ФІЗІОЛОГІЯ, ПАТОЛОГІЧНА ФІЗІОЛОГІЯ І МОРФОЛОГІЯ

УДК 636.2.09:616.8: 615.9:612.015.1

Корекція вмісту Натрію та Калію у крові корів кормовою добавкою Германцинк із урахуванням типологічних особливостей нервової системи

Журенко О.В.

Національний університет біоресурсів і природокористування України

E-mail: Zhurenko-lena@ukr.net

OPEN ACCESS

Журенко О.В. Корекція вмісту Натрію та Калію у крові корів кормовою добавкою Германцинк із урахуванням типологічних особливостей нервової системи. Науковий вісник ветеринарної медицини, 2020. № 1. С. 96–102.

Zhurenko O.V. Korekcija vmistu Natriju ta Kaliju u krovi koriv kormovoju dobavkoju Germacynk iz urahuvannjam typologichnyh osoblyvostej nervovoi' systemy. Naukovyj visnyk veterynarnoi' medycyny, 2020. № 1. PP. 96–102.

Рукопис отримано: 26.12.2019р.
Прийнято: 16.01.2020р.
Затверджено до друку: 21.05.2020р.

doi: 10.33245/2310-4902-2020-154-1-96-102

У цільній крові, клітинах та сироватці крові визначали вміст Натрію, Калію. Розраховували показник трансмембранного потенціалу. Доведено ефективність корекції вмісту окремих макроелементів у крові корів з різним типом вищої нервової діяльності та вегетативним статусом за застосовування кормової добавки Германцинк. Через 10 діб після початку задавання нанопрепарату вміст Натрію в клітинах крові корів сильного неврівноваженого (далі СН) та слабкого типів вищої нервової діяльності (далі ВНД) знижується лише на 8,7 % ($p<0,05$) та 15,1 % ($p<0,05$) порівняно до показників корів з сильним врівноваженим рухливим (далі СВР) типом ВНД. Вміст Натрію в клітинах крові через 30 діб після початку досліджень у корів СН та слабкого типів ВНД достовірно не відрізняється від показників корів СВР типу. Однак, через 45 діб після задавання кормової добавки Германцинк у клітинах крові корів слабкого типу ВНД вміст цього металу знову достовірно збільшується на 9,2 % ($p<0,05$) від показника корів СВР типу ВНД. У корів зі слабким типом вищої нервової діяльності вміст Калію в сироватці крові протягом 10 діб після початку задавання нанопрепарату збільшується на 16,0 % ($p<0,05$). За впливу кормової добавки Германцинк в клітинах крові корів-симпатикотоніків нормалізується співвідношення вмісту Натрію до Калію. Слід відмітити, що задавання кормової добавки Германцинк тваринам із СВР, СВІ (сильним врівноваженим інертним) та СН типами ВНД достовірно не впливає на показник трансмембранного потенціалу за Калієм. Тоді як значення цього показника у корів зі слабким типом ВНД протягом 45 діб досліджень зменшується на 20,9 % ($p<0,001$). У корів з різними типами ВНД співвідношення одно- до двовалентних іонів протягом всього періоду досліджень зменшується в межах тенденції на 3,8–5,2 %.

Таким чином, проведені дослідження вказують, що задавання кормової добавки Германцинк коровам з різними типами ВНД має коригуючий вплив на вміст Натрію та Калію у крові тварин.

Ключові слова: вища нервова діяльність, корови, макроелементи, кормова добавка, клітини крові.

Постановка проблеми. Мінеральні речовини входять до складу всіх клітин і тканин організму, гормонів та ферментів [6]. Вони потрібні для нормальної діяльності серцево-судинної, нервової, м'язової та інших систем, беруть участь у синтезі важливих сполук, обмінних процесах, кровотворенні, травленні, нейтралізації шкідливих для організму продуктів обміну, в побудові тканин організму та забезпечують сталість внутрішнього середовища [8]. Головною проблемою в галузі тваринництва залишається підвищення продуктивності тварин [10]. Переваги застосування кормової добавки Германцинк полягають у тому, що цитрати металів отримані за допомогою ерозійновибухової нанотехнології проявляють стимулювальний ефект більш виражено, ніж їхні молекулярні форми. Як комплексоутворювач виступають наночастки із поверхневим електричним зарядом зі знаком «мінус», а в ролі лігандів – мо-

лекули води або інших хімічних елементів. За структурною будовою наночастки подібні до аніонного хелатного комплексу через наявність поверхневого електричного заряду зі знаком «мінус», але при цьому виключаються токсичні прояви через відсутність аніона. Основою розв'язання цієї проблеми є підтримання оптимального рівня обміну речовин, зокрема мінерального. Однак і дотепер обсяг інформації щодо корекції вмісту окремих макроелементів у крові корів із урахуванням типологічних особливостей нервової системи обмежений поодинокими дослідженнями.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Незважаючи на те, що мінеральні речовини не мають енергетичної цінності, як білки, жири і вуглеводи, багато ферментативних процесів в організмі неможливі без участі тих або інших елементів [2]. Відомо, що вміст макроелементів в організмі тварин сталий, вони входять до складу органічних сполук, є структурними компонентами кісток та у значній кількості містяться в рідинах живого організму [7]. Макроелементи відіграють ключову роль у підтриманні кислотно-основного балансу, осмотичного тиску, мембранного потенціалу та передачі нервових збуджень. Проведеними дослідженнями встановлено достовірний вплив основних характеристик коркових процесів на вміст макроелементів у крові корів [1]. Вміст макроелементів в організмі достатньо сталий, навіть відносно великі відхилення від норми сумісні з життєдіяльністю організму. Основний процес всмоктування макро- і мікроелементів відбувається у верхньому відділі тонкого кишковика, а саме у дванадцятипалій кишці [9]. Регуляція здійснюється за допомогою центральної і вегетативної нервової системи, ендокринної системи. Калій є основним внутрішньоклітинним катіоном [8]. Формує трансмембранний потенціал (Kin>Kout) і поширює його зміну по клітинній мембрані шляхом обміну з іонами Натрію по градієнту концентрацій [11]. Натрій виконує "позаклітинні" функції: формування потенціалу дії шляхом обміну з іонами Калію; транспорт вуглекислого газу; гідратація білків; солюбілізація (утворення розчинних у воді) органічних кислот. Регуляція осмотичного тиску і водного обміну, за порушення яких розвиваються спрага, сухість слизових оболонок, набряклість шкіри. Натрій значно впливає і на білковий обмін [4]. У середині клітин Натрій необхідний для підтримки нейром'язової збудливості і роботи Na+–K+ -насоса, що забезпечують регуляцію клітинного обміну різних метаболітів. Від Натрію залежить транспорт амінокислот, вуглеводів, неорганічних та органічних аніонів через мембрани клітин [5].

Таким чином, дослідження індивідуальних особливостей щодо вмісту макро- та мікроелементів у крові корів дозволить краще зрозуміти центральні регуляторні механізми їх обміну та створить передумови для індивідуального підходу в балансуванні раціонів корів за рівнем мінеральних речовин.

Мета дослідження – корекція вмісту Натрію та Калію кормовою добавкою Германцинк у крові корів із урахуванням типологічних особливостей нервової системи.

Матеріал і методи дослідження. Досліди проводили на коровах української чорно-рябої породи 2–3-ї лактації. Типи ВНД визначали за методикою харчових умовних рефлексів Г. В. Паршутіна та Т. В. Іполітової. За результатами дослідження умовно-рефлекторної діяльності було сформовано 4 дослідні групи. У першу групу входили тварини сильного врівноваженого рухливого, у другу – сильного врівноваженого інертного, у третю – сильного неврівноваженого, у четверту – слабкого типів вищої нервової діяльності. У першому досліді визначали ефективність кормової добавки Германцинк за корекції обміну мінеральних речовин у корів з різними типами вищої нервової діяльності. Дослід проведено на двох групах корів (контрольна і дослідна) відповідно по 20 тварин у кожній, із яких по п'ять тварин кожного типу ВНД (СВР, СВІ, СН та слабкого). Коровам дослідної групи протягом десяти діб випоювали кормову добавку «Германцинк» в дозі 10 мл/добу ТУУ 10.9-00493706-001:2019. Відповідно тварини отримували Магнію (500 мг/добу), Цинку (50 мг/ добу), Германію та Церію (по 0,01 мг/ добу). При цьому раціон та режим доїння не змінювали. Тваринам контрольної групи кормову добавку не задавали. Матеріалом для досліджень слугували відібрані зразки крові корів із яремної вени (від 5 особин з кожної групи) до задавання кормової добавки та через 10, 30 та 45 діб після початку досліджень. У цільній крові, клітинах та сироватці крові визначали вміст Натрію, Калію [3].

Результати дослідження. Проведеними дослідженнями встановлено, щодо випоювання кормової добавки Германцинк у тварин з різними типами ВНД вміст Натрію в сироватці крові достовірно не відрізнявся (табл. 1). Після задавання кормової добавки Германцинк у корів з різними типами ВНД вміст Натрію протягом усього періоду досліджень достовірно не змінюється. Слід лише відмітити менший вміст Натрію в сироватці крові корів СН типу ВНД на 2,7 % ($p<0,05$) через 10 діб після початку задавання нанопрепарату, порівняно до показників корів з СВР типом ВНД на цьому етапі досліджень.

Таблиця 1– **Вміст Натрію в крові корів з різними типами вищої нервової діяльності за впливу кормової добавки Германцинк** (г/л; M±m, n=4)

Період досліджень	Тип нервової системи			
	СВР	СВІ	СН	С
Сироватка крові				
До задавання	3,25±0,03	3,24±0,03	3,18±0,04	3,25±0,01
Через 10 діб	3,27±0,02	3,24±0,03	3,19±0,03*	3,23±0,02
Через 30 діб	3,27±0,03	3,25±0,04	3,2±0,03	3,23±0,01
Через 45 діб	3,24±0,02	3,23±0,02	3,2±0,03	3,25±0,02
Клітини крові				
До задавання	0,41±0,02	0,44±0,04	0,48±0,02*	0,49±0,01*
Через 10 діб	0,43±0,01	0,45±0,03	0,47±0,01*	0,50±0,01**
Через 30 діб	0,44±0,01	0,46±0,03	0,45±0,01	0,47±0,02
Через 45 діб	0,44±0,01	0,47±0,02	0,45±0,01	0,48±0,02*

Примітка: достовірна різниця з сильним врівноваженим рухливим типом вищої нервової діяльності: *p<0,05; **p<0,01; ***p<0,001.

До задавання кормової добавки Германцинк у тварин із СВР та СВІ типами ВНД вміст Натрію в клітинах крові достовірно не відрізнявся, тоді як у корів з СН та слабким типами ВНД був відповідно на 15,2 % (p<0,05) та 18,2 % (p< 0,05) більшим від такого у корів СВР типів. У тварин СВР та СН типу ВНД після задавання кормової добавки Германцинк відмічено лише тенденцію щодо підвищення вмісту Натрію в клітинах крові, тоді як у корів СН та слабкого типів ВНД у клітинах крові вміст Натрію протягом усього періоду досліджень дещо зменшується.

Проведеними дослідженнями встановлено, що до задавання кормової добавки Германцинк у тварин із сильними типами ВНД вміст Калію в сироватці крові достовірно не відрізнявся (табл. 2).

На відміну від цього, у корів слабкого типу ВНД вміст Калію в сироватці та клітинах крові був відповідно на 30,3 % (p < 0,05) та 17,8 % (p < 0,01) менше від такого у корів СВР типу. Слід відмітити, що після задавання кормової добавки Германцинк у корів із сильними типами ВНД (СВР, СВІ та СН) вміст Калію протягом усього періоду досліджень достовірно не змінюється, хоча прослідковується тенденція щодо його підвищення в сироватці крові в межах 2–13 %.

Проведеними дослідженнями встановлено, що до задавання кормової добавки Германцинк у тварин із сильними типами ВНД відношення вмісту Натрію до Калію в крові достовірно не відрізнялося (табл. 3).

Таблиця 2 – **Вміст Калію в крові корів з різними типами вищої нервової діяльності за впливу кормової добавки Германцинк** (г/л; M±m, n=4)

Період досліджень	Тип нервової системи			
	СВР	СВІ	СН	С
Сироватка крові, мг/100 мл				
До задавання	21,93±1,99	21,88±3,13	23,95±2,68	15,28±0,96*
Через 10 діб	23,48±1,98	21,5±2,87	24,1±3,24	17,73±0,55*
Через 30 діб	24,75±1,53	23,33±1,6	23,93±3,63	19,18±1,01*
Через 45 діб	24,23±1,47	24,65±2,58	24,3±3,17	20,48±1,48
Клітини крові, мг/100 мл				
До задавання	368,61±11,65	370,18±13,85	352,99±9,32	303±10,88**
Через 10 діб	369,09±12,69	369,33±14,59	353,36±9,92	313,5±8,84**
Через 30 діб	361,86±14,4	365,98±12,78	354,39±9,96	321,55±9,1
Через 45 діб	362,16±14,0	366,51±11,61	356,5±8,75	322,18±9,52*
Трансмембранний потенціал, ум. од.				
До задавання	17,19±1,46	17,95±2,4	15,28±1,65	20,12±1,74
Через 10 діб	16,04±1,32	17,95±1,94	15,5±2,13	17,71±0,5
Через 30 діб	14,8±1,12	15,81±0,61	15,96±2,61	16,86±0,65
Через 45 діб	15,05±0,7	15,25±1,23	15,39±1,87	15,91±0,88

Примітка: достовірна різниця із сильним врівноваженим рухливим типом вищої нервової діяльності: *p<0,05; **p<0,01; ***p<0,001.

Таблиця 3 – **Відношення вмісту Натрію до Калію в крові корів з різними типами вищої нервової діяльності за впливу кормової добавки Германцинк** (ум. од.; M±m, n=4)

Період досліджень	Тип нервової системи			
	СВР	СВІ	СН	С
Сироватка крові				
До задавання	15,25±1,52	16,02±2,85	13,78±1,55	21,50±1,39*
Через 10 діб	14,27±1,42	15,93±2,22	13,94±1,94	18,26±0,55*
Через 30 діб	13,39±0,88	14,14±0,96	14,37±2,30	16,99±0,93*
Через 45 діб	13,55±0,89	13,60±1,60	13,81±1,68	16,10±1,09
Клітини крові				
До задавання	0,11±0,01	0,12±0,01	0,14±0,01	0,16±0,01***
Через 10 діб	0,12±0,01	0,12±0,01	0,13±0,01	0,16±0,01**
Через 30 діб	0,12±0,01	0,13±0,01	0,13±0,01	0,14±0,01*
Через 45 діб	0,12±0,01	0,13±0,01	0,13±0,01	0,15±0,01**

Примітка: достовірна різниця із сильним врівноваженим рухливим типом вищої нервової діяльності: *p<0,05; **p<0,01; ***p<0,001.

Тоді як у корів слабкого типу ВНД відношення вмісту Натрію до Калію у сироватці та клітинах крові було відповідно на 41,0 % (p < 0,05) та 43,7 % (p< 0,001) більше від такого у корів СВР типу. Слід відмітити, що після задавання кормової добавки Германцинк у корів із сильними типами ВНД відношення вмісту Натрію до Калію протягом усього періоду досліджень достовірно не змінюється. Протягом 45 діб досліджень встановлено лише тенденцію щодо підвищення значення цього показника в сироватці крові корів СВР, СВІ та СН типів ВНД відповідно на 11,2; 15,1 та 0,2 %.

У корів зі слабким типом ВНД відношення вмісту Натрію до Калію в сироватці крові протягом 45 діб після початку задавання нанопрепарату хоч і зменшується лише на 8,9 %, однак достовірно не відрізняється від показників корів з СВР типом ВНД на цьому етапі досліджень.

У тварин слабкого типу ВНД після задавання кормової добавки Германцинк відмічено лише тенденцію щодо зменшення показника відношення вмісту Натрію до Калію в клітинах крові. Так, протягом 45 діб досліджень відношення вмісту Натрію до Калію в клітинах крові цих тварин зменшується на 8,9 %, тоді як у корів СВР та СВІ типів ВНД відношення вмісту Натрію до Калію протягом цього періоду досліджень дещо збільшується (на 7,4–8,2 %). Слід відмітити, що через 10, 30 та 45 діб, після початку задавання нанопрепарату, відношення вмісту Натрію до Калію в клітинах крові корів слабкого типу ВНД менше відповідно на 35,3 % (p< 0,01), 18,2 % (p< 0,05) та 22,0 % (p< 0,01), порівняно до показників корів із СВР типом ВНД.

Після задавання кормової добавки Германцинк у корів з різними типами ВНД відношення одно- до двовалентних іонів протягом усього періоду досліджень зменшується у межах тенденції на 3,8–5,2 % (табл. 4). Слід відмітити, що попри достовірні різниці, уже через 30 діб експерименту у корів зі слабким типом

Таблиця 4 – **Співвідношення одно- до двовалентних іонів у крові корів з різними типами вищої нервової діяльності за впливу кормової добавки Германцинк** (ум. од.; M±m, n=4)

Період досліджень	Тип нервової системи			
	СВР	СВІ	СН	С
Сироватка крові				
До задавання	32,06±0,69	32,41±0,60	32,24±0,80	34,63±0,56*
Через 10 діб	31,05±0,73	31,83±0,55	31,68±0,69	34,09±0,78*
Через 30 діб	30,13±0,86	30,63±0,64	30,40±0,48	32,14±0,43
Через 45 діб	30,84±0,48	30,73±1,19	30,70±0,35	33,22±0,35**
Клітини крові				
До задавання	52,41±2,09	53,58±1,71	54,52±0,98	49,53±1,06
Через 10 діб	50,47±2,28	52,05±1,50	52,75±0,43	51,22±1,50
Через 30 діб	48,33±0,89	50,57±0,98	49,5±1,11	46,79±0,99
Через 45 діб	50,68±2,70	52,14±2,12	53,05±0,86	56,15±3,98

Примітка: достовірна різниця із сильним врівноваженим рухливим типом вищої нервової діяльності: *p<0,05; **p<0,01; ***p<0,001.

ВНД відношення одно- до двовалентних іонів в сироватці крові достовірно не відрізняється від показників корів з СВР типом ВНД на цьому етапі досліджень. Однак уже через 45 діб знову збільшується на 7,7 % ($p < 0,01$) від такого у корів СВР типу. Задавання кормової добавки, незалежно від типологічних характеристик нервової системи корів, достовірно не впливає на показник відношення одно- до двовалентних іонів в клітинах крові корів СВР та СВІ типів ВНД.

Слід відмітити зменшення даного показника з 10-ї до 30-ї доби експерименту у корів з СН типом ВНД на 7,2 % ($p < 0,05$). Тоді як у тварин слабкого типу ВНД показник відношення одно-до двовалентних іонів в клітинах крові з 10-ї до 30-ї доби збільшується на 20 % ($p< 0,001$), а з 30-ї до 45-ї доби експерименту зменшується відповідно на 10,8 % ($p<0,01$). Однак, достовірних різниць по цьому показнику із таким у корів з СВР типом ВНД встановлено не було.

Обговорення. Слід відмітити, що через 10 діб після початку задавання нанопрепарату вміст Натрію в клітинах крові корів СН та слабкого типів ВНД знижується на 8,7 % ($p<0,05$) та 15,1 % ($p<0,05$), порівняно до показників корів з СВР типом ВНД. Доведено, що через 30 діб після початку досліджень вміст Натрію в клітинах крові корів СН та слабкого типів ВНД достовірно не відрізняється від показників корів СВР типу. Однак, через 45 діб після задавання кормової добавки Гермацинк у клітинах крові корів слабкого типу ВНД вміст цього металу знову достовірно збільшується на 9,2 % ($p<0,05$) від показника корів СВР типу ВНД.

У корів зі слабким типом ВНД вміст Калію в сироватці крові протягом 10 діб після початку задавання нанопрепарату збільшується на 16,0 % ($p < 0,05$), це на 24,5 % ($p < 0,01$) менше порівняно до показників корів з СВР типом ВНД на цьому етапі досліджень. Протягом наступних 20 діб вміст цього металу в сироватці крові даних тварин зростає ще на 6,8 %. Загалом, протягом 45 діб після початку досліджень вміст Натрію в сироватці крові корів зі слабким типом ВНД збільшується на 34,0 %, внаслідок чого перестає достовірно відрізнятись від такого у корів з СВР типом ВНД.

У тварин слабкого типу ВНД після задавання кормової добавки Гермацинк відмічено лише тенденцію щодо підвищення вмісту Калію в клітинах крові, так протягом 45 діб досліджень вміст Калію в клітинах крові цих тварин збільшується лише на 6,3 %, тоді як у корів СВР та СВІ типів ВНД вміст Калію протягом цього періоду досліджень дещо зменшується. Слід відмітити, що уже через 10 діб після початку задавання нанопрепарату вміст Калію в клітинах крові корів слабкого типу ВНД зменшується на 15,1 % ($p< 0,01$), порівняно до показників корів із СВР типом ВНД. Через 30 діб після початку досліджень вміст Калію в клітинах крові корів слабкого типу ВНД достовірно не відрізняється від показників корів СВР типу. Однак, через 45 діб після задавання кормової добавки Гермацинк у клітинах крові корів слабкого типу ВНД вміст цього металу достовірно зменшується на 11,02 % ($p<0,05$) від показника корів СВР типу ВНД.

Показник трансмембранного потенціалу за Калієм у корів з різними типами ВНД достовірно не різниться протягом усього періоду досліджень. Слід відмітити, що задавання кормової добавки Гермацинк тваринам із СВР, СВІ та СН типами ВНД достовірно не впливає на показник трансмембранного потенціалу за Калієм. Тоді як значення цього показника у корів зі слабким типом ВНД протягом 45 діб досліджень зменшується на 20,9 % ($p< 0,001$).

У тварин слабкого типу ВНД після задавання кормової добавки Гермацинк відмічено лише тенденцію щодо зменшення показника відношення вмісту Натрію до Калію в клітинах крові. Так, протягом 45 діб досліджень відношення вмісту Натрію до Калію в клітинах крові цих тварин зменшується на 8,9 %, тоді як у корів СВР та СВІ типів ВНД відношення вмісту Натрію до Калію протягом цього періоду досліджень дещо збільшується (на 7,4–8,2 %). Слід відмітити, що через 10, 30 та 45 діб, після початку задавання нанопрепарату, відношення вмісту Натрію до Калію в клітинах крові корів слабкого типу ВНД менше відповідно на 35,3 % ($p<0,01$), 18,2 % ($p< 0,05$) та 22,0 % ($p<0,01$), порівняно до показників корів з СВР типом ВНД.

Після задавання кормової добавки Гермацинк у корів з різними типами ВНД відношення одно- до двовалентних іонів протягом усього періоду досліджень зменшується у межах тенденції на 3,8–5,2 %. Слід відмітити, що попри достовірні різниці, уже через 30 діб експерименту у корів зі слабким типом ВНД відношення одно- до двовалентних іонів в сироватці крові достовірно не відрізняється від показників корів із СВР типом ВНД на цьому етапі досліджень. Однак через 45 діб знову збільшується на 7,7 % ($p< 0,01$) від такого у корів СВР типу. Задавання кормової добавки, незалежно від типологічних характеристик нервової системи корів, достовірно не впливає на показник відношення одно- до двовалентних іонів в клітинах крові корів СВР та СВІ типів ВНД. Слід відмітити зменшення даного показника з 10-ї до 30-ї доби експерименту у корів з СН типом

ВНД на 7,2 % ($p<0,05$). Тоді як у тварин слабкого типу ВНД показник відношення одно- до двовалентних іонів в клітинах крові з 10-ї до 30-ї доби збільшується на 20 % ($p< 0,001$), а з 30-ї до 45-ї доби експерименту зменшується відповідно на 10,8 % ($p<0,01$). Однак, достовірних різниць по цьому показнику із таким у корів з СВР типом ВНД встановлено не було.

Таким чином, проведені дослідження вказують, що застосування кормової добавки Гермацинк коровам з різними типами ВНД має коригуючий вплив на вміст окремих макроелементів у крові тварин.

Висновки. Доведено ефективність корекції вмісту окремих макроелементів в крові корів з різним типом вищої нервової діяльності та вегетативним статусом за застосовування кормової добавки Гермацинк. У тварин через 10 діб після початку задавання нанопрепарату вміст Натрію в клітинах крові корів СН та слабкого типів ВНД зменшується на 8,7 % ($p<0,05$) та 15,1 % ($p<0,05$), порівняно до показників корів з СВР типом ВНД. У корів зі слабким типом вищої нервової діяльності вміст Калію в сироватці крові протягом 10 діб після початку задавання нанопрепарату збільшується на 16,0 % ($p<0,05$). Задавання кормової добавки Гермацинк тваринам із СВР, СВІ та СН типами ВНД приводить до підвищення інтенсивності обміну речовин у корів, що дає можливість підтримувати високий рівень продуктивності.

Відомості про дотримання біоетичних норм. Експериментальні дослідження проводили відповідно до закону України «Про захист тварин від жорстокого поводження» від 28.03.2006 р. та правил Європейської конвенції захисту хребетних тварин, які використовуються в експериментальних та інших наукових цілях від 13.11.1987 р.

Відомості про конфлікт інтересів. Автори статті стверджують про відсутність конфлікту інтересів щодо їх вкладу та результатів дослідження.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Карповський В. І. Типи вищої нервової діяльності великої рогатої худоби та характер адаптаційних реакцій на дію зовнішніх подразників: автореф. дис. ... д-ра. вет. наук / НУБіП України. Київ, 2011. 42 с.

2. Ноздрачев А. Д. Физиология вегетативной нервной системы. Л.: Наука, 1983. 296 с

3. Лабораторні методи досліджень у біології, тваринництві та ветеринарній медицині / В.В. Влізло та ін. Львів: СПОЛОМ. 2012. 764 с.

4. Микроэлементозы человека: етиология, классификация, органопатология / А.П. Авцын и др. М.: Медицина, 1991. 4 с.

5. Ветеринарна клінічна біохімія / В.І. Левченко та ін. Біла Церква, 2002. С. 177–180.

6. Динаміка показників мінерального обміну перепілок у різні періоди яйцекладки та за комплексу незамінних амінокислот в поєднанні з вітаміном Е/ М.П. Ніщеменко та ін. Наук. вісн. НУБіПУ, Київ, 2018. № 285. С. 212–220.

7. Li J., Xing L., Zhang R. Effects of Seand Cd Co-treatment on the Morphology, Oxidative Stress, and Ion Concentrations in the Ovaries of Laying Hens. Biol Trace Elem Res. 2018. Vol. 183(1). P.156–163.

8. Comparison of selenium levels and sources and dietary fat quality in diets forbroiler breeders and layer hens / S. Leeson et al. Poult.Sci. 2008. Vol. 87(12). P. 2605–2612.

9. Effects of dietary form of selenium on its distribution in eggs / K. Čobanová et al. Biol. Trace Elem Res. 2011. Vol. 144(1-3). P. 736–746.

10. The effect of level and source of dietary selenium supplementation on eggshellquality/ Z. Pavlović et all. Biol Trace Elem Res. 2010. no. 133(2). P. 197–202.

11. Довідник загальних і спеціальних методів дослідження крові сільськогосподарської птиці / Данчук В.В. та ін. Львів: СПОЛОМ, 2013. 248 с.

12. Авдосьєва І.К., Каплуненко В.Г., Пащенко А.Г. Перспективи використання здобутків нанотехнологій у ветеринарній практиці. Тваринництво сьогодні. 2015. №7. С. 52–56.

REFERENCES

1. Karpovs'kyj, V. I. (2011). Typy vyshhoi' nervovoi' dijal'nosti velykoi' rogatoi' hudoby ta harakter adaptacijnyh reakcij na diju zovnishnih podraznykiv: avtoref. dys. ... d-ra. vet. nauk / NUBiP Ukrai'ny [Types of higher nervous activity of cattle and the nature of adaptive reactions to the action of external stimuli: abstract. the dissertation of Doctor of Veterinary Sciences / NULES of Ukraine]. Kyiv, 42 p.

2. Nozdrachev, A. D. (1983). Fiziologija vegetativnoj nervnoj sistemy [Physiology of the autonomic nervous system]. L .: Science, 296 p.

3. Vlizlo, V.V., Fedoruk, R.S., Ratych, I.B. (2012). Laboratorni metodi doslidzhennya u biologiї, tvarinnitstvitaeterinarniymeditsini [Laboratory methods for biology, animal health and veterinary medicine]. Lviv: SPOLOM, 760 p.

4. Avcyn, A.P., Zhavoronkov, A. A., Rish, M.A., Strochkova L.S. (1991). Mikrojelementozi cheloveka: etiologija, klassifikacija, organopatologija [Human microelements: etiology, classification, organopathology] M .: Medicine. 4 p.

5. Levchenko, V. I. Vlizlo, V.V. Kondrahin, I. P. (2002). Veterinarna klinichna biohimija. [Veterinary Clinical Biochemistry]. Bila Tserkva, pp. 177–180.

6. Nishchemenko, M.P., Poroshins'ka, O.A., Stovbec'ka, L.S. (2018). Dynamika pokaznykiv mineral'nogo obminu perepilok u rizni periody jajcekladky ta zakompleksu nezaminnyh aminokyslot v pojednanni z vitaminom E [Dynamics of mineral metabolism of quail in different periods of oviposition and complex of essential amino acids in combination with vitamin E]. Scientific Bulletin of NULESU. Kyiv, no. 285, pp. 212–220.

7. Li, J., Xing, L., Zhang, R. (2018). Effects of Seand Cd Co-treatment on the Morphology, Oxidative Stress, and Ion Concentrations in the Ovaries of Laying Hens. Biol Trace Elem Res. Vol. 183(1), pp.156–163.

8. Leeson, S., Namkung, H., Caston, L., Durosoy S., Schlegel P. (2008). Comparison of selenium levels and sources and dietary fat quality in diets for broiler breeders and layer hens. Poult.Sci. Vol. 87(12), pp. 2605–2612.

9. Čobanová, K., Petrovič, V., Mellen, M., Arpášova, H., Grešáková, L., Faix, Š. (2011). Effects of dietary form of selenium on its distribution in eggs. Biol. Trace Elem Res. no. 144(1-3), pp. 43–47.

10. Pavlović, Z., Miletić, I., Jokić, Z., Pavlovski, Z., Skrbić, Z., Sobajić, S. (2010). The effect of level and source of dietary selenium supplementation on eggshellquality. Biol Trace Elem Res. no. 133(2), pp. 197–202.

11. Danchuk, V.V., Nishhemenko, M.P., Pelen'o, R.A., Roman'ko, M.Je., Ushkalov, V.O., Karpovs'kyj, V.I. (2013). Dovidnyk zagal'nyh I special'nyh metodiv doslidzhennja krovi sil's'kogospodars'koi' ptyci [Guide for general and special methods of studying the blood of farm birds]. Lviv: SPOLOM, 248 p.

12. Avdos'jeva, I.K., Kaplunenko, V.G., Pashhenko, A.G. (2015). Perspektivi vikoristannya zdobutkiv nanotekhnologij u veterinarnij praktici [Prospects for using nanotechnology gains in veterinary practice]. Tvarinnictvo s'ogodni [Livestock Today]. no. 7, pp. 52–56.

Коррекция содержания Натрия и Калия в крови коров кормовой добавкой Гермацинк с учетом типологических особенностей нервной системы

Журенко Е.В.

В цельной кровы, клетках и сыворотке крови определяли содержание Натрия и Калия. Доказана эффективность коррекции содержания отдельных макроэлементов в крови коров с разным типом высшей нервной деятельности и вегетативным статусом при применении кормовой добавки Гермацинк. Через 10 суток после использования нанопрепарата содержание Натрия в клетках крови коров сильного неуравновешенного и слабого типов высшей нервной деятельности снижается только на 8,7 % (p <0,05) и 15,1 % (p <0,05) по сравнению с показателями крови коров с сильным уравновешенным подвижным типом высшей нервной деятельности. Содержание Натрия в клетках крови через 30 суток после начала исследований у коров сильного неуравновешенного и слабого типов высшей нервной деятельности достоверно не отличается от показателей крови коров с сильным уравновешенным подвижным типом. Однако, через 45 суток после кормления кормовой добавки Гермацинк в клетках крови коров слабого типа высшей нервной деятельности содержание этого метала вновь достоверно увеличивается на 9,2 % (p<0,05) против показателя крови коров с сильным уравновешенным подвижным типом высшей нервной деятельности. У коров со слабым типом высшей нервной деятельности содержание Калия в сыворотке крови в течение 10 суток после начала кормления нанопрепаратом увеличивается на 16,0 % (p<0,05). В клетках крови коров-симпатикотоников нормализуется соотношение содержания Натрия в Калия. Следует отметить, что использование кормовой добавки Гермацинк животным с сильным уравновешенным подвижным, сильным уравновешенным инертным и сильным неуравновешенным типами высшей нервной деятельности достоверно не влияет на показатель трансмембранного потенциала Калия.

Таким образом, проведенные исследования указывают, что использование кормовой добавки Гермацинк коровам с различными типами высшей нервной деятельности имеет корректирующее влияние на содержание отдельных макроэлементов в крови животных.

Ключевые слова: высшая нервная деятельность, коровы, макроэлементы, кормовая добавка, клетки крови.

Correction of sodium and potassium content in the blood of the cows with the aid of feed additives of Hermatsins taking into account typological features of the nervous

Zhurenko E.

The effectiveness of correction of the content of some macronutrients in the blood of cows with different types of higher nervous activity (HNA) and vegetative status has been confirmed using feed additive “Germatsink”. In cows with a weak type of higher nervous activity, the potassium content in the serum in 10 days after the administration of the nanopreparation increased by 16.0% (p <0.05), calcium by 4.7%. 10 days after the start of the task of the nanopreparation, the sodium content in the blood cells of the cows of HF and a weak type of GNI becomes less than only 8.7% (p <0.05) and 15.1% (p <0.05) compared with the cows with SVR type GNI.The sodium content in blood cells 30 days after the start of studies in cows of HF and a weak type of GNI does not significantly differ from the indicators of cows of the CBP type. However, 45 days after the Germatsink feed supplement was prescribed in the blood cells of cows of a weak type of GNI, the content of this metal again becomes significantly higher by 9.2% (p <0.05) of the cows of the SVR type of GNI.In cows with a weak type of higher nervous activity, the serum potassium content within 10 days after the start of the task nanopreparations increases by 16.0% (p <0.05). According to the influence of the feed supplement Germacin in the blood cells of sympathetic cows, the ratio of sodium to potassium is normalized. It should be noted that the assignment of the Germacinc feed additive to animals with SVR, SVI and SN type of GNI does not significantly affect the potassium transmembrane potential. Whereas the value of this index in cows with a weak type of HNA decreased by 20.9% in 45 days of research (p<0.001).

Therefore, the studies shown that the administration of feed additive “Germatsink” to cows with different types of HNA had corrective effect on the content of some macronutrients in the blood of animals.

Key words: nerve activity, cows, macronutrients, feed additive, blood cells.

Copyright: © Журенко О.В. This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License, which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original author and source are credited.