

УДК 636.2.087.72:612.015

СМЕТАНІНА О.В., здобувачка

БОМКО В.С., д-р с.-г. наук

КУЗЬМЕНКО О.А., канд. с.-г. наук

Білоцерківський національний аграрний університет

ВПЛИВ РІЗНИХ РІВНІВ І ДЖЕРЕЛ КОБАЛЬТУ НА РУБЦЕВИЙ МЕТАБОЛІЗМ У ВИСОКОПРОДУКТИВНИХ КОРІВ

На підставі даних, отриманих під час проведення науково-господарського дослідження, доведено, що найкращий вплив на рубцевий метаболізм високопродуктивних корів мали раціони з преміксом, до складу якого входили сульфати Цинку, Купруму, селеніт натрію згідно з рекомендованими деталізованими нормами та змішанолігандний комплекс Кобальту в кількості 75, 50 і 25 % від рекомендованої норми у перші 100 днів лактації.

Тварини дослідних груп лактуючих корів, яким замість сульфату Кобальту у преміксі згодували змішанолігандний його комплекс, переважали контрольних аналогів за кількістю загального азоту на 11,5 %, білкового азоту – на 17,8 %, інфузорій – на 7,1 %, що сприяло зменшенню летких жирних кислот і аміачного азоту. Надходження до рубця змішанолігандного комплексу Кобальту сприяє поліпшенню перебігу бродильних процесів у рубці.

Ключові слова: високопродуктивні корови, премікс, мікроелементи, хелати, сірчаноокислі солі мікроелементів Купруму, Цинку, Кобальту, змішанолігандний комплекс Кобальту, рубцевий метаболізм.

Постановка проблеми. Високопродуктивні корови, порівняно з низькопродуктивними, значно інтенсивніше використовують запаси енергії тіла на секрецію молока і мають триваліший негативний баланс енергії і, якщо цього не подолати, то, як правило, наслідком є передчасне погіршення відтворних функцій, розлад здоров'я і зниження продуктивності [13]. Обмін речовин та стан рубцевого травлення високопродуктивних корів в цей період залежать від кількості і якості корму, його фізичної форми, регулярного і одночасного надходження з ним поживних і біологічно активних речовин [6, 7, 11].

Нині в зоні Лісостепу України в кормах раціонів годівлі високопродуктивних корів не вистачає мікроелементів, тому для їх компенсації використовують сульфатні та хлоридні їх солі, які через низьку свою абсорбцію в кишечнику утворюють нерозчинні у ньому комплекси, і тому, засвоєння мікроелементів становить лише 12–23,5 % [2], що зумовлює підвищення їх вмісту в калі, сечі та призводить до забруднення навколишнього середовища [3].

У зв'язку з цим особливий інтерес мають мікроелементи органічного походження, безпосередньо хелатні комплекси – сполуки металів із амінокислотами лізином або метіоніном [8–10]. Мікроелементи з цих сполук добре абсорбуються в кишечнику і депонуються в тканинах не дисоціюючи, легко включаються в метаболічні активні форми [5, 12].

Тому, вивчення змішанолігандного комплексу Кобальту, який входить в склад вітаміну В₁₂ і є активатором багатьох ферментів і гормонів [1, 6] та визначення його оптимальної дози для високопродуктивних корів є актуальним, особливо в перші 100 днів лактації.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Вивченням впливу хелатних сполук на продуктивність, обмін речовин в організмі тварин та зниженням рівня важких металів у продуктах обміну, зай-маються такі учені: Бітюцький В.С., Грушевська Н.Г., Долід С.В., Маршалок В.А., Мельниченко О.М., Мерзлов С.В. та ін., які проводять свої дослідження на птиці, свинях та великій рогатій худобі. Проте до сьогодні не встановлені оптимальні норми змішанолігандного комплексу Кобальту в раціонах високопродуктивних корів, а безконтрольне використання імпортованих преміксів призводить до вибраковки корів на 2–3 році лактації, що пов'язано з виникненням різних захворювань.

Метою досліджень було вивчення впливу змішанолігандного комплексу Кобальту в поєднанні з сульфатами Цинку, Купруму та селеніту натрію на характер рубцевого метаболізму у високопродуктивних корів, що дозволить визначити оптимальний рівень цього елемента в перші 100 днів лактації.

Матеріал та методика досліджень. Науково-господарський дослід з вивчення впливу різних доз змішанолігандного комплексу Кобальту був проведений в умовах ТДВ «Терезине» Білоцерківського району Київської області на дійних коровах української чорно-рябої молочної

породи. Для дослідження було сформовано за принципом аналогів п'ять груп корів по 10 голів у кожній.

Годівлю піддослідних корів у підготовчий та дослідний періоди проводили за однаковими раціонами. Різниця в годівлі полягала в тому, що у дослідний період, упродовж 80 діб коровам контрольної групи згодовували премікс підготовчого періоду, в складі якого містилися сульфати Цинку, Купруму, Кобальту та селеніт натрію, а коровам дослідних груп – замість сульфату Кобальту згодовували змішанолігандний комплекс Кобальту (табл. 1).

Таблиця 1 – Схема науково-господарського дослідіу

Група	Поголів'я, голів	Досліджуваний фактор
1 контрольна	10	Комбікорм концентрат (КК) із сульфатами: Цинку 650 г/т, Купруму 38 г/т, Кобальту 8,9 г/т і селенітом натрію 18 г/т
2 дослідна	10	КК із сульфатами: Цинку 650 г/т, Купруму 38 г/т, селенітом натрію 18 г/т і змішанолігандним комплексом Кобальту 9,7 г/т
3 дослідна	10	КК із сульфатами: Цинку 650 г/т, Купруму 38 г/т, селенітом натрію 18 г/т і змішанолігандним комплексом Кобальту 7,3 г/т
4 дослідна	10	КК із сульфатами: Цинку 650 г/т, Купруму 38 г/т, селенітом натрію 18 г/т і змішанолігандним комплексом Кобальту 4,9 г/т
5 дослідна	10	КК із сульфатами: Цинку 650 г/т, Купруму 38 г/т, селенітом натрію 18 г/т і змішанолігандним комплексом Кобальту 2,4 г/т

З даної схеми дослідження ми бачимо, що піддослідні корови отримували таку ж кількість чистого Кобальту як і корови 1-ї контрольної групи, а корови 3-ї 4-ї і 5-ї дослідних груп відповідно 75, 50 і 25 % від кількості Кобальту 2-ї дослідної групи.

Результати досліджень та їх обговорення. Використання в раціонах високопродуктивних корів різних форм введення мікроелемента Кобальту та різних його доз вплинуло на метаболічні процеси в рубці (табл. 2).

Таблиця 2 – Показники рубцевої рідини у піддослідних корів (n=3; M±m)

Показник	Група				
	контрольна	дослідна			
	1	2	3	4	6
pH вмістимого рубця	6,84±0,117	6,95±0,108	7,21±0,093**	7,18±0,104**	7,16±0,107**
Загальний Нітроген, ммоль/л	88,7±1,69	89,4±1,52	98,9±1,28***	90,8±1,38*	91,9±1,29*
Білковий Нітроген, ммоль/л	66,7±1,32	67,2±1,18	78,5±1,39***	70,7±1,04*	72,1±1,36**
Залишковий Нітроген, ммоль/л	22,0±0,49	22,2±1,23	20,4±0,50	20,1±0,58	19,8±0,55
Аміачний Нітроген, ммоль/л	9,8±0,19	9,6±0,23	6,7±0,18**	8,8±0,24	9,0±0,12
ЛЖК, ммоль/л	129,6±2,43	119,8±3,88	103,6±1,12***	108,2±2,79*	109,9±3,68*
Інфузорії, тис. /мл	916,0±58,31	926,6±79,74	981,0±56,4***	940,6±93,16**	936,4±88,97**

Одержані нами результати величини рН на високопродуктивних коровах дослідних груп, які отримували змішанолігандний комплекс Кобальту, не зважаючи на високий рівень концентрованих кормів у структурі їх раціонів, підтримували максимальну величину рН у межах 7,16–7,21 і різниця була статистично вірогідною (p<0,01) порівняно з тваринами контрольної групи. Величина рН вмістимого рубця у корів 1-ї контрольної і 2-ї дослідної груп в раціонах яких був сульфат Кобальту знаходилась за межею оптимальної і становила 6,84–6,95. Це пояснюється тим, що органічні сполуки Кобальту швидше використовуються мікроорганізмами рубця для синтезу вітаміну B₁₂ і поживні речовини раціону краще використовуються організмом тварин на метаболічні процеси в рубці. Зсування реакції рубцевої рідини у тварин 3-ї, 4-ї і 5-ї дослідних груп в лужну сторону пояснюється підвищеним збільшенням інфузорій в рубці та кращим використанням аміачного Нітрогену та ЛЖК на своє розмноження.

Відомо, що ЛЖК є продуктом життєдіяльності бактерій та інфузорій, які розщеплюють в першу чергу прості вуглеводи, а потім клітковину грубих кормів. Максимум їх концентрації спостерігається через 2–3 години після годівлі за використання раціонів з оптимальним

співвідношенням грубих, концентрованих та соковитих кормів і через 3–5 годин, якщо в раціоні переважають сіно або солома [7].

Для оптимального утворення і використання ЛЖК в раціонах молочних корів має міститися не менше 20–23 % цукру і крохмалю від сухої речовини. Зменшення їх кількості нижче 20 % негативно впливає на молочну продуктивність, а збільшення до 40–50 % призводить до накопичення молочної кислоти і закислення вмістимого рубця [4].

Загальна кількість ЛЖК у вмісті рубця в нашому досліді залежала від кількості і форми надходження до рубця Кобальту. Зменшення змішанолігандного комплексу Кобальту до 75 % від рекомендованої норми привело до утворення ЛЖК 103,8 ммоль/л через більш ефективне їх використання. Різниця за показником ЛЖК була статистично вірогідною ($p < 0,001$).

Використання змішанолігандного комплексу вплинуло на склад фракцій Нітрогену у вмісті рубця дослідних тварин. Тут відмічали вірогідне підвищення рівня загального Нітрогену в рубці корів 3-ї дослідної групи ($p < 0,01$). За вмістом у рубцевій рідині загального Нітрогену корови 3, 4 і 5-ї груп переважали контроль відповідно на 2,1–10,2 ммоль/л, що свідчить про краще використання протеїну.

Стосовно вмісту в рубцевій рідині аміачного Нітрогену, то у корів дослідних груп він був меншим, ніж у тварин 1-ї контрольної групи на 0,8–3,1 ммоль/л. Отримані дані аміачного Нітрогену свідчать про те, що цей показник має залежність від забезпеченості раціону мікроелементом Кобальтом і складав для 1-ї контрольної, 2, 3, 4 і 5-ї дослідних груп відповідно 9,8; 9,6; 6,7; 8,8 і 9,0 ммоль /л, або 100,0; 97,9; 68,4; 89,8 і 91,8 % і використовувався краще тоді коли раціони збалансовані. Водночас концентрація білкового Нітрогену в хімусі рубця дослідних корів в раціонах яких використовували змішанолігандний комплекс Кобальту зросла відносно контролю у корів 3-ї дослідної групи на 11,8 ммоль/л або 17,7 % ($p < 0,001$), 4-ї – на 4,0 ммоль/л або 7,1 % ($p < 0,05$) і в 5-ї – на 5,4 ммоль/л або 8,1 % ($p < 0,01$). У порівнянні між дослідними групами де використовували змішанолігандний комплекс Кобальту, то білковий Нітроген зріс в корів 3-ї групи порівняно з тваринами 2-ї на 11,3 ммоль/л, а в 5-ї порівняно з коровами 4-ї на 1,4 ммоль/л.

Одним з узагальнюючих показників рубцевого травлення може слугувати густина інфузорій одиниці об'єму рубцевої рідини. В умовах нашого досліді загальна кількість інфузорій у рубцевій рідині із заміною сульфату Кобальту на змішанолігандний комплекс Кобальту збільшувалась. У контрольній групі корів загальна кількість інфузорій становила 916 тис./мл, у тварин 2, 3, 4 і 5-ї дослідних груп, де відношення крохмалю і цукру до протеїну нижче норми цей показник перевищував контроль на 1,2 %; 7,1 ($p < 0,001$); 2,7 ($p < 0,01$); 2,2 % ($p < 0,01$) відповідно.

Показники густини інфузорій в рубцевому вмісті піддослідних корів логічно зв'язуються з показниками, які відображають кількість аміачного і загального Нітрогену, а також легких жирних кислот і концентрацію водневих іонів, що свідчить про дуже важливу роль мінерального живлення в процесах рубцевого метаболізму.

Висновки та перспективи подальших досліджень. 1. Використання змішанолігандного комплексу Кобальту у раціонах корів дослідних груп створило умови для більш високої специфічної активності мікроорганізмів.

2. Забезпечення організму тварин мінеральними компонентами та калорійними компонентами життєдіяльності мікроорганізмів легкими жирними кислотами створило умови для більш повного засвоєння метаболітів азотистого обміну вмісту рубця.

Перспективою подальших досліджень є вивчення впливу змішанолігандного комплексу Кобальту у раціонах корів на показники відтворної здатності.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Андросова Л.Ф. Нормирование Кобальта в рационах коров на Сахалине / Л.Ф. Андросова // Зоотехния. – 2005. – № 1. – С. 20–22.
2. Нормы и рационы кормления сельскохозяйственных животных / [Калашников А.П., Фисинин В.И., Щеглова В.В., Клейменова Н.И.]. – М.: Джангар, 2003. – 456 с.
3. Бітюцький В.С. Антиоксидантний статус крові посят-сисунів при використанні антианемічного препарату комплексної дії вітчизняного виробництва / В.С. Бітюцький // Аграрні вісті. – 2003. – № 4. – С. 27–29.

4. Грушанська Н.Г. Лікування аліментарної анемії поросят із застосуванням комплексу органічних сполук біогенних елементів / Н.Г. Грушанська, В.І. Береза, М.І. Цвіліховський // Науковий вісник НАУ. – К., 2004. – № 78. – С. 66–70.
5. Калимуллин Ю.Н. Биологическая роль металлов и их хелаткомплексных соединений с различными кleshневателями / Ю.Н. Калимуллин // Металлохелаты-стимуляторы иммунодинамических и репродуктивных функций с.-х. животных. – Казань, 1984. – С. 8–11.
6. Клейменов Н.И. Минеральное питание скота на комплексах и фермах / Н.И. Клейменов, М.Ш. Магомедов, А.М. Венедиктов. – М.: Россельхозиздат, 1987. – 191 с.
7. Мельниченко О.М. Біохімічні основи конструювання металоорганічних препаратів спрямованої дії / О.М. Мельниченко, В.Г. Герасименко // Вісник Білоцерків. держ. аграр. ун-ту: зб. наук. праць. – Біла Церква, 1997. – Вип. 3, ч. 1. – С. 257–260.
8. Мерзлов С.В. Оцінка технології комплексоутворення у сполуках Кобальт-ліганд із застосуванням ІЧ-спектроскопії / С.В. Мерзлов // Вісник Білоцерків. держ. аграр. ун-ту: зб. наук. праць. – Біла Церква, 2009. – Вип. 60, ч. 2. – С. 79–81.
9. Мерзлов С.В. Конструювання мінерально-органічних сполук кобальту та контроль процесу хелатоутворення / С.В. Мерзлов // Науковий вісник Львів. нац. ун-ту вет. медицини та біотехнології ім. С.З. Гжицького. – Львів, 2009. – Т. 11, № 2 (41), ч. 4. – С. 172–175.
10. Мінеральне живлення тварин / [Кліценко Г.Т., Кулик М.Ф., Косенко М.В. та ін.]. – К.: Світ, 2001. – 576 с.
11. Современные подходы к вопросу кормления свиней: минералы, метаболизм и окружающая среда / [Б. Муллан, А. Хернандес, Д. Д'Суза и др.] // Эффективное тваринництво. – 2007. – № 2 (18). – С. 41–78.
12. Хазимов Н.З. Перспективы применения хелатов биогенных металлов в животноводстве / Н.З. Хазимов, Г.П. Логинов // Профилактика анемии поросят: труды 1-го съезда ветерачей республики Татарстан. – Казань, 1996. – С. 218–221.
13. Schell T.C. Zinc concentration in tissues and performance of weanling pigs fed pharmacological levels of zinc from ZnO, Zn-methionine, Zn-lysine, and ZnSO₄ / T.C. Schell, E.T. Kornegay // J. Anim. Sci. – 1996. – № 74. – P. 1584–1593.

REFERENCES

1. Androsova L.F. Normirovanie Kobal'ta v racionah korov na Sahaline / L.F. Androsova // Zootehnija. – 2005. – № 1. – S. 20–22.
2. Normy i raciony kormlenija sel'skohozjajstvennyh zhivotnyh / [Kalashnikov A.P., Fisinin V.I., Shheglova V.V., Klejmenova N.I.]. – М.: Dzhanger, 2003. – 456 s.
3. Bitjuc'kij V.S. Antioksidantnij status krovi posjat-sisuniv pri vikoristanni antianemichnogo preparatu kompleksnoi dii vitchiznjanogo virobnictva / V.S. Bitjuc'kij // Agrarni visti. – 2003. – № 4. – S. 27–29.
4. Grushans'ka N.G. Likuvannja alimentarnoi anemii porosjat iz zastosuvannjam kompleksu organichnih spoluk biogennih elementiv / N.G. Grushans'ka, V.I. Bereza, M.I. Cvilihovs'kij // Naukovij visnik NAU. – К., 2004. – № 78. – S. 66–70.
5. Kalimullin Ju.N. Biologicheskaja rol' metallov i ih helatkompleksnyh soedinenij s razlichnymi kleshnevateljami / Ju.N. Kalimullin // Metallohelaty-stimuljatory immunodina-micheskikh i reproductivnyh funkcij s.-h. zhivotnyh. – Kazan', 1984. – S. 8–11.
6. Klejmenov N.I. Mineral'noe pitanie skota na kompleksah i fermah / N.I. Klejmenov, M.Sh. Magomedov, A.M. Venediktov. – М.: Rossel'hozizdat, 1987. – 191 s.
7. Mel'nychenko O.M. Biohimichni osnovy konstrujuvannja metaloorganichnyh preparativ sprjamovanoi' dii' / O.M. Mel'nychenko, V.G. Gerasymenko // Visnyk Bilocerktiv. derzh. agrar. un-tu: zb. nauk. prac'. – Bila Cerkva, 1997. – Vyp. 3, ch. 1. – S. 257–260.
8. Merzlov S.V. Ocinka tehnologii kompleksoutvorennja u spolukah Kobal't-ligand iz zastosuvannjam ICh-spektroskopii / S.V. Merzlov // Visnyk Bilocerktiv. derzh. agrar. un-tu: zb. nauk. prac'. – Bila Cerkva, 2009. – Vyp. 60, ch. 2. – S. 79–81.
9. Merzlov S.V. Konstrujuvannja mineral'no-organichnyh spoluk kobal'tu ta kontrol' procesu helatoutvorennja / S.V. Merzlov // Naukovyj visnyk L'viv. nac. un-tu vet. medycyny ta biotehnologii' im. S.Z. G'zhyc'kogo. – L'viv, 2009. – T. 11, № 2 (41), ch. 4. – S. 172–175.
10. Mineral'ne zhivlennja tvarin / [Klicenko G.T., Kulik M.F., Kosenko M.V. ta in.]. – К.: Svit, 2001. – 576 s.
11. Sovremennye podhody k voprosu kormlenija svinej: mineraly, metabolizm i okružhajushhaja sreda / [B. Mullan, A. Hernandez, D. D'Suza i dr.] // Efektivne tvarinnictvo. – 2007. – № 2 (18). – S. 41–78.
12. Hazimov N.Z. Perspektivy primenenija helatov biogennyh metallov v zhivotnovodstve / N.Z. Hazimov, G.P. Loginov // Profilaktika anemii porosjat: trudy 1-go s'ezda vetvrachej respubliky Tatarstan. – Kazan', 1996. – S. 218–221.
13. Schell T.C. Zinc concentration in tissues and performance of weanling pigs fed pharmacological levels of zinc from ZnO, Zn-methionine, Zn-lysine, and ZnSO₄ / T.C. Schell, E.T. Kornegay // J. Anim. Sci. – 1996. – № 74. – P. 1584–1593.

Влияние разных уровней и источников Кобальта на рубцовый метаболизм у высокопродуктивных коров Е.В. Сметанина, В.С. Бомко, О.А. Кузьменко

На основании данных, полученных в научно-хозяйственном опыте, доказано, что лучшее влияние на рубцовый метаболизм у высокопродуктивных коров имели рационы с премиксом, в состав которого входили сульфаты Цинка, Купрума, селенит натрия согласно рекомендованных детализированных норм и смешаннолигандный комплекс Кобальта в количестве 75, 50 и 25 % от рекомендуемой нормы в первые 100 дней лактации.

Животные исследовательских групп лактирующих коров, которым вместо сульфата Кобальта в премиксы скармливали смешаннолигандный его комплекс, преобладали контрольных аналогов по количеству общего азота на 11,5 %, белкового азота на 17,8 %, инфузорий на 7,1 %, что способствовало уменьшению летучих жирных кислот и

аммиачного азота. Поступление в желудочно-кишечный тракт смешаннолигандного комплекса Кобальта способствует улучшению течения бродильных процессов в рубце.

Ключевые слова: высокопродуктивные коровы, премикс, микроэлементы, хелаты, сернокислые соли микроэлементов Купрума, Цинка, Кобальта, смешаннолигандный комплекс Кобальта, рубцовый метаболизм.

Надійшла 21.04.2015