багатьом господарям додавати дорогі кормові добавки тваринам, зокрема дріжджі та їх культури, вітаміни групи В й аніонні солі (*De Groot et al., 2010*).

Однак однією з проблем використання бобових для корів сухостійного періоду є те, що вони часто мають такий вміст кальцію або калію, через який важко досягти бажаного показника аніонно-катіонного балансу в раціоні без застосування аніонних солей (*Buhaiov et al., 2018*). Чимало виробників намагаються уникнути використання аніонних солей, бо вважають, що вони погіршують споживання корму, тоді як мета годівлі у пізній сухостій – попередити це (*De Garis & Lean, 2008*). Тому наразі, у науковців і товаровиробників, значний інтерес викликає вивчення можливостей використання аніонних солей нового покоління, які не мають негативного впливу на споживання корму, а, навпаки, сприяють збільшенню споживання кормів та

підтримують потрібний аніонно-катіонний баланс раціону.

Загальновідомо, що причинами метаболічних порушень у корів, зокрема післяродового парезу, є зниження рівня кальцію в крові корів у післяродовий період (Koreyba & Duda, 2019). Встановлено, що після розтелення, корова з молозивом виділяє близько 23 г кальцію (Ca), така ж кількість кальцію необхідна їй для власних потреб, в результаті даного фактора загальна потреба у кальції приблизно в 12 разів перевищує його кількість, що постійно циркулює в крові (Frick et al., 2009). Більшість корів адаптуються до підвищених потреб у елементі за рахунок збільшення абсорбції Ca з раціону, мобілізації Ca з кісток та зменшення екскреції Ca з сечею. У корів, які не адаптувалися, знижується рівень кальцію в крові (гіпокальціємія), (Sachuk et al., 2019).

Оскільки Ca важливий для м'язового тону та його скорочення, низький рівень у крові може призвести до того, що у корів з'явиться післяродовий парез та інші метаболічні порушення (Kruglyak & Kruglyak, 2019). Поганий м'язовий тонус також сприяє зміщенню сичуга. А слабкі скорочення м'язів матки впливають на затримку плаценти. Для запобігання цим проблемам потрібно використовувати спеціальні стратегії годівлі сухостійних корів, спрямовані на підготовку організму до підвищеної потреби Ca при отеленні (Frick et al., 2009).

Загалом нині відомі дві основні стратегії годівлі корів у пізньому сухостої, які допомагають поліпшити споживання корму тваринами та знизити частоту виникнення метаболічних порушень, включаючи післяродовий парез, затримка посліду, кетоз тощо. Перша найпоширеніша стратегія полягає у обмеженні споживання Ca до кількості меншої ніж 80–100 грам/добу (відомо, що високий вміст кальцію в раціоні призводить до зниження його засвоєння). Крім того, при більш високому споживанні Ca підтримується високий рівень Ca в крові, екскреція збільшується, а гормональний механізм мобілізації Ca з кісток відключається.

Друга стратегія, яка була розроблена протягом останніх кількох років, використовує концепцію катіонно-аніонного балансу раціону (DCAB) (Beede, 1992). При цьому, відбуваються такі процеси: такі катіони, як натрій (Na^+) та калій (K^+), несуть позитивні заряди та підвищують рН у крові; аніони, в тому числі хлору (Cl) і сірка (S_2),

несуть негативні заряди і мають підкислюючий ефект в крові (зниження рН); коли баланс між катіонами та аніонами є негативним (негативний DCAB), рН крові знижується; для нейтралізації низького рН крові, викликаного негативним DCAB, корова мобілізує буфери, включаючи Ca фосфат та бікарбонат з кістяка (Frick et al., 2009).

Обидві ці стратегії спрямовані на активізацію механізмів, які дозволяють корові швидко отримувати з кісткових запасів Ca, коли потреба на Ca різко зростає при отеленні. Однак обидві стратегії не повинні використовуватися разом. Коли DCAB від'ємний, рівень Ca в раціоні повинен підтримуватися вище 130 грам/добу.

Тому нами пропонується використовувати бобові компоненти в раціонах сухостійних корів, які ефективно компенсують можливі випадки зменшення споживання корму у транзитний період. А негативні наслідки високих рівнів кальцію або калію в раціонах компенсувати використанням аніонних солей. Зазвичай традиційні аніонні солі погіршують споживання корму. Тому представляє інтерес використання аніонних солей нового покоління (захищених). Зрозуміло, що використання таких солей дозволяє широко згодувувати бобові й, разом з тим, підтримувати потрібний аніонно-катіонний баланс раціону.

Матеріали та методи

Метою дослідження було вивчення впливу згодовування *NutriCAB* (інкапсульованого хлориду кальцію) у період пізнього сухостою на молочну продуктивність, метаболічні порушення та репродуктивні функції у корів після отелення.

Дослідження проводилося на 44 сухостійних коровах в умовах ПСП Новоселиця (с. Новоселиця Попільнянського району Житомирської області). Сухостійні корови отримували *NutriCAB*, починаючи з 21 дня до отелення по 130 грам/голову/добу. рН сечі вимірювали на початку пізнього сухостою, після 5 та 10 днів початку введення продукту *NutriCAB* та після отелення.

Впродовж досліджень проводився облік кількості та вартості спожитого корму, молочної продуктивності, післяродових ускладнень (гіпокальціємія, відділення плаценти та зміщення сичуга), тривалість сервіс періоду, а також витрати на лікування післяродових метаболічних захворювань.

До складу раціонів тварин піддослідних груп

входив люцерновий сінаж, силос кукурудзяний, солома пшенична, кукурудза мелена, соняшниковий шрот та соєва макуха, премікс; до раціону тварин дослідної групи, окрім зазначених кормів, включали *NutriCAB* (захищений хлорид кальцію).

Під час проведення досліджень *pH* сечі визначали за допомогою електронного *pH*-метра. Діагностування гіпокальцемії визначали за такими ознаками: пригнічення, незначне зниження температури тіла; послаблення апетиту або він був зовсім відсутнім (атонія передшлунків); S-подібне викривлення шиї, порушення координації руху, хитка хода, посмикування окремих м'язових груп тулуба і кінцівок; все тіло (особливо ділянки риг і кінцівки) холодні; корова лежить на грудях з підігнутими ногами, з розширеними зіницями, голова закинута на сторону, рот відкритий випадає язик.

Діагностування зміщення сичуга визначали за наступними симптомами: нормальна температура тіла (в більшості випадків); погіршення апетиту; гіпогалактія (корови продукують молока не більше 2–4 л/день; трапляються випадки повного припинення

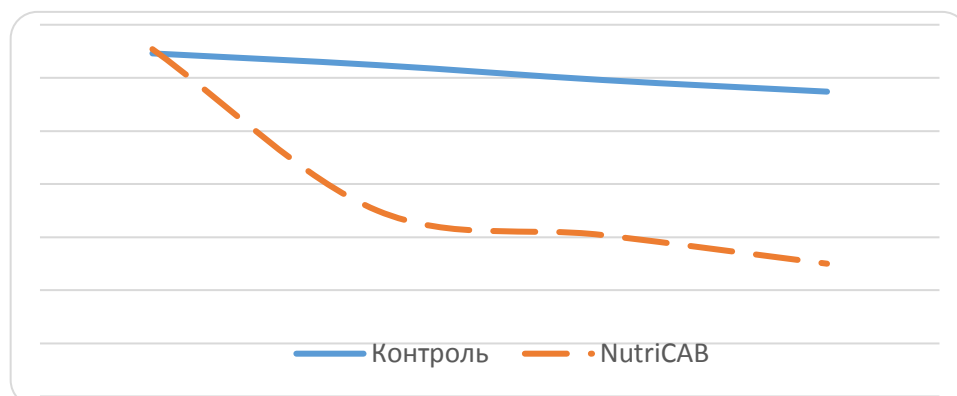
молокоутворення); пригнічений стан; калові маси рідкі, зловонні, або відсутні; ознаки зневоднення (западання очних яблук); кетоз, спричинений недостатнім споживання корму.

Для більш точного визначення захворювання та встановлення ПЗС або ЛЗС можна методом перкусії. Діагностування відділення посліду: якщо послід не вийшов під дією послідовних перейм протягом 24 годин після народження плода, тоді він вважається затриманим.

Результати досліджень та обговорення

Введення продукту *NutriCAB* коровам у пізньому сухостої, значно знизило *pH* сечі вже через 5 днів. Дані динаміки зниження *pH* сечі відображенні на рисунку 1. Аналіз *pH* сечі може показати, метаболізовані корови чи ні. *DCAD* – це простий і зрозумілий інструмент для діагностування з доведеними перевагами.

Коли коровам дають раціон з негативною різницею катіон-аніонів (*DCAD*), це викликає метаболічний ацидоз, який підкисляє сечу. Метаболічне підкислення організму корови робить більш доступним кальцій для задоволення його високої потреби, яка виникає при отеленні.



	21 день до отелення	15 днів до отелення	5 днів до отелення	1 день до отелення
Контроль	8.11	8.01	7.88	7.77
NutriCAB	8.12	6.83	6.48	6.11

Рис. 1. Динаміка зниження *pH* сечі у пізньому сухостої

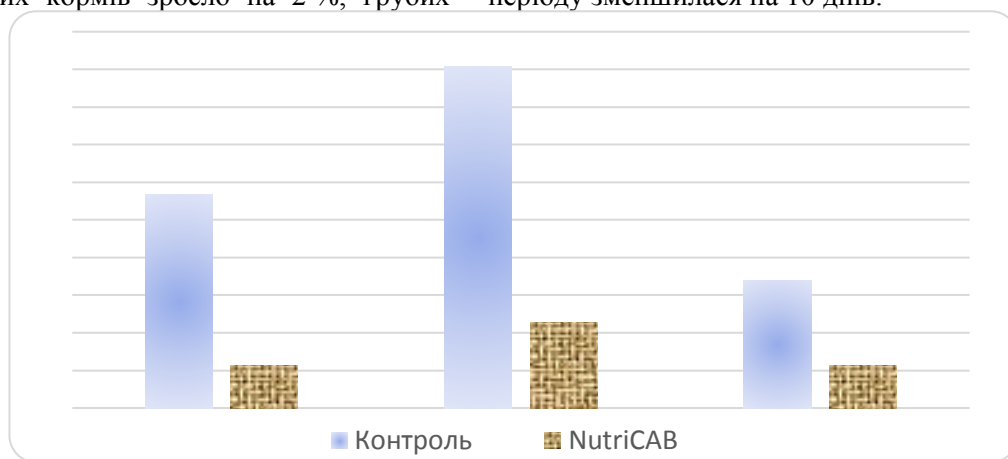
Також вивчалася динаміка впливу на післяродові ускладнення за допомогою оптимізації катіонно-аніонного балансу та зменшення *pH* сечі. Відмічалася позитивна динаміка впливу на зменшення випадків гіпокальцемії, відділення посліду та зміщення сичуга. Дані відображені на рис. 2.

Аналіз показників зоотехнічної ефективності

використання аніонних солей у годівлі корів (табл. 1) свідчить про тенденцію до зростання споживання корму, зростання молочної продуктивності переважно у період роздою, більш ефективній конверсії кормів у молоко, зниженню тривалості сервіс-періоду, а також суттєвому зменшенню витрат на лікування метаболічних ускладнень у післяродовий період.

У тварин дослідної групи споживання раціону підвищилося на 1,65 %, при цьому споживання концентрованих кормів зросло на 2 %, грубих

кормів – на 1,37 %. Коефіцієнт конверсії корму в молоко зменшився на 0,67 %. Тривалість сервіс-періоду зменшилася на 10 днів.



	Гіпокальцемія %	Відділення посліду %	Зміщення сичуга %
Контроль	11.36	18.15	6.8
NutriCAB	2.27	4.54	2.27

Рис. 2. Показники післяродових ускладнень

Таблиця 1. Зоотехнічна ефективність використання аніонних солей у годівлі корів

Показник	Контрольна група	Дослідна група	Різниця, %
Вага корови, кг	700	700	0
Надій за 305 днів лактації, кг молока 4% жирності	6548	6698	2,29
Споживання повнозмішаного раціону, кг СР/корову	6156	6255	1,60
у т. ч витрати концкормів, кг СР/корову	2300	2346	2,00
у.т. ч. витрати грубих кормів, кг СР/корову	3856	3909	1,37
Коефіцієнт конверсії корму в молоко, кг СР корму/кг молока	0,94	0,93	-0,67
Сервіс період, днів	155	145	-6,45
у т. ч. витрати на кормову добавку, грн	–	341	–
Загальні витрати на лікування метаболічних порушень у післяродовий період, грн	640	–	–

Дані, наведені в таблиці 2, свідчать, що використання аніонних солей в раціонах сухостійних корів за існуючою на теперішній час ціною економічно доцільне, головним чином, за рахунок зменшення витрат на лікування метаболічних порушень у післяродовий період, а також позитивних тенденцій у зростанні споживання корму, зростання продуктивності тварин, зменшення тривалості сервіс-періоду та

більш ефективної конверсії корму у молоко.

Витрати на продукт *NutriCAB* при дозуванні 130 г/голову/день за його вартості 125грн/кг становлять 16,25 грн/голову/день. Загальні витрати на продукт *NutriCAB* при його використанні протягом 21 дня у період пізнього сухостою складають:
 $21 \text{ день} \times 16,25 \text{ грн/голову/день} = 341,25 \text{ грн/голову.}$

Таблиця 2. Показники економічної ефективності використання аніонних солей у годівлі корів

Показник	Контрольна група	Дослідна група	Різниця, %
Надій за 305 днів лактації, кг молока 4% жирності	6548	6698	2,29
Споживання повнозмішаного раціону, кг СР/корову	6156	6255	1,60
Вартість реалізованого молока, грн	65480	66980	
Загальні витрати на корми, грн	43092	44124	2,39
у т. ч. витрати на кормову добавку, грн	0	341	
Загальні витрати на лікування метаболічних порушень у післяродовий період, грн	640	0	
Прибуток від реалізації молока, грн	21748	22856,1	5,10
Рентабельність виробництва молока, %	49,73	51,80	4,16

Висновки

1. Згідно з отриманими даними з проведеного дослідження можна зробити висновок, що корекція раціонів пізнього сухостою за катіонно-аніонною різницею до від'ємних значень (*DCAB*) з продуктом *NutriCAB*, дозволяє полегшити отелення, зменшити кількість метаболічних порушень, поліпшити здоров'я та репродуктивні функції корів, швидше вийти на пікові надії молока та забезпечити стабільність лактації.

2. Використання добавки в годівлі корів у пізній сухостійний період забезпечить зменшення витрат на лікування метаболічних порушень у післяродовий період.

Тому в результаті проведених досліджень рекомендуємо застосовувати аніонні солі нового покоління для годівлі корів у період пізнього сухостою з метою поліпшення споживання кормів, попередження метаболічних порушень та поліпшення репродуктивних функцій у корів на початку лактації.

References

Beede, D. K. (1992). Dietary cation-anion difference: Preventing milk fever. *Feed Management*, 43, 28–31.

Buhaiiov, V., Horensky, V. & Liatukienė, A. (2018). The response of *Medicago sativa* to aluminium toxicity under laboratory and field conditions. *Zemdirbyste-Agriculture*, 105 (2), 141–148.

De Garis, P. J & Lean, I. J. (2008). Milk fever in dairy cows: A review of pathophysiology and control principles. *Vet J.*, 176, 58–69.

De Groot, M. A., Block, E. & French, P. D. (2010). Effect of Prepartum Anionic Supplementation on Feed Intake, Health, and Milk Production. *J. Dairy Sci.*, 93 (11), 5268–5279. doi: 10.3168/jds.2010-3092.

Frick, K. K., Krieger, N. S., Nehrke, K. & Bushinsky, D. A. (2009). Metabolic acidosis

increases intracellular calcium in bone cells through activation of the proton receptor OGR1. *J Bone Miner Res.*, 24, 305–313.

Janovick, N. A. & Drackley, J. K. (2010). Prepartum dietary management of energy intake effects postpartum intake and lactational performance of primiparous and multiparous Holstein cows. *J. Dairy Sci.*, 93, 3086–3102.

Schneider, M. P., Dürr, J. W., Cue, R. I. & Monardes, H. G. (2003). Impact of Type Traits on Functional Herd Life of Quebec Holsteins Assessed by Survival Analysis. *J. Dairy Sci.*, 86 (12), 4083–4089. doi: 10.3168/jds.S0022-0302(03)74021-1.

Zaitsev, Ye. M. (2016). Spivvidnosna minlyvist selektsiinykh oznak molochnoi khudoby holshtynskoi porody [Relative variability of breeding characteristics of dairy cattle of Holstein breed]. *Visnyk ahrarnoi nauky Prychornomia*, 4 (92), 55–62. doi: 10.31521/2313-092X [in Ukrainian].

Koreyba, L. V. & Duda, Yu. V. (2019). Osobennosti belkovogo obmena u vysokoproduktivnykh glubokostelnykh korov v raznyye sezony goda [Features of protein metabolism in high-yielding deep-bone cows in different seasons of the year]. *Scientific Horizons*, 6 (79), 43–47. doi: 10.33249/2663-2144-2019-79-6-43-47 [in Russian].

Kruhliak, A. P. & Kruhliak, T. O. (2019). Spivvidnosna minlyvist selektsiinykh oznak tvaryn molochnykh porid khudoby [The relative variability of breeding characteristics of dairy cattle animals]. *Visnyk ahrarnoi nauky*, 4, 45–51. doi: https://doi.org/10.31073/agrovisnyk201904-07 [in Ukrainian].

Sachuk, R. M., Zhyhaliuk, S. V., Stravskiy, Ya. S., Katsaraba, O. A., Mahrelo, N. V. & Nikitinskyi, P. A. (2019). Diahnostyka metabolichnykh porushen v orhanizmi koriv pid chas otelennia ta rozrobka preventyvnykh zakhodi [Diagnosis of metabolic disorders in the body of cows during calving and the development of preventive measures]. *Scientific Horizons*, 6 (79), 59–64. doi: 10.33249/2663-2144-2019-79-6-59-64 [in Ukrainian].