

РІЗНІ РІВНІ ЗМІШАНОЛІГАНДНОГО КОМПЛЕКСУ ЦИНКУ, МАНГАНУ Й КОБАЛЬТУ В ГОДІВЛІ ВИСОКОПРОДУКТИВНИХ КОРІВ УКРАЇНСЬКОЇ ЧОРНО-РЯБОЇ МОЛОЧНОЇ ПОРОДИ В ПЕРШОМУ ПЕРІОДІ ЛАКТАЦІЇ ТА ЇХ ВПЛИВ НА СПОЖИВАННЯ КОРМІВ, ПРОДУКТИВНІСТЬ, ВІДТВОРНІ ФУНКЦІЇ ТА ГЕМАТОЛОГІЧНІ ПОКАЗНИКИ

*Ю. Г. Кропивка¹, канд. с.-г. наук, доцент,
В. С. Бомко², д-р с.-г. наук, професор,*

¹Львівський національний університет ветеринарної медицини та біотехнологій
імені С.З. Гжицького,
вул. Пекарська, 50, м. Львів, 79010, Україна
sy-kropivka@ukr.net

²Білоцерківський національний аграрний університет,
пл. Соборна, 8/1, м. Біла Церква, Київська область, 09117, Україна
godivlya@ukr.net

Представлені результати вивчення впливу різних рівнів змішанолігандних комплексів Цинку, Мангану і Кобальту в годівлі високопродуктивних корів української чорно-рябої молочної породи на показники споживання кормів, молочної продуктивності за перші 100 днів лактації, відтворні функції та гематологічні показники.

Встановлено, що в середньому за перших 100 днів лактації піддослідні корови споживали за добу 52,6-54,2 кг кормосуміші і найбільше її поїдали корови 4-ї дослідної групи.

Найкращі результати за молочною продуктивністю (надоєм молока та вмістом у ньому жиру і білка) були одержані від корів 4-ї дослідної групи, які отримували раціони зі змішанолігандними комплексами Цинку, Мангану й Кобальту, концентрація яких в 1 кг СР кормосуміші становила, мг: Цинку – 48,6; Мангану – 48,6 і Кобальту – 0,62.

Витрати корму на 1 кг молока були найменшими в 4-й дослідній групі й склали 7,42 МДж обмінної енергії проти 7,74 МДж обмінної енергії в 1-й контрольній групі та 7,19-7,48 МДж обмінної енергії в інших дослідних групах.

Різні рівні змішанолігандних комплексів Цинку, Мангану й Кобальту в кормосумішах сухостійних корів в останні 30 днів тільності зумовили різницю в живій масі телят при народженні та мали позитивний вплив на відтворні функції піддослідних корів. на одне плодотворне осіменіння кожної корови в 1-й контрольній групі знадобилось провести 2,1 запліднень, в 2-й – 1,8; 3-ї – 1,6; 4-ї – 1,5 і 5-ї – 1,7.

Аналіз гематологічних показників піддослідних корів свідчить, що різні рівні змішанолігандних комплексів Цинку, Мангану й Кобальту в складі концентрованих кормів мають позитивний вплив на організм лактуючих корів, що, у свою чергу, покращує їх молочну продуктивність і особливо відтворювальні функції.

Ключові слова: ВИСОКОПРОДУКТИВНІ КОРОВИ, МОЛОЧНА ПРОДУКТИВНІСТЬ, ВІДТВОРЮВАЛЬНА ФУНКЦІЯ, ГЕМАТОЛОГІЧНІ ПОКАЗНИКИ, МІКРОЕЛЕМЕНТИ, ЗМІШАНОЛІГАНДНИЙ КОМПЛЕКС.

DIFFERENT LEVELS OF MIXED-LIGANDE COMPLEXES OF ZINC, MANGANESE AND COBALT IN THE FEEDING OF HIGHLYPRODUCTIVE COWS UKRAINIAN BLACK-SPOTTED DAIRY BREED THE FIRST LACTATION AND THEIR IMPACT ON FEED CONSUMPTION, PRODUCTIVITY, REPRODUCTIVE FUNCTION AND HEMATOLOGICAL PARAMETERS

Yu. G. Kropyvka¹, V. S. Bomko²

¹Stepan Gzhytskyi National University of Veterinary Medicine and Biotechnologies,
50, Pekarska str., Lviv, 79010, Ukraine
sy-kropuvka@ukr.net

²Bila Tserkva National Agrarian University,
8/1, Soborna sq., Bila Tserkva, Kyiv region, 09117, Ukraine
godivlya@ukr.net

The results of studying the influence of different levels of mixed-ligand complexes of Zinc, Manganese and Cobalt in feeding high-lyproductive cows Ukrainian Black-Spotted dairy breed on feed consumption, milk productivity for the first 100 days of lactation, reproductive function and hematological parameters are presented.

It was found that on average during the first 100 days of lactation experimental cows consumed 52.6-54.2 kg of feed mixture day and most of it was eaten by cows of the 4th experimental group.

The best results in milk productivity (milk yield and fat and protein content) were obtained from cows of the 4th experimental group, which received rations with mixed-ligand complexes of Zinc, Manganese and Cobalt, the concentration of which in 1 kg of DM feed mixture, mg: Zinc - 48.6; Manganese - 48.6 and Cobalt - 0.62.

Feed consumption per 1 kg of milk was the lowest in the 4th experimental group and amounted to 7.42 MJ of metabolic energy against 7.74 MJ of metabolic energy in the 1st control group and 7.19-7.48 MJ of metabolic energy in other experimental groups.

Different levels of mixed-ligand complexes of Zinc, Manganese and Cobalt in feed mixtures of dry cows in the last 30 days of gestation caused a difference in live weight of calves at birth and had a positive effect on the reproductive functions of experimental cows. 2.1 fertilizations were required for one fruitful insemination of each cow in the 1st control group, 1.8 in the 2nd; 3rd - 1.6; 4th - 1.5 and 5th - 1.7.

Analysis of hematological parameters of experimental cows shows that different levels of mixed-ligand complexes of Zinc, Manganese and Cobalt in concentrated feeds have a positive effect on the body of lactating cows, which, in turn, improves their milk productivity and especially reproductive functions.

Keywords: HIGHLYPRODUCTIVE COWS, MILK PRODUCTIVITY, REPRODUCTIVE FUNCTION, HEMATOLOGICAL PARAMETERS, MICROELEMENTS, MIXED-LIGANDE COMPLEXES.

Вченими й практиками встановлено, що тривалість продуктивного використання тварин певною мірою залежить від рівня їх молочної продуктивності, зокрема із підвищенням показників молочної продуктивності корів спостерігається тенденція до скорочення тривалості їх продуктивного довголіття. Особливо це стосується використання поголів'я голштинської породи для комплектування маточних стад сучасних ферм в Україні. Причиною цього є те, що тварин голштинської породи використовують як поліпшуючих і вони вимагають високого рівня годівлі та негативно реагують на зміну умов утримання (Shkurko, 2003; Shkurko, 2009). Період продуктивного використання закуплених нетелей голштинської породи

був менший на 0,24 лактації, у порівнянні з тваринами української селекції, й становив 1,59 проти 1,83 лактації, що доведено дослідженнями В. П. Даниленко. Проте, навіть вищий на 667 кг надій молока за першу лактацію в закуплених нетелей робив їх збитковими, оскільки вартість закупівлі цих тварин у 2,3 раза більша від вартості вирощування в господарстві нетелей української чорно-рябої молочної породи (Danulyenko, 2007).

НДІ екології і біотехнології БНАУ виготовляє металохелатні комплекси – сполуки металів із амінокислотами лізином або метіоніном, у тому числі змішанолігандні комплекси Цинку, Мангану й Кобальту, однак перед застосуванням цих хелатів у комплексі зі Суплексом Se в годівлі високопродуктивних корів вітчизняної й зарубіжної селекції необхідно глибоко й усебічно вивчити їх вплив на обмін речовин в організмі тварин, продуктивність, відтворні функції з урахуванням породи та періодів лактації.

В умовах виробництва важливим є вивчення можливості систематичного балансування раціонів сухостійних і лактуючих корів в першій, другій і третій періоди лактації за змішанолігандними комплексами Цинку, Мангану й Кобальту із Суплексом Селену згідно з встановленими оптимальними дозами в 1 кг сухої речовини (СР), що дозволить підвищити ріст молочної продуктивності та її якості, покращити відтворні здатності корів та продовжити строки їх експлуатації.

Уведення мікроелементів у раціони корів у формі солей сульфатів, хлоридів та інших неорганічних сполук (Sokarovski & Filev, 1983; Rasputnij, 1988; Lettner & Wetscherek, 1989; Kulyk et. al., 1995; Klitsenko et. al., 2001; Petrov, 2001; Levytskyi, 2003) через низьку їх засвоювану здатність в організмі (Georgievskij, 1978; Bradley, 1983; Lettner & Wetscherek, 1989; Bowland, 1990; Bitiutskyi, 2003; Levytskyi, 2003; Bitiutskyi, 2007) приводить до забруднення навколишнього середовища важкими металами (Sokarovski & Filev, 1983; Klitsenko et. al., 2001).

Засвоєння мікроелементів із солей у формі сульфатних або хлоридних сполук організмом тварин становить 5-30 % (Grabovenskiy et. al., 1989). Уведення в раціони корів мікроелементів у формі органічних мінералів сприяє тому, що засвоєння їх організмом тварин підвищується до 90-98 % (Hoffrek, 1972; Stevenson et. al., 1983; Hryban et. al., 2004; Iefimov, 2005).

Оптимальний вміст мікроелементів зумовлює нормальний перебіг обмінних процесів в організмі тварин, добрий стан їхнього здоров'я та високу продуктивність (Gizatullina et. al., 1969; Levchenko et. al., 2002; Sadovnikova, 2006; Toporova, 2012; Jarmoc et. al., 2012). У наукових і виробничих дослідах балансування раціонів за змішанолігандними комплексами Цинку, Мангану і Кобальту сприяло підвищенню середньодобових надойв молока корів порівняно з контролем на 5,4-11,0 % та покращенню відтворної здатності маточного поголів'я. Таким чином, експериментально доведено, що забезпечення потреби корів у мінеральних речовинах стабілізує обмін речовин в організмі, що підвищує рівень їх продуктивності, стимулює відтворювальну здатність, дає можливість виявити й реалізувати генетичний потенціал тварин (Shustov, 1967; Raccard, 1975; Lomothe, 1976).

Тому проведення наукових досліджень з визначення оптимальних норм змішанолігандних комплексів Цинку, Мангану й Кобальту із Суплексом Se щодо їх неорганічних солей в поєднанні з неорганічними солями Купруму та Йоду в раціонах високопродуктивних корів різних порід з урахуванням раннього та пізнього сухостійного періодів, а також періодів лактації в умовах Лісостепу України є актуальним і визначає мету роботи.

Матеріали і методи. Для експериментальних досліджень, які проводили в ТОВ «Терезине» Білоцерківського району Київської області, за принципом аналогів відібрали п'ять груп високопродуктивних корів української чорно-рябої молочної породи по 10 голів у кожній. Усі відібрані корови-аналоги були чистопородними та клінічно здоровими, середньої вгодованості та утримувались в однакових умовах. Корів було розділено на п'ять груп: одну

контрольну і чотири дослідні. Контролем служила оптимальна доза змішанолігандних комплексів Цинку, Мангану й Кобальту, яка була встановлена в попередньому досліді з концентрацією в 1 кг сухої речовини (СР) кормосуміші (КС), мг: Цинку – 60,8; Мангану – 60,8 і Кобальту – 0,78. Для 2-ї дослідної групи концентрацію цих мікроелементів збільшили на 10 %, а в 3-й – навпаки зменшили на цю кількість. Стосовно 4-ї і 5-ї дослідних груп, то концентрацію в 1 кг СР кормосуміші Цинку, Мангану й Кобальту зменшили на 20 і 30 % відповідно, порівняно з контролем. Схема досліду наведена в таблиці 1.

Таблиця 1

Схема науково-господарського досліду, n=10

Групи	Досліджуваний фактор
1 контрольна	КС + змішанолігандні комплекси Цинку, Мангану, Кобальту + Суплекс Se й купруму сульфат та калію йодит. В 1 кг СР міститься, мг: Цинку – 60,8; Мангану – 60,8; Кобальту – 0,78; Селену – 0,3; Купруму – 12 і Йоду – 1,1.
2 дослідна	КС + змішанолігандні комплекси Цинку, Мангану, Кобальту + Суплекс Se й купруму сульфат та калію йодит. В 1 кг СР міститься, мг: Цинку – 66,9; Мангану – 66,9; Кобальту – 0,86; Селену – 0,3; Купруму – 12 і Йоду – 1,1.
3 дослідна	КС + змішанолігандні комплекси Цинку, Мангану, Кобальту + Суплекс Se й купруму сульфат та калію йодит. В 1 кг СР міститься, мг: Цинку – 54,7; Мангану – 54,7; Кобальту – 0,7; Селену – 0,3; Купруму – 12 і Йоду – 1,1.
4 дослідна	КС + змішанолігандні комплекси Цинку, Мангану, Кобальту + Суплекс Se й купруму сульфат та калію йодит. В 1 кг СР міститься, мг: Цинку – 48,6; Мангану – 48,6; Кобальту – 0,62; Селену – 0,3; Купруму – 12 і Йоду – 1,1.
5 дослідна	КС + змішанолігандні комплекси Цинку, Мангану, Кобальту + Суплекс Se й купруму сульфат та калію йодит. В 1 кг СР міститься, мг: Цинку – 42,6; Мангану – 42,6; Кобальту – 0,55; Селену – 0,3; Купруму – 12 і Йоду – 1,1.

Піддослідних корів годували за однаковими раціонами, а різниця між групами була в різній концентрації Цинку, Мангану і Кобальту. Отримувані тваринами корми були дефіцитними на Цинк, Купрум, Кобальт, Манган, Йод та Селен. Для покриття дефіциту у вище вказаних мікроелементах для корів контрольної і дослідних груп вводили в комбікорми-концентрати премікс з різними дозами змішанолігандних комплексів Цинку, Мангану й Кобальту. Дефіцит Купруму покривали за рахунок його сульфату, йоду – калію йодиту, а дефіцит у Селені – за рахунок Суплексу Селену, з розрахунку 0,3 мг/кг сухої речовини.

Результати й обговорення. Після розтелення протягом 10 днів корів годували повнорационною кормосумішшю сухостійного періоду, а потім поступово у міру збільшення середньодобових надоїв молока збільшували добову даванку концентрованих кормів і в кінці роздою вона становила 15,5 кг. Кількість спожитої кормосуміші та поживна її цінність для кожної групи піддослідних дійних корів наведена в таблиці 2.

У середньому за перших 100 днів лактації піддослідні корови споживали за добу 52,6-54,2 кг кормосуміші (табл. 2). Знову ж таки найбільше її поїдали корови 4-ї дослідної групи. Спожита кормосуміш забезпечувала такі надої: по обмінній енергії 37 кг, сухої речовині – 36 кг, сирому протеїну – 32 кг, перетравному протеїну – 39 кг, сирій клітковині – більш 40 кг, крохмалю – більше 40 кг, цукру – 31 кг, сирому жиру – 38 кг, Кальцію – більше 40 кг, Фосфору – більше 40 кг, Калію – 40 кг, Магнію – 36 кг, Сірці – 36 кг, Феруму – більше 40 кг, Купруму – 38 кг, Цинку – 38 кг, Кобальту – більше 40 кг, Мангану – 38 кг, Йоду – 36 кг, Селену – більше 40 кг, каротину – 32 кг і вітаміну D – 38 кг.

Кормосуміш забезпечувала піддослідних корів обмінною енергією на 103 %, а протеїном на 104,9 %, порівняно з нормою при забезпеченні сухою речовиною 4,5 кг на 100 кг живої маси та концентрацією в 1 кг сухої речовини 11,3 МДж обмінної енергії.

Раціони годівлі дійних корів живою масою 600 кг, середньодобовий надій 40 кг молока жирністю 4 %

Показники	Групи				
	1 контрольна	2 дослідна	3 дослідна	4 дослідна	5 дослідна
Кормосуміш, кг	52,8	53,1	53,8	54,2	52,6
У кормосуміші міститься					
Обмінна енергія, МДж	280,4	281,9	285,7	287,8	279,3
Суша речовина, кг	24,8	24,9	25,2	25,4	24,7
Сирий протеїн, г	3812,6	3834,3	3884,9	3913,8	3798,2
Розщеплений протеїн, г	2278,8	2291,8	2322,0	2339,3	2270,2
Нерозщеплений протеїн, г	1533,8	1542,5	1562,9	1574,5	1528,0
Перетравний протеїн, г	2919,3	2935,9	2974,6	2996,7	2908,2
Сира клітковина, г	4502,2	4527,8	4587,5	4621,6	4485,2
Крохмаль, г	5578,8	5610,5	5684,5	5726,8	5557,7
Цукор, г	2515,9	2530,2	2563,6	2582,6	2506,4
Сирий жир, г	1012,2	1017,9	1031,3	1039,0	1008,3
Кальцій, г	184,3	185,3	187,8	189,1	183,6
Фосфор, г	126,7	127,4	129,1	130,1	126,2
Калій, г	323,1	324,9	329,2	331,7	321,9
Магній, г	39,1	39,3	39,8	40,1	38,9
Сірка, г	54,9	55,2	55,9	56,4	54,7
Ферум, мг	4621,0	4647,3	4708,6	4743,6	4603,5
Купрум, мг	297,6	298,8	302,4	304,8	296,4
Цинк, мг	1507	1665	1378	1234	1052
Манган, мг	1507	1665	1378	1234	1052
Кобальт, мг	19,3	21,4	17,6	15,7	13,6
Йод, мг	27,3	27,4	27,7	27,9	27,2
Селен, мг	7,44	7,47	7,56	7,62	7,41
Каротин, мг	1058,1	1064,1	1078,1	1086,2	1054,1
Вітамін D, МО	25991,3	26139,0	26483,6	26680,5	25892,9

Концентрація сирого протеїну в 1 кг сухої речовини становила 153,8 г або 15,4 % від сухої речовини. У сирому протеїні знаходилось 59,8 % легкорозчинної фракції протеїну і 40,2 % важкорозчинної фракції протеїну. На 1 к. од. раціону припадало 116,2 г перетравного протеїну, що, в основному, відповідало нормам. Співвідношення між кількістю цукру і перетравного протеїну становило 0,85, що відповідало нормам.

У раціонах піддослідних корів містилося сирі клітковини – 18,2 % від сухої речовини, що знаходилося в межах рекомендованих норм. Співвідношення між Кальцієм і Фосфором було 1,5 до 1, що не суперечить нормам.

Щодо вмістів у раціонах піддослідних корів крохмалю, жиру, Калію, Магнію, Сірки, Феруму, Купруму, Йоду, Селену, каротину й вітаміну D, то вони, в основному, відповідали чинним на сьогодні нормам годівлі. Надходження різних рівнів змішанолігандних комплексів Цинку, Мангану й Кобальту в організм піддослідних корів у перші 100 днів лактації забезпечило залежність середньодобових надоїв молока від цих показників (табл. 3).

Балансування кормосумішок піддослідних корів по Цинку, Мангану й Кобальту за рахунок змішанолігандних їх комплексів вплинуло на середньодобові надої молока: у 2-й дослідній групі, в порівнянні з 1-ю контрольною групою вони збільшились на 1,2 кг або 3,03 %, у 3-й дослідній групі – 1,6 кг або 4,0 % ($P < 0,01$), у 4-й дослідній групі – 3,1 кг або 7,8 % ($P < 0,001$) і в 5-й дослідній групі – 1,8 кг ($P < 0,01$) або 4,3 % (табл. 3).

Поряд зі збільшенням середньодобових надоїв збільшувалась жирність молока у корів 2-ї, 3-ї, 4-ї і 5-ї дослідних груп порівняно з контролем і це збільшення склало, відповідно 0,02 %, 0,03 %, 0,07 % і 0,04 %, хоча й не надто помітно, але однозначно зростав вміст білка в молоці до 3,28-3,35 % проти 3,27 % у контролі.

Продуктивність дослідних корів за перші 100 днів лактації й витрати кормів у середньому за дослід (M ± m, n=10)

Показники	Групи				
	контрольна	Дослідна			
	1	2	3	4	5
Середньодобовий надій молока за 100 днів лактації, кг					
Натуральної жирності	40,0±0,31	41,2±0,39	41,6±0,38**	43,1±0,29***	41,7±0,33**
4 %-ї жирності	37,1±0,29	38,4±0,31	38,9±0,35**	40,7±0,22***	39,1±0,27***
Вміст жиру в молоці, %	3,71±0,123	3,73±0,131	3,74±0,125	3,78±0,118	3,75±0,129
Вміст білка в молоці, %	3,27±0,120	3,28±0,118	3,31±0,124	3,34±0,123	3,35±0,127
Валовий надій молока на корову за 100 днів лактації, кг					
Натуральної жирності	4000±27,3	4120±21,4	4160±30,1	4310±27,3	4170±29,4
4 %-ої жирності	3710±28,7	3840±27,8	3890±23,3	4070±24,2***	3910±28,2**
У % до контролю, 4 %-ї жирності	-	103,5	104,8	109,7	105,4
Затрати обмінної енергії на 1 кг молока, МДж	7,74	7,48	7,42	7,19	7,40

Примітка: * – P < 0,05; ** – P < 0,01; *** – P < 0,001 порівняно з контролем.

Найкращі результати за молочною продуктивністю були одержані від корів 4-ї дослідної групи, які отримували раціони зі змішанолігандними комплексами Цинку, Мангану й Кобальту, концентрація яких в 1 кг СР кормосуміші становила, мг: Цинку – 48,6; Мангану – 48,6 і Кобальту – 0,62.

Валові надой молока 4-% жирності збільшились у корів 2-ї дослідної групи на 130 кг або 3,5 %, 3-ї – на 180 кг або 4,9 %, 4-ї – на 360 кг або 9,7 % (P<0,001) і 5-ї на 200 кг або 5,4 % (P<0,01).

Витрати корму на 1 кг молока є основним показником, що визначає ефективність його виробництва і найменшими вони були в 4-й дослідній групі й склали 7,42 МДж обмінної енергії проти 7,74 МДж обмінної енергії в 1-й контрольній групі та 7,19-7,48 МДж обмінної енергії в інших дослідних групах.

Важливим господарським показником ефективності й повноцінності годівлі корів, особливо високопродуктивних, є їх відтворювальна функція (табл. 4).

Таблиця 4

Показники відтворювальної функції корів, (M ± m; n = 10)

Показники	Групи				
	контрольна	Дослідна			
	1	2	3	4	5
Жива маса новонароджених телят, кг	33,0±1,07	33,4±1,17	35,9±1,04	34,4±1,13	33,3±1,21
± до контролю: кг	-	+0,4	+2,9	+1,4	+0,3
%	100,0	+101,2	+108,8	+104,2	+100,9
Тривалість сервіс-періоду, днів	69,2	58,8	55,6	50,4	60,2
± до контролю: днів	-	-10,4	-13,6	-18,8	-9,0
%	100,00	84,97	80,35	72,83	86,99
Кількість запліднень на одну голову	2,1±0,42	1,8±0,36	1,6±0,33	1,5±0,30	1,7±0,0,47
± до контролю	-	-0,3	-0,5	-0,6	-0,4
У % до контролю	100	85,71	76,19	71,43	80,95

Змішанолігандгі комплекси Цинку, Мангану й Кобальту в кормосумішах сухостійних корів в останні 30 днів тільності зумовили різницю в живій масі телят при народженні (табл. 4). Середня жива маса теляти 2-ї дослідної групи переважала ровесників контрольної групи на 1,2 %; 3-ї – на 8,8; 4-ї – на 4,2 і 5-ї – на 0,9 %. Також ці рівні змішанолігандних комплексів Цинку, Мангану й Кобальту мали позитивний вплив на відтворні функції піддослідних корів.

Так, на одне плодотворне осіменіння кожної корови в 1-й контрольній групі знадобилось провести 2,1 запліднень, в 2-й – 1,8; 3-ї – 1,6; 4-ї – 1,5 і 5-ї – 1,7. Тривалість сервіс-періоду, залежно від кількості запліднень піддослідних корів була в корів 1-ї контрольної групи в середньому 69,2 днів, 2-ої – 58,8; 3-ої – 55,6; 4-ої – 50,4 і 5-ої – 60,2 днів, що у відсотковому відношенні менше, в порівнянні з тваринами 1-ї контрольної групи, на: 15,03 у 2-й, 19,65 у 3-й, 27,17 у 4-й і 13,01 у 5-й.

У науково-господарському досліді, який проводився на п'яти групах корів української чорно-рябої молочної породи вивчали показники їх крові, які наведені в таблиці 5.

Таблиця 5

Гематологічні показники піддослідних корів (n=3; M ± m)

Показники	Групи				
	контрольна	дослідна			
	1	2	3	4	5
Початок досліду					
Еритроцити, Т/л	9,56±0,21	9,61±0,29	9,63±0,19	9,65±0,24	9,54±0,18
Лейкоцити, Г/л	7,96±0,12	8,01±0,14	8,03±0,16	8,01±0,17	7,95±0,11
Гемоглобін, г/л	112,7±3,7	111,9±2,4	112,5±2,0	113,2±2,7	112,3±3,1
Загальний білок, г/л	79,3±1,4	77,9±1,8	79,5±1,6	81,3±1,8	79,6±1,5
у тому числі:					
альбуміни, г/л	36,8±1,3	35,9±1,1	36,4±1,5	37,2±1,7	36,7±1,4
α-глобуліни, г/л	12,5±0,8	13,6±1,0	13,7±1,1	13,8±0,7	13,5±0,6
β-глобуліни, г/л	13,7±0,6	12,6±0,8	13,2±0,7	13,8±0,5	13,3±0,4
γ-глобуліни, г/л	16,3±1,1	15,8±0,7	16,2±0,6	16,5±1,0	16,1±0,9
Фосфор, ммоль/л	1,45±0,03	1,49±0,01	1,51±0,02	1,54±0,04	1,52±0,05
Кальцій, ммоль/л	2,32±0,01	2,34±0,02	2,35±0,04	2,35±0,03	2,33±0,01
Натрій, ммоль/л	139,5±2,48	140,2±3,10	140,1±3,21	139,2±2,98	139,7±2,50
Калій, ммоль/л	5,10±0,01	5,02±0,02	5,03±0,15	5,01±0,10	5,03±0,11
Лужний резерв, мг%	44,0±1,3	44,7±0,9	44,3±1,2	44,1±1,7	44,0±1,1
Каротин, мг%	0,32±0,001	0,31±0,002	0,33±0,001	0,34±0,001	0,32±0,002
Наприкінці досліду					
Еритроцити, Т/л	10,22±0,31	10,35±0,20	10,74±0,20	10,95±0,21	10,92±0,14
Лейкоцити, Г/л	7,63±0,21	7,58±0,16	7,64±0,17	7,65±0,14	7,61±0,20
Гемоглобін, г/л	121,2±2,8	122,7±3,1	126,6±2,5	127,3±2,6	124,2±3,2
Загальний білок, г/л	93,3±0,9	93,0±1,2	96,7±1,3	111,7±0,8**	108,3±1,5
у тому числі:					
альбуміни, г/л	47,1±2,4	48,5±1,9	48,8±1,7	53,9±2,3*	52,5±2,2
α-глобуліни, г/л	13,1±0,6	12,5±1,0	13,8±1,7	16,8±1,4**	14,7±1,1
β-глобуліни, г/л	12,0±0,9	12,8±1,1	14,3±0,9	17,2±1,2***	16,3±1,3
γ-глобуліни, г/л	21,1±1,8	19,2±0,9	19,8±1,4	23,8±0,6**	22,8±1,2
Фосфор, ммоль/л	1,56±0,01	1,64±0,02	1,70±0,04	1,71±0,02	1,69±0,03
Кальцій, ммоль/л	2,40±0,01	2,45±0,03	2,58±0,07	2,63±0,01	2,47±0,04
Натрій, ммоль/л	132,6±1,37	136,9±2,17	136,5±2,11	136,7±2,30	136,4±1,91
Калій, ммоль/л	4,81±0,11	4,98±0,10	5,02±0,16	5,06±0,09	4,96±0,13
Лужний резерв, мг%	43,2±0,9	43,8±1,1	43,6±1,2	43,7±0,8	43,8±1,1
Каротин, мг%	1,07±0,01	1,28±0,01	1,18±0,01	1,22±0,02	1,16±0,01

Примітка: * – $P < 0,05$; ** – $P < 0,01$; *** – $P < 0,001$ порівняно з контролем.

Як засвідчують дані таблиці 5, у підготовчий період досліду показники вмісту у крові корів усіх груп формених елементів суттєво не відрізнялися. Зокрема, кількість еритроцитів коливалася у межах 9,54-9,65 Т/л, лейкоцитів – 7,95-8,03 Г/л. Така ж картина була характерною й для вмісту у крові гемоглобіну. Рівень його сягав 111,9-113,2 г/л.

За концентрацією в крові корів загального білка міжгрупова різниця була відсутня. Не відзначено істотних змін і у фракційному складі білка крові піддослідних корів. Вміст альбумінів становив 35,9-37,2 г/л, α-глобулінів – 12,5-13,8 г/л, β-глобулінів – 12,6-13,8 г/л і γ-

глобулінів – 15,8-16,5 г/л. З усіх фракцій білка крові найвищу питому вагу займали альбуміни, які, як відомо, використовуються в організмі для синтезу білків молока. Із глобулінових фракцій крові найбільш представлені γ -глобуліни, які беруть участь в імунних системах організму.

Вміст неорганічного Фосфору у крові піддослідних корів у підготовчий період дослідження коливався у межах 1,45-1,54 ммоль/л, Кальцію – 2,32-2,35 ммоль/л, Натрію – 139,2-140,2 ммоль/л та Калію – 5,01-5,10 ммоль/л. За цими показниками вірогідної різниці не відзначалось.

Щодо лужного резерву крові, то він був на достатньо високому рівні й становив 44,0-44,7 мг%. За вмістом у крові каротину піддослідні групи корів істотних відмінностей не мали. Його рівень складав 0,31-0,34 мг%.

Отже, наведені вище гематологічні показники свідчать про те, що відібрані для експерименту корови є максимально наближеними аналогами й цілком придатні для проведення запланованих досліджень.

Згодовування впродовж основного періоду дослідження коровам 2-ї–5-ї дослідних груп змішанолігандних комплексів Цинку, Мангану й Кобальту з різною концентрацією мікроелементів у кормосуміші в порівнянні з 1-ю контрольною групою, по різному позначилося на гематологічних показниках тварин.

Зокрема, не відзначено істотної міжгрупової різниці в показниках вмісту в крові корів лейкоцитів (7,58-7,65 Т/л), лужного резерву (43,2-43,8 мг%) та каротину (1,07-1,28 мг%).

Щодо вмісту у крові еритроцитів, гемоглобіну, неорганічного Фосфору, Кальцію, Натрію й Калію, то відзначена тенденція збільшення їх у корів 3-ї і 4-ї дослідних груп. Так, концентрація еритроцитів у крові корів цих груп дорівнювала 10,74-10,95 Т/л проти 10,22 Т/л у контролі, гемоглобіну – 126,6-127,3 г/л проти 121,2 г/л, неорганічного Фосфору – 1,70-1,71 ммоль/л проти 1,56 ммоль/л, Кальцію – 2,58-2,63 ммоль/л проти 2,40 ммоль/л, Натрію – 136,5-136,7 ммоль/л проти 132,6 ммоль/л і Калію – 5,02-5,06 ммоль/л проти 4,81 ммоль/л.

Однак у експерименті відзначено помітне збільшення в крові корів 4-ї дослідної групи загального білка, у кормосуміші якої концентрація Цинку, Мангану й Кобальту в 1 кг СР становила, мг: 48,6; 48,6 і 0,62 відповідно. Якщо в сироватці крові корів 1-ї контрольної групи його вміст складав 93,3 г/л, то в 4-ї дослідної – 111,7 г/л, що на 18,4 г/л, або 19,7 % ($P < 0,01$) більше. Також різниця за цим показником відзначена у корів 3-ї і 5-ї дослідних груп, що на 3,6 % і 16,0 % переважала показник контролю. У крові корів 2-ї дослідної групи цей показник був менший за контрольний на 0,3 %.

Підвищена кількість загального білка в крові корів 4-ї дослідної групи зумовила також різницю в білкових фракціях. Так, альбумінів у сироватці крові тварин 4-ї дослідної групи порівняно з аналогами 1-ї контрольної було більше на 6,8 г/л, або 14,4 % ($P < 0,05$), α -глобулінів – на 3,7 г/л, або 28,2 % ($P < 0,01$), β -глобулінів – на 5,2 г/л, або 43,3 % ($P < 0,001$) і γ -глобулінів – на 2,7 г/л, або 12,8 % ($P < 0,01$). Краща забезпеченість організму білком, очевидно, й була одним із основних чинників, який сприяв покращенню молочної продуктивності корів 4-ї дослідної групи.

ВИСНОВКИ

Отже, проведений аналіз гематологічних показників піддослідних корів свідчить, що різні рівні змішанолігандних комплексів Цинку, Мангану й Кобальту в складі концентрованих кормів мають позитивний вплив на організм лактуючих корів, що, у свою чергу, покращує їх молочну продуктивність і особливо відтворювальні функції. Найефективнішою виявилась доза змішанолігандних комплексів Цинку, Мангану й Кобальту з концентрацією в 1 кг СР кормосуміші, мг: Цинку – 48,6; Мангану – 48,6 і Кобальту – 0,62.

Перспективи досліджень. Подальшими дослідженнями буде вивчено вплив різних рівнів змішанолігандних комплексів мікроелементів в раціонах годівлі високопродуктивних

корів окремих порід на показники їх молочної продуктивності та відтворювальної функції у наступні періоди лактації.

References

Bitiutskyi, V.S. (2003). Antyoksydantnyi status krovi porosiat-sysuniv pry vykorystanni antyanemichnoho preparatu kompleksnoi dii vitchyznianoho vyrobnytstva. *Ahrarni visti.* 4, 27–29. [in Ukrainian].

Bitiutskyi, V.S. (2007). Biotekhnolohiia oderzhannia kompleksnykh antyanemichnykh preparativ ta yikh zastosuvannia dlia korektsii adaptyvnykh system orhanizmu porosiat v postnatalnomu ontogenezi: avtoref. dys. na zdobuttia nauk. stupenia d-ra s.-h. nauk: 03.00.20. Bila Tserkva, 37. [in Ukrainian].

Bowland, I.P. (1990). Copper as a performance promoter for pigs. *Pig New Inform.* 11, 2, 163–167.

Bradley, B. (1983). Effects of graded levels of dietary copper on copper and iron concentrations in swine tissues. *J. Anim. Sc.* 625–630.

Danylenko, V.P. (2007). Naukovo-praktychne obhruntuvannia metodiv formuvannia vysokoproduktyvnoho stada molochnoi khudoby: avtoref. dys. kand. s.-h. nauk: 06.02.01. Instytut rozvedennia i henetyky tvaryn. Chubynske, 20. [in Ukrainian].

Georgievskij, V.I. (1978). Mineralnyj obmen. *Fiziologija s.-h. zhivotnyh.* L.: Nauka, 84–255. [in Russian].

Gizzatullina, R.A., Gutovskaja, A.V., Zhurina, L.V. (1969). Izuchenie vlijanija helatnyh form med-organicheskikh kompleksov na nekotorye biohimicheskie pokazateli krovi u jeksperimentalnyh zhivotnyh. *Materialy dokl. II vsesojuznogo biohimicheskogo sezda.* Tashkent, 78–92. [in Russian].

Grabovenskij, I.I., Dyrda, S.A., Muljak, V.G. (1989). Mikrojelementy v kormovyh racionah. *Uzhgorod: Karpaty,* 72. [in Russian].

Hoffrek, B. (1972). Diagnostiky test s metylenovoi modri, resazurineu, thiononeu a trifenylnitrazolium chloriden (TTC) a jeno vguzit prri diagnostice bachorove acidozy. *Veter. Med.* 17, 2, 61–68.

Hryban, V.H., Yefimov, V.H., Rokytianskyi, V.M. (2004). Vykorystannia preparativ humusnoi pryrody u poiednanni z mikroelementamy dlia korektsii obminu rechovyn u koriv. *Naukovyi visnyk NAU. K.,* 78, 64–66. [in Ukrainian].

Iefimov, V.H. (2005). Vplyv hidrohumatu i mikroelementiv na vmist komponentiv nebilkovoho azotu ta aktyvnist transaminaz syrovatky krovi laktuiuchykh koriv. *Visnyk Dnipropetrovskoho DAU,* 2, 252–254. [in Ukrainian].

Jarmoc, G.A., Jarmoc, L.P., Ivanova, A.S. (2012). Obmen Nitrogena, kalcija i fosfora u korov pri podkorme organicheskimi soedinenijami cinka i medi. *Kormlenie s.-h. zhivotnyh i kormoproizvodstvo,* 1, 35–39. [in Russian].

Kulyk, M.F., Zasukha, T.V., Velychko, I.M. (1995). *Tradytiini i netradytiini mineraly u tvarynnytstvi.* K.: Vyd-vo “Silhosposvita”, 248. [in Ukrainian].

Klitsenko, H.T., Kulyk, M. F., Kosenko, M. V. et al. (2001). *Mineralne zhyvlennia tvaryn.* K.: Svit, 575. [in Ukrainian].

Kulyk, M.F., Zasukha, T.V., Velychko, I.M. et al. za red. Kulyka, M.F. (1995). *Tradytiini i netradytiini mineraly u tvarynnytstvi.* K.: Vyd-vo “Silhosposvita”, 248. [in Ukrainian].

Lettner, P., Wetscherek, W. (1989). *Mineralstoffe im Hunhermastfutter. Einsatz von Zeolith.* *Forderungsdienst.* 37, 5, 140–142.

Levchenko, V.I., Vlizlo, V.V., Kondrakhin, I.P. et al. za red. V.I. Levchenka ta V.L. Haliasa *Veterynarna klinichna biokhimiia.* Bila Tserkva: BDAU, 2002, 400. [in Ukrainian].

Levytskyi, T.R. (2003). Problemy kontroliu yakosti kormovykh dobavok ta premiksiv pry yikh vyrobnytstvi ta zastosuvanni. Stan ta perspektyvy rozvytku kombikormovoho vyrobnytstva

Ukrainy: I Mizhnarodna naukovo-praktychna konferentsiia "Ukraina – Kombikormy 2003". Kyiv, 31–36. [in Ukrainian].

Lomothe, P., Bousguet, D., Guay, P. (1976). Influence of exogenous phosphorus on uterine fluids composition. *Theriogenology*, 6, 4, 353–365.

Paccard, P. (1975). Role de certaines carences en oligoelementer dans la subfertilité, constatée chez les la Correre. *Elevage Insem*, 148, 13–16.

Petrov, Yu., Pryshchepa, S. (2001). Zakhody po pidvyshchenniu efektyvnosti ptakhivnytstva v Rosii. *Tvarynnytstvo Ukrainy*, 4, 38-39. [in Ukrainian].

Rasputnij, A.I. (1988). Himiko-biologicheskie osnovy optimizacii mikromineralnogo pitannja zhivotnyh v uslovijah promyshlennoj tehnologii: Avtoref. dis.. kand. biol. nauk: 03.00.04 j 06.01.04. Lvov, 16. [in Russian].

Sadovnikova, N. (2006). Organicheskie mikrojelementy i zdorove molochnoho stada. *Molochnoe i mjasnoe skotovodstvo*. 2, 20–22. [in Russian].

Shkurko, T.P. (2003). Produktyvni, tekhnolohichni i vidtvorni yakosti holshtynskoi khudoby u stepovii zoni Ukrainy v protsesi aklimatyzatsii. *Nauk.-tekhnichn. biuleten. Instytut tvarynnytstva. Kharkiv*, 84, 160–163. [in Ukrainian].

Shkurko, V.P. (2009). Produktyvne vykorystannia holshtynskykh koriv riznykh lini. *Tvarynnytstvo Ukrainy*. 10, 13–15. [in Ukrainian].

Shustov, V.Ja. (1967). Mikrojelementy v gematologii. Kolometricheskij metod opredelenija cinka, zheleza, medi i kobalta v odnoj probe. *M., Medicina*, 214. [in Russian].

Sokarovski, J., Filev, K. (1983). Vitamini i mikroelementi u ishrani zivine. *Krmiva*, 3-4.

Stevenson, M., Pearce, J., Jakson, N. (1983). The effects of dietary intake and of dietary concentration of copper sulphate on the laying domestic fowl: effects on laying performance and tissue mineral contents. *Brit. Poultry Sc.* 24, 3, 327 – 335.

Toporova, L., Serebrennikova, S., Galamov, V., Lucjuk, V., Toporova, I., Andreev, V. (2012). Jeffektivnost organomineralnyh dobavok v kormlenii zhivotnyh. *Glavnyj zootehnik*. 1, 16–26. [in Russian].