

зниження фагоцитарної активності нейтрофілів, фагоцитарного індексу, фагоцитарного числа на тлі підвищення бактерицидної і лізоцимної активності сироватки, що узгоджується з даними досліджень діагностичного комплексу "ПАРКЕС-Д" про зниження функціональної активності імунної системи.

Ключові слова: імунна система, електромагнітне випромінювання, резонанс, функціональний стан, діагностичний комплекс "ПАРКЕС-Д", лабораторні дослідження крові.

Bobritskaya O.N., Yugai K.D. Determination of the functional status of immune system for dogs by electrodynamic method

The paper presents comparative results of the use of diagnostic complex "ПАРКЕС-Д" with laboratory tests of blood and their effectiveness in determining the function-tional state of the immune system in dogs.

The study of blood in dogs with low natural resistance decreases the set of protein, carbohydrate and lipid metabolism, increasing the intensity of Glycolosseum, decrease in the phagocytic activity of neutrophils, phagocytic index, phagocytic number on the back of higher bactericidal and lysozyme activity of blood serum, which is consistent with studies diagnostic complex "Parkes-D" cut function-tional activity of the immune system.

Keywords: immune system, electromagnetic radiation, resonance, functional status, diagnostic complex "ПАРКЕС-Д", laboratory blood tests.

Дата надходження до редакції: 10.08.2014 р.

Рецензент: д.вет.н., професор Камбур М.Д.

УДК: 636.92.577.112.85.612.017

**ФІЗІОЛОГО-БІОХІМІЧНІ ПРОЦЕСИ В ОРГАНІЗМІ КРОЛЕНЯТ
ЗА ВИПОЮВАННЯ СУЛЬФАТУ НАТРІЮ, ХЛОРИДУ І ЦИТРАТУ ХРОМУ ТА СУСПЕНЗІЇ ХЛОРЕЛИ**

Я. В. Лесик, к.вет.н., ст.н.сп.

Р. С. Федорук, д.вет.н., проф., член-кор. НААН
Інститут біології тварин НААН

У статті і представлено аналіз результатів дослідження впливу випоювання кролицям і приплоду сульфату натрію, цитрату і хлориду хрому та суспензії хлорели на фізіолого-біохімічні показники крові кроленят у період від народження до 118-добового віку. Встановлено, що випоювання сульфату натрію, хлориду і цитрату хрому позначилося в організмі кроленят II, III і IV груп інтенсифікацією процесів гемопоезу та активності ензимів переамінування, характерно, що були більше вираженими вказані зміни у молочний період утримання кроленят на 46 добу дослідження. Застосування білково-мінеральної добавки характеризувалося також зменшенням вмісту триацилгліцеролів, холестеролу з підвищенням вмісту альбуміну і ферумзв'язувальної властивості трансферину впродовж усього дослідного періоду.

Ключові слова: кролі, сульфат натрію, хлорид, цитрат хрому, хлорела

Постановка проблеми у загальному вигляді. Забезпечуючи повноцінну годівлю кролів, слід враховувати наявність складного взаємозв'язку мінеральних речовин між собою та з іншими факторами живлення. Результати раніше проведених досліджень та аналіз даних літератури дають підставу стверджувати, що есенціальні елементи Хром і Сірка відіграють важливу роль в процесах життєдіяльності людини і тварин, проте взаємозв'язок їх у фізіолого-біохімічних процесах не достатній. Нез'ясованим залишається вплив цитрату хрому, одержаного методом нанотехнології на ці процеси. Тому вивчення поєданого впливу сульфату натрію, хлориду і цитрату хрому та хлорели на організм кролів у різні періоди онтогенезу з метою корегування мінерально-протеїнового живлення і забезпечення належного рівня обміну речовин є актуальним.

Аналіз основних досліджень і публікацій, в яких започатковано розв'язання проблеми. За умов промислового ведення кролівництва,

кролі періодично піддаються технологічним стресам [1, 7]. Найбільш чутливими до дії стрес-факторів є кроленята в період відлучення від кролематок. Цей період триває до трьохмісячного віку, коли йде формування фізіологічних процесів у травному каналі і відзначено високі показники росту й розвитку організму [9, 7], що потребує забезпечення необхідними поживними мінеральними речовинами в оптимальних кількостях і співвідношеннях [8]. Одним з маловивчених мікроелементів, що необхідний в раціоні кролів є Хром (III). Він відіграє важливу роль в функціонуванні білкового, вуглеводного і мінерального обміну [10, 6]. Відомо, що основна функція Хромову організмі людини і тварин полягає в посиленні ефектів інсуліну при регуляції метаболізму, що відбувається без зміни кількості самого гормону, однак толерантність його до глюкози залежить від вмісту Хрому в раціоні [11].

Сірка є одним з найбільш поширених елементів у природі, входить до складу численних мі-

неральних та органічних речовин. У вітчизняній і зарубіжній літературі не багато описано результатів досліджень про використання Сірки у раціоні кролів, хоча є повідомлення, що неорганічна її форма може використовуватися для посилення засвоєння мікробного білка в травному каналі [1, 7]. У промисловому тваринництві та птахівництві для доповнення раціонів білком, вітамінами і мінеральними речовинами застосовують суспензію хлорели, яка крім поживної цінності є імунопротектором в організмі тварин [2]. Проте методи комплексного застосування Сірки, сполук Хрому та суспензії хлорели в промисловому кролівництві не розроблені [5]. Враховуючи вищенаведене, метою нашого дослідження було вивчити вплив застосування сульфату натрію, цитрату і хлориду хрому та суспензії хлорели на окремі фізіолого-біохімічні показники крові кролів у період від народження до 118-добового віку.

Матеріали і методи досліджень. Дослідження проведені на кролятах, які утримувалися з кролицями масою тіла 3,7-3,9 кг від 1-го до 45 дня молочного періоду, а також після відлучення до 118-добового віку, отриманих від самок-сестер, породи сріблястий, розділених на п'ять груп. Кролицям з приплодом контрольної групи згодовували без обмеження збалансований гранульований комбікорм з вільним доступом до води. Кролі I дослідної групи з першого дня після окролу, крім комбікорму з водою отримували суспензію хлорели штаму *Chlorella vulgaris* BIN, у співвідношенні (1:3), з розрахунку 90–110 мл/самку/добу і 5-50 мл/кроленя/добу. Тваринам II дослідної групи, аналогічно схемі I групи, згодовували комбікорм, а з водою, крім хлорели, випоювали сульфатнатрію з розрахунку 40,0 мгS/кг маси тіла, або в кількості 0,15-0,17

гS/кролицю/добу. Самки зкроленятами III дослідної групи отримували комбікорм і воду за схемою II групи з додатковим введенням з водою Хрому у вигляді $\text{CrCl}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$, в кількості 28-32 мкг Cr/кролицю/добу з розрахунку 7,6 мкг/кг маси тіла. Тварини IV дослідної групи отримували комбікорм і воду з Na_2SO_4 і хлорелу згідно схеми II-ї групи з додатковим введенням до води цитрату хрому, отриманого з використанням нанотехнологій [4] у кількості 2,2 мкгCr/кг маси тіла або 10-12 мкгCr/кролицю /добу. Кролиць утримували в сітчастих одноярусних клітках у приміщенні з регульованим мікрокліматом разом з кроленятами до 45-добового віку, а після відлучення – тими ж групами по 6 кроленят (окремо самці і самки) з дозуванням солей і хлорели на кг маси тіла, аналогічно підсисному періоду. Тривалість дослідження 118 діб. Зразки крові для біохімічних досліджень відбирали з крайової вушної вени кроленят на 46 і 118 добу життя. У крові досліджували кількість еритроцитів, концентрацію гемоглобіну і білка, активність аланінамінотрансферази (АлАТ), аспартатамінотрансферази (АсАТ) і лужної фосфатази, вміст холестеролу, триацилгліцеролів, альбуміну, Феруму (III) і ферумзв'язувальну властивість трансферину за загальноприйнятими методиками [3]. Отримані цифрові дані обробляли статистично з визначенням середніх величин M , їхніх відхилень $\pm m$, вірогідності міжгрупових різниць з використанням t -критерію Стьюдента.

Результати власних досліджень. Результати проведених досліджень показали, що згодовування сульфату натрію, хлориду і цитрату хрому впливало на зміну гематологічних показників крові кролів дослідних груп порівняно з контролем, що знаходились в межах фізіологічних значень цих величин (табл. 1).

Таблиця 1

Гемопоетичні показники крові кролів, $M \pm m$, $n=4$

Показники	Група	Вік і доба згодовування добавок	
		46 – перший етап	118 – завершальний етап
Гемоглобін, г/л	К	105,3 ± 1,19	112,0 ± 1,96
	Д – I	106,3 ± 1,25	115,9 ± 1,82
	Д – II	112,3 ± 2,59 *	114,4 ± 1,77
	Д – III	114,3 ± 2,93 *	117,8 ± 1,05 *
	Д – IV	114,7 ± 1,89 **	115,1 ± 2,31
Еритроцити, Т/л	К	4,90 ± 0,08	5,12 ± 0,07
	Д – I	4,92 ± 0,04	5,19 ± 0,10
	Д – II	5,20 ± 0,09 *	5,15 ± 0,04
	Д – III	5,27 ± 0,07 *	5,24 ± 0,05
	Д – IV	5,33 ± 0,08 **	5,14 ± 0,10
Ферум (III), мкмоль/л	К	34,50 ± 5,36	33,67 ± 2,46
	Д-I	28,83 ± 2,11	30,07 ± 5,35
	Д-II	27,06 ± 1,71	24,40 ± 3,26*
	Д-III	24,74 ± 2,99	22,88 ± 2,89*
	Д-IV	29,08 ± 1,73	26,96 ± 1,73*
Ферум-зв'язувальна властивість трансферину, мкмоль/л	К	15,75 ± 1,02	22,44 ± 0,40
	Д-I	15,83 ± 0,46	24,44 ± 0,92*
	Д-II	16,38 ± 0,38	28,28 ± 1,51**
	Д-III	17,35 ± 0,56	25,90 ± 1,21*
	Д-IV	16,17 ± 1,02	29,42 ± 1,61**

Примітка. У цій і наступних таблицях статистично вірогідні різниці стосовно до тварин контрольної групи: * - $p < 0,05$; ** - $p < 0,01$; *** - $p < 0,001$

Зокрема, у крові кролів II, III і IV дослідних груп концентрація гемоглобіну і кількість еритроцитів відповідно зростала на 6,6 і 6,1; 8,5 і 7,5 та 8,9 і 8,7 % на 46 добу застосування добавок порівняно до контрольної групи. На 118 добу життя у крові кролів III дослідної групи відзначено вірогідне збільшення на 5,1 % концентрації гемоглобіну за тенденції до підвищення його рівня та кількості еритроцитів у крові кролів інших дослідних груп порівняно з контролем. Отримані результати досліджень можуть свідчити про позитивний вплив застосування вищевказаних добавок на гемопоектичну функцію організму кролів, що більше виражений у молочний період вирощування.

Вміст Феруму(III) у крові кролів дослідних груп дещо зменшувався на 46 добу життя і обернено пропорційно корелював з ферумзв'язувальною властивістю трансферину, яка зростала у вказаних групах порівняно з контролем. На 118 добу життя у крові тварин II, III і IV дослідних груп вміст Феруму (III) зменшувався відповідно на 27,5 ($p<0,05$); 32,0 ($p<0,05$) і 19,9 % ($p<0,05$) порівняно з контрольною групою. І вірогідно збільшилася властивість білка трансферину зв'язувати Ферум (III) у крові кроленят всіх дослідних група порівняно з контролем.

Головна функція трансферину — це транспорт іонів Феруму з крові в клітини до мембран ретикулоцитів, де Ферум поглинається шляхом рецептор-опосередкованого ендцитозу, вивільняється зі складу трансферину та використовується у синтезі гемоглобіну, міоглобіну та інших гемових білків в мітохондріях [10]. Саме ферумзв'язувальна властивість трансферину є показником, що найбільше інформативно характеризує доступність Феруму в організмі для використання. Отримані результати дослідження вказують про позитивний вплив застосованих добавок на перебіг фізіолого-біохімічних та обмінних процесів в організмі кролів, які сприяли вивільненню Феруму та його засвоюваності клітинами за допомогою ферумзв'язувальної властивості трансферину, особливо це виражено у кролів, яким випоювали в раціоні сульфат натрію, хлорид і цитрат хрому.

За результатами дослідження інших фізіолого-біохімічних показників крові кролів (табл. 2) встановлено, що вміст триацилгліцеролів у тварин II, III і IV дослідних груп був вірогідно нижчим ($p<0,05$) на 46 і 118 доби застосування добавок порівняно з контрольною групою. У крові тварин усіх дослідних груп порівняно з контролем вірогідно зменшився ($p<0,05$) вміст холестеролу на 46 добу життя, що на завершальному етапі дослідження був вірогідно меншим у II, III і IV

дослідних групах відповідно на 46,7 ($p<0,05$); 45,3 ($p<0,05$) та 45,8 % ($p<0,01$). Отримані дані підтверджують дослідження інших авторів, які встановили, що за умов утримання кролів на Сг-дефіцитному раціоні у крові зростав вміст холестеролу і триацилгліцеролів, однак добавки Сг до раціону призводили до зниження їхнього рівня [9].

Вміст альбуміну в крові тварин, які додатково споживали у раціоні сульфат натрію, хлорид і цитрат хрому вірогідно перевищував контрольну групу на 46 і 118 добу дослідження. У тварин I дослідної групи застосування тільки хлорелі, його рівень був вірогідно вищим тільки на завершальному етапі дослідження порівняно з контрольною групою. Ці дані можуть свідчити про фізіологічну здатність застосованих добавок у досліджуваних кількостях посилювати імунобіологічні реакції та підвищувати транспортну функцію крові кролів як під час їхнього відлучення від кролематок, так і після цього періоду впродовж 72 днів вирощування.

Уміст загального білка вірогідно зростав у крові всіх дослідних груп на першому етапі дослідження і був вищим ($p<0,05$) у кролів II, III і IV груп на завершальному етапі дослідження порівняно з контролем. Введення сполук Сірки та Хрому в раціон кролів супроводжувалося змінами активності АлАТ і АсАТ у крові порівняно з контролем. Це позначилося вірогідним підвищенням активності АлАТ і АсАТ у крові тварин II, III і IV дослідних груп відповідно на 5,5 і 16,9; 6,1 і 19,5 та 13,5 і 31,7 % на першому етапі дослідження та не суттєвими змінами на завершальному періоді згодовування добавок порівняно з контрольною групою. Це можливо пояснюється інтенсивнішим синтезом білка в печінці кролів під впливом сполук Сірки та Хрому, які через корегування секреції інсуліну, а також покращення зв'язуючої здатності даного гормону з рецепторами клітин за допомогою пептиду хромодуліну, до складу якого входить Хром, зумовлювали активацію обмінних процесів.

Впродовж дослідження відзначено тенденцію до підвищення активності лужної фосфатази крові у тварин дослідних груп порівняно з контролем. Лужна фосфатаза – гідролітичний ензим, що каталізує відщеплення фосфорної кислоти з органічних сполук. Біологічна роль її пов'язана з участю в обміні вуглеводів, фосфоліпідів, ДНК і РНК [8]. Рівень активності лужної фосфатази в організмі є показником стану метаболізму, а відтак і ступеня напруженості захисно-приспосувального процесу, котрий розвивається в організмі і більше був вираженим у тварин дослідних груп.

Фізіолого-біохімічні показники крові кролів, $M \pm m$, $n=4$

Показники	Група	Вік і доба згодовування добавок	
		46 – перший етап	118 – завершальний етап
Триацил-гліцероли, ммоль/л	К	2,11 ± 0,25	1,90 ± 0,20
	Д-I	1,99 ± 0,80	1,32 ± 0,12
	Д-II	1,41 ± 0,17*	0,78 ± 0,13*
	Д-III	1,39 ± 0,14*	1,05 ± 0,12*
	Д-IV	1,09 ± 0,40*	1,09 ± 0,13*
Холестерол, ммоль/л	К	2,10 ± 0,19	2,16 ± 0,18
	Д-I	1,44 ± 0,21*	1,22 ± 0,17
	Д-II	1,40 ± 0,15*	1,15 ± 0,13*
	Д-III	1,43 ± 0,20*	1,18 ± 0,28*
	Д-IV	1,39 ± 0,10*	1,17 ± 0,10**
Альбумін, г/л	К	44,5 ± 2,19	36,46 ± 1,79
	Д-I	46,7 ± 1,08	42,24 ± 1,16*
	Д-II	52,1 ± 1,54*	42,85 ± 1,54*
	Д-III	51,6 ± 1,53*	43,25 ± 2,58*
	Д-IV	51,0 ± 1,45*	45,70 ± 4,19*
Загальний білок, г/л	К	55,12 ± 0,84	60,6 ± 0,41
	Д-I	59,5 ± 0,49**	62,0 ± 0,59
	Д-II	60,9 ± 0,76**	62,6 ± 0,77*
	Д-III	62,11 ± 2,41*	63,5 ± 1,34*
	Д-IV	60,44 ± 1,14**	63,3 ± 0,74*
АлАТ, мккат/л	К	0,325 ± 0,002	0,352 ± 0,006
	Д-I	0,338 ± 0,008	0,353 ± 0,01
	Д-II	0,343 ± 0,004**	0,338 ± 0,004
	Д-III	0,345 ± 0,008*	0,359 ± 0,007
	Д-IV	0,369 ± 0,004***	0,358 ± 0,01
АсАТ, мккат/л	К	0,189 ± 0,004	0,231 ± 0,01
	Д-I	0,212 ± 0,006	0,215 ± 0,01
	Д-II	0,221 ± 0,005**	0,221 ± 0,05
	Д-III	0,226 ± 0,004***	0,233 ± 0,05
	Д-IV	0,249 ± 0,01**	0,234 ± 0,02
Лужна фосфатаза, од/л	К	325,8 ± 39,4	330,2 ± 17,4
	Д-I	359,9 ± 52,7	330,0 ± 21,3
	Д-II	408,2 ± 53,1	334,1 ± 42,4
	Д-III	344,2 ± 21,1	347,0 ± 12,7
	Д-IV	366,5 ± 52,5	333,4 ± 29,3

Висновки. Застосування самкам і кролятам сульфату натрію, хлориду та цитрату хрому від 1-го дня молочного періоду до 118-добового віку позначилося вірогідним підвищенням у крові кроляток кількості еритроцитів, концентрації гемоглобіну і загального білка, активності АлАТ та АсАТ, яке більше було виражено на 46 добу життя кроляток порівняно з контрольною групою. Уведення до раціону кролів сполук Сірки та Хрому зумовлювало більше виражену дію у їх крові порівняно з контролем, що позначилося змен-

шенням вмісту триацилгліцеролів, холестеролу та збільшенням альбуміну у крові кролів II, III і IV дослідних груп на 46 і 118 доби дослідження та зменшенням вмісту Феруму (III) і підвищенням ферумзв'язувальної властивості трансферину на останньому етапі дослідження.

Перспективи подальших досліджень. Доцільно вивчити вплив різних кількостей у раціоні кролів хлориду і цитрату хрому в поєднання з іншими мікроелементами на розподіл мінеральних елементів в організм кролів.

Список використаної літератури:

1. Бащенко М.І. Кролівництво: монографія / Бащенко М.І., Гончар О.Ф., Шевченко Є.А. // Черкаси: Черкаський інст. АПВ, 2011. – 302 с.
2. Богданов Н.И. Суспензия хлореллы в рационе сельскохозяйственных животных / Н.И. Богданов. – Пенза, 2-е изд. перераб. и доп., 2007. – 48 с.
3. Влізло В.В. Лабораторні методи досліджень у біології, тваринництві та ветеринарній медицині: довідник / В.В. Влізло, Р.С. Федорук, І.Б. Ратич та ін.; за ред. В.В. Влізла. – СПОЛОМ, 2012. – 764 с.
4. Патент України № 38391. Спосіб отримання карбоксилатів металів «Нанотехнологія отримання карбоксилатів металів» // Косінов М.В., Каплуненко В.Г. / (2008.01), А23L 1/00, В82В 3/00. 12.01.2009.
5. Шацких Е.В. Использование кормовых добавок в животноводстве / Е.В. Шацких, Ш.С. Гоферов, Г.Г. Бояринцев, С.Л. Сафронов // Учебное пособие. – Екатеринбург: Изд-во Ур ГСХА, 2006. – 102 с.
6. Abraham A.S. The action of chromium on serum lipids and on atherosclerosis in cholesterol-fed rabbits / Abraham A.S., Sonnenblick M., Eini M. // Atherosclerosis, 1982. – Vol. 42. – P.185–195.
7. Blas C. Nutrition of the Rabbit, 2nd Edition / C. de Blas, J. Wiseman / CAB International, 2010. – 325 p.
8. Staniek H. Evolution of the Acute Oral Toxicity Class of Trinuclear Chromium(III) Glycinate Complex in Rat. / Staniek

Вісник Сумського національного аграрного університету

- H., Krejpcio Z., Iwanik K., Szymusiak H., Wiczorek D. // Biol Trace Elem Res., 2011. – Vol.143, 3. – P. 1564–1575.
9. Devine P.J. Roles of reactive oxygen species and antioxidants in ovarian toxicity / Devine P.J., Perreault S.D., Luderer U. // Biol Reprod., 2012. – Vol. 9, 86(2). – 27 p.
10. Pechova A. Chromium as an essential nutrient: a review / Pechova A., Pavlata L. // Veterinarni Medicina., 2007. – N. 52 (1). P. 1–18.
11. Vincent J.B. The nutritional biochemistry of chromium (III). Department of ChemistryThe University of AlabamaTuscaloosa USA, 2007. – 279 p.

Лесик Я.В., Федорук Р.С. Физиолого-биохимические процессы в организме кроликов при выпаивании сульфата натрия, хлорида, цитрата хрома и суспензии хлореллы.

В статье представлен анализ результатов исследования влияния выпаивания крольчихам и их приплоду сульфата натрия, цитрата и хлорида хрома, а также суспензии хлореллы на физиолого-биохимические показатели крови кроликов в период от рождения до 118-суточного возраста. Установлено, что выпаивание сульфата натрия, хлорида и цитрата хрома сказалось в организме крольчат II, III и IV групп более интенсивными процессами гемопоза и активности ферментов переаминирования. Характерно, что более выраженными указанными изменения были на первом этапе исследования (46 сутки). Применение белково-минеральной добавки характеризовалось также уменьшением содержания триацилглицеролов, холестерина с повышением уровня альбумина и ферум-связывающей способности трансферрина на протяжении всего опытного периода.

Ключевые слова: кроли, сульфат натрия, хлорид, цитрат хрома, хлорелла

Lesyk Ya.V., Fedoruk R. S. Physiological and biochemical processes in the body of rabbits at watering sodium sulfate, chloride, citrate, chromium and suspensions of Chlorella.

The analysis of the study results feedingsuspension of chlorella, sodium sulfate, citrate and chromium chloride on physiological and biochemical blood parameters of rabbits during the period from the 1st day of the life to 118-day age. The use of dietary sodium sulphate, chloride and chromium citrate reflected in their body more intensive process of hematologic and enzyme activity, which was more pronounced during the first stage of the study. Feeding a protein-mineral supplements was characterized by reduction of glycerol, cholesterol, and increased levels of albumin and total iron-binding activity properties throughout the study.

Keywords: rabbits, sodium sulfate, sodium chloride, chromium citrate, Chlorella

Дата надходження до редакції: 07.07.2014 р.

Рецензент: д.вет.н., професор Камбур М.Д.

УДК 636:612.014.1:636.2

ВПЛИВ «МІКРОСТИМУЛІНУ» НА ГЕМАТОЛОГІЧНІ ПОКАЗНИКИ ТА ПРОДУКТИВНІСТЬ КОРІВ З РІЗНИМ ТОНУСОМ АВТОНОМНОЇ НЕРВОВОЇ СИСТЕМИ

П. В. Карповський, аспірант¹, НУБіП України

Р. В. Постой, к.вет.н., НУБіП України

Д. І. Криворучко, к.вет.н., доцент, НУБіП України

В. О. Трокоз, д.с.-г.н., професор, НУБіП України

В. А. Томчук, д.вет.н., професор, НУБіП України

В. В. Карповський, аспірант¹, НУБіП України

А. О. Ландсман, аспірант², НУБіП України

В. І. Карповський, д.вет.н., професор, НУБіП України

В. Г. Каплуненко, д.т.н., професор, УкрДНДІ нанобіотехнологій та ресурсозбереження

¹Науковий керівник – д.с.-г.н. В.О. Трокоз

²Науковий керівник – д.вет.н. В.І. Карповський

У статті наведено результати дослідження морфологічних та біохімічних показників крові в організмі та продуктивність корів з різним тонусом автономної нервової системи при згодовуванні мінеральної кормової добавки «Мікростимулін». Встановлено, що за умови згодовування коровам комплексу цитратів біогенних металів спостерігаються підвищення вмісту гемоглобіну в крові та рівня молочної продуктивності. Ці зміни в організмі тварин характеризувалися різною інтенсивністю залежно від тонусу автономної нервової системи, зокрема більш помітний ефект від застосування добавки відмічається у корів з врівноваженим тонусом симпатичної та парасимпатичної систем.

Ключові слова: автономна нервова система, кров, молочна продуктивність, корови

Постановка проблеми у загальному вигляді. Висока продуктивність, збереженість поголів'я та здоров'я тварин є основними умовами ефективного виробництва продукції тваринництва. Рівень молочної продуктивності обумовлений інтенсивністю процесів обміну речовин в ор-