

Висновки. У порівняльному аспекті найбільш ефективним методом копроскопічної діагностики ізоспорозу поросят-сисунів виявився метод флотації з насиченим розчином аміачної селітри з додаванням цукрози. Даний метод забезпечує 100 %-ву детекцію збудника ізоспорозу за показника інтенсивності інвазії 400 ооцист/г калу та 50 %-ву – за $I=100$ ооцист/г калу. Середня кількість ооцист, виявлених даним методом за інтенсивності 1600 ооцист/г калу, була у 27,6 рази вища, ніж методом Фюлльборна, у 12,5 рази – методом Котельникова-Хренова, 1,4 рази – методом Рейно.

Список літератури

1. Котельников, Г.А. Гельминтологические исследования животных и окружающей среды. – М.: Колос, 1984. – 128 с. 2. Henriksen, S.A., Christensen, J.P. B. Demonstration of *Isospora suis* oocysts in faecal samples // *Vet. Rec.* – 1992. – Vol. 131. – 443-444. 3. Karamon, J., Ziomko, I., Cencek, T. Inwazja *Isospora suis* u prosiat // *Med. Wet.* – 2007. – Т. 63. – Nu. 12. – S. 1546-1550. 4. Karamon, J., Ziomko, I., Cencek, T., Sroka, J. Modified flotation method with the use of Percoll for the detection of *Isospora suis* oocysts in suckling piglet faeces // *Vet. Parasitol.* – 2008. – Vol. 156. – No. 3-4. – P. 324-328. 5. Koudela, B., Vitovec, J. Diagnostics of coccidiosis of nursed piglets // *Veterinarstv.* – 1998. – Vol. 48 (11). – P. 470-471. 6. Kuhnert, Y., Schmdschke, R., Daugschies, A. Comparison of different methods for examining the feces of suckling piglets for *Isospora suis* // *Berl. Munch. Tierarztl. Wochenschr.* – 2006. – Vol. – 119. – No. 7-8. – P. 282-286. 7. Raynaud, J.P. Etude de l'efficacite d'une technique de coproscopie quantitative pour le diagnostic de routine et le controle des infestations parasitaires des bovins, ovins, equins et porcins // *Ann. Parasitol.* – 1970. – Vol. 45. – P. 321-342. 8. Scala, A., Sanna, G., Polinas, L. et al. The diagnosis of *Isospora* oocysts in piglets: a comparison of three coprological methods // *Parassitol.* – 2006. – Vol. 48. – P. 274. 9. Torres, A. Prevalence study of *Isospora suis* in Europe // *Proc. 18th IPVS Congress, Hamburg, Germany 2004.* – S. 236.

COMPARISON OF COPROLOGICAL METHODS FOR DIAGNOSIS OF ISOSPORA SUIS INVASION IN PIGLETS

Danko M.M., Stybel V.V.

Lviv National University of Veterinary Medicine and Biotechnologies named after S.Z. Gzhytskyj, Lviv

A comparative evaluation study of four coprological methods for the detection of Isospora suis oocysts in suckling-piglets faeces with flotation solutions: saturated solution of NaCl; saturated solution of NaCl + 500 g sucrose/l, a saturated solution of NH_4NO_3 ; saturated solution of NH_4NO_3 + 500 g sucrose/l. The most effective coprological method for diagnosis of piglets isosporosis was flotation method with saturated solution of ammonium nitrate with the addition of sucrose, which provided a 100 % detection of the causative agent of isosporosis by the index of intensity infestation 400 oocysts/g of feces (OPG) and 50% detection with intensity of 100 OPG.

УДК 619:616.1:662.49

СТАН МІНЕРАЛЬНОГО ОБМІНУ В ОРГАНІЗМІ ЛАКТУЮЧИХ КОРІВ У РІЗНИХ БІОГЕОХІМІЧНИХ ЗОНАХ УКРАЇНИ

Долецький С.П., Шестопалка Р.І., Цвіліховський М.І.

Національний університет біоресурсів і природокористування України, м. Київ

Фундаментальні дослідження з визначення вмісту в ґрунтах України рухомих форм найважливіших макро- та мікроелементів, які були проведені співробітниками Інституту фізіології рослин НАН України під керівництвом академіка П.А.Власюка, дали можливість поділити територію держави на чотири геохімічні зони: західну, північно-східну, південну та центральну [1].

Упродовж останніх 15-20 років у цих зонах відбулися значні зміни мінерального складу ґрунтів, які обумовлені техногенним і антропогенним впливом. Це призвело до забруднення територій важкими металами, радіонуклідами тощо. Слід зазначити, що в ґрунтах Лісостепу України підвищення вмісту мікроелементів відбувається в напрямку з північного заходу на південний схід. У накопиченні мікроелементів у ґрунтах цієї зони велика роль належить карбонатам, які прямо та опосередковано впливають на накопичення важкорозчинних сполук Мангану [6]. Тому, отримані раніше дані щодо показників мінерального обміну в організмі тварин потребують перегляду.

Матеріали і методи дослідження. Упродовж 2007-2012 рр. у виробничих умовах тваринницьких господарств різних форм власності України в західній, північно-східній, південній та центральній геохімічних зонах нами було проведено клінічне обстеження лактуючих корів, а також визначено фізіолого-біохімічні показники їх організму з використанням сучасних методик та обладнання.

У господарствах західної геохімічної зони впродовж 2007-2012 рр. були проведені дослідження на лактуючих коровах чорно-рябої породи в Рівненській, Волинській, Львівській, Тернопільській, Чернівецькій, Івано-Франківській та Закарпатській областях.

Об'єктом дослідження в північно-східній геохімічній зоні були корови голштинської, чорно-рябої, а також білоголової української та симентальської порід, які належать господарствам Житомирської, Хмельницької і деяких районів Чернігівської, Київської та Вінницької областей.

У південній геохімічній зоні дослідження проводились впродовж 2008-2012 років у господарствах Херсонської та Запорізької областей на лактуючих коровах червоної степової та чорно-рябої порід віком 3-5 років.

Об'єктом дослідження у центральній геохімічній зоні були лактуючі корови голштинської та чорно-рябої порід, що належать господарствам Черкаської, Полтавської та північних районів Харківської областей.

Продуктивність корів складала 5,0-6,5 тис. кг молока за лактацію. Усього у геохімічних зонах України було досліджено 1505 корів.

Слід зазначити, що останні широкомасштабні наукові дослідження порушень мінерального обміну в організмі тварин вказаних вище зон України були проведені доктором ветеринарних наук, професором М.О. Судаковим і його учнями 25 років тому.

Результати досліджень. Ґрунти західної геохімічної зони (Рівненська, Львівська, Волинська, Закарпатська, Тернопільська, Івано-Франківська та Чернівецька області) характеризуються недостатністю макроелементів - Кальцію, Фосфору, Мангану, а також засвоєваних форм мікроелементів - Йоду, Кобальту, Цинку, частково Мангану, а в Рівненській та Волинській областях, ще й Купруму [1].

Установлено, що підвищене техногенне навантаження на довкілля, яке виникло у після Чорнобильський період, зумовило підвищення рівня важких металів у системі ґрунт – рослина – тварина – продукти харчування порівняно з умовно чистими екологічними регіонами. В останнє десятиріччя в кормах і воді господарств Волинської, Львівської та Рівненської областей встановлено високий вміст Хрому, Нікелю, Плюмбуму, що, в свою чергу, викликало напруження фізіолого-біохімічних процесів в організмі лактуючих корів.

Хронічний дефіцит у кормах та воді багатьох макро- та мікроелементів, а також дія техногенних факторів зумовили морфологічні та біохімічні зміни крові корів, а також клінічний прояв хвороб, зокрема остеодистрофії, кетозу та мікроелементозів.

У стійловий (зимово-весняний) період господарського використання тварин нами було клінічно досліджено 245 лактуючих корів у господарствах західної геохімічної зони з добовим надоем 12,5-15,0 л молока. У 25,8 % корів діагностовано субклінічну та клінічну

форми остеодистрофії переважно ахалікозно-афосфорозного типу, а у 12,9 % корів – субклінічний кетоз. Перебіг цих захворювань супроводжувався мікроелементною недостатністю.

Для клінічної форми остеодистрофії характерними симптомами у корів були демінералізація хвостових хребців (76 %), надмірне відростання та деформація ратиць (27 %), неправильна постановка кінецьків (4 %).

Субклінічний кетоз у лактуючих корів характеризувався підвищеним вмістом кетонів тіл у сироватці крові до 0,21 г/л, а в молоці – до 0,095-0,120 г/л.

Мікроелементна недостатність у корів проявлялась характерними симптомами Йодної, Цинкової, Купрової та Кобальтової недостатності. Так, у 70 % тварин було встановлено порушення росту волоссяного покриву, у 21 % – енофтальм, у 72 % – анемічність видимих слизових оболонок, у деяких тварин встановлено часткову депігментацію волосся.

Морфологічні показники крові тварин характеризувались зменшенням кількості еритроцитів до $4,73 \pm 0,45$ Т/л і лейкоцитів до $4,5 \pm 0,41$ Г/л, вміст гемоглобіну становив $86,7 \pm 1,24$ г/л, а кольоровий показник – 0,79, що значно нижче фізіологічних норм.

Вміст загального Фосфору був зниженим до $2,06 \pm 0,08$ ммоль/л і $1,17 \pm 0,03$ ммоль/л, відповідно. Кальцій-фосфорне співвідношення становило $1,03 \pm 0,08$. Показники лужного резерву та активності лужної фосфатази були також нижчими за норму.

Таким чином, у результаті комплексних клінічних і біохімічних досліджень на фоні хронічної мікроелементної недостатності у лактуючих корів встановлена остеодистрофія та кетоз, які характеризувались, в основному, субклінічним перебігом. Порушення мінерального обміну в організмі цих тварин були викликані не лише дефіцитом макро- та мікроелементів, а й високим вмістом у кормах і воді хрому, нікелю та свинцю.

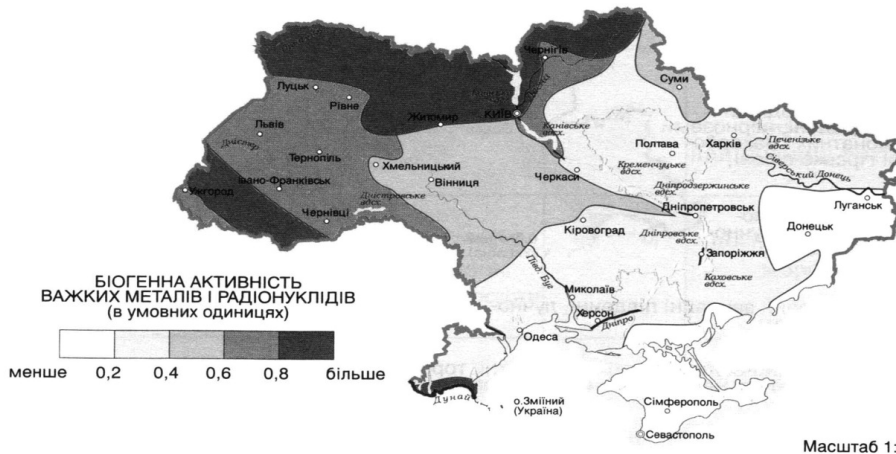
Ґрунти північно-східної геохімічної зони (Житомирська, Хмельницька та північні райони Сумської, Чернігівської, Київської, Вінницької областей) характеризуються недостатністю рухомих форм цинку та кобальту, а в деяких районах – міді та марганцю. У рунтах та водних джерелах згаданих областей та районів також виявлено нестачу йоду [1].

Крім вище зазначених характерних особливостей, північно-східна геохімічна зона має значно підвищені показники біогенної активності важких металів і радіонуклідів, які розраховуються за всіма потенційними джерелами забруднення та інтегральними показниками металів і радіонуклідів, а також за коефіцієнтами концентрації їх в ґрунтах і переходу їх з ґрунту в рослинність, а також за відсотком залісненості території. Серед небезпечних важких металів найбільшу біогенну активність в північно-східній геохімічній зоні має свинець. Слід зазначити, що біогенна активність Плюмбуму та радіонуклідів збільшується в напрямку з півдня на північ (рис. 1, 2) Таким чином, в північно-східній геохімічній зоні суттєвий вплив на стан мінерального обміну речовин в організмі лактуючих корів має не тільки недостатність важливих мікроелементів в ґрунтах і кормах, а й рівень біогенної активності важких металів, зокрема свинцю та радіонуклідів [6].

Рис. 1. БІОГЕННА АКТИВНІСТЬ СВИНЦЮ



Рис. 2. БІОГЕННА АКТИВНІСТЬ ВАЖКИХ МЕТАЛІВ І РАДІОНУКЛІДІВ



Результати досліджень останніх років показують, що для зональних ґрунтів і ґрунтоутворюючих порід північно-східної геохімічної зони характерною особливістю є те, що валовий вміст Феруму, Плюмбуму, Хрому та Нікелю в ґрунтах у 1,2-3,0 рази, а Мангану, Кобальту й Купруму – в 1,1-7,8 разів менший за еталонний. Вміст стронцію становить до 110 % від еталонного [7-9].

Виходячи з означеного вище, одним із завдань наших досліджень було уточнення сучасного стану мінерального обміну в організмі високопродуктивних лактуючих корів у північно-східній геохімічній зоні України в зв'язку із зміною у ґрунтах вмісту важливих макро- та мікроелементів, а також важких металів.

У стійловий період утримання тварин нами клінічно досліджено 630 лактуючих корів з середнім надоем молока за лактацію 6,0-6,5 тис. кг.

Годівля корів у зимовий період проводилась за кормовими раціонами, складеними з урахуванням маси тіла (500-600 кг), добового надюю молока (25-30 кг), жирності молока (3,6-3,8 %). Раціон годівлі корів складався з таких кормів (кг на добу): сіно різнотравне – 3-4, солома – 3-5, силос – 15-20, кормовий буряк – 15-20, комбікорм – 6-8, морква – 3-4 та макуха – 1,0 1,5 кг.

У результаті проведених досліджень у 21,9 % корів виявлено субклінічну та клінічну форми первинної та вторинної остеодистрофії різних типів у залежності від співвідношення та вмісту Кальцію та Фосфору в сироватці крові. Крім того, у 26,3 % тварин виявлено хронічну форму гіпомікроелементозів.

Для клінічної форми остеодистрофії у корів характерними симптомами були (кількість тварин, %): демінералізація (стоншення) хвостових хребців (63 %), надмірне відростання та деформація рогу копитець (21 %), неправильна постановка кінцівок (4,3 %), викривлення хребта (5,2 %), демінералізація останнього ребра (9,7 %). Крім того, у 5 % корів відмічали напружену ходу, випуклість ребер, потовщення та болючість суглобів. Слід зазначити, що клінічний прояв цього захворювання у високопродуктивних корів спостерігався лише у 9,6-% тварин. Однак, вторинна остеодистрофія частіше реєструється серед поголів'я корів третьої та четвертої лактацій. Так, за даними акад. В.І. Левченка гіпокальціємія при цій формі остеодистрофії була встановлена у 100 %, зміни вмісту фосфору – 40-50 % корів. Симптоми остеодистрофії розвивалися поступово на фоні патології печінки та нирок. Авторами встановлено, що в основі розвитку вторинної остеодистрофії є захворювання корів на кетоз, гепатодистрофію та нефроз [11].

Мікроелементна недостатність у корів проявлялась характерними симптомами в основному йодної, а також кобальтової та купрумною недостатності. При цьому зміни в організмі обстежених корів, зумовлені в більшості випадків гіпофункцією щитовидної залози (гіпотиреоз) [12]. Нами встановлено, що клінічні ознаки мікроелементної недостатності у корів голштинської та чорно-рябої порід проявлялися менш виражено ніж у корів білоголової української та симентальської. Так, у 43 % тварин було виявлено порушення росту волоссяного покриву, сухість та підвищену складчастість шкіри з явищами гіперкератозу, у 12 % спостерігався енофтальм, у 42 % – анемічність видимих слизових оболонок, що вказує на дефіцит Кобальту, Купруму та Феруму, які приймають участь в гемоцитопоезі. У деяких тварин встановлено часткову депігментацію волосся. Характерним проявом нестачі йоду в організмі тварин була також мікседема, яка встановлена у 2,3 % корів.

Масспектрометричні дослідження (табл. 1) показали, що в крові здорових корів вміст життєво важливих мікроелементів є в межах фізіологічних коливань, а у корів з симптомами мікроелементозів концентрація їх була достовірно зниженою (табл. 1).

Таблиця 1 – Уміст мікроелементів у крові корів (M±m, n=20)

Показники	Групи тварин		P
	Клінічно здорові	Із симптомами мікроелементозів	
Йод, нмоль/л	321±27,12	294±24,18	<0,1
Кобальт, мкмоль/л	0,5± 0,02	0,16±0,02	<0,001
Цинк, мкмоль/л	15,4± 1,15	11,8±0,27	<0,1
Купрум, мкмоль/л	12,6±0,17	4,65±0,03	<0,1
Залізо, мкмоль/л	16,1± 1,19	14,42±12,75	<0,001
Манган, мкмоль/л	2,6±0,05	1,9±0,02	<0,001

Необхідно зазначити, що Кобальт і Ферум, крім участі в процесах гемоцитопоезу, виконують і остеогенну функцію. Тому при їх нестачі порушуються процеси синтезу органічного та мінерального матриксу кістки, змінюється активність лужної фосфатази сироватки крові, у тварин розвивається остеодистрофія. Нестача купруму призводить до порушення синтезу колагену, що супроводжується деформацією скелету та викликає виникнення дифузного остеопорозу [13-14]. Одержані нами результати показують, що на розвиток порушень мінерального обміну в організмі корів, напевно, впливають не тільки нестача макро- та мікроелементів у кормах і організмі, але й підвищена біологічна активність важких металів та надлишок у ґрунтах Стронцію.

Морфологічні показники крові у обстежених лактуючих корів з ознаками остеодистрофії та мікроелементозів характеризувалися зменшенням кількості еритроцитів до 4,79 ± 0,45 Т/л та лейкоцитів до 5,11 ± 0,41 Г/л. Вміст гемоглобіну в крові тварин становив 86,7 ± 1,24 г/л, а кольоровий показник – 0,79, що значно нижче фізіологічних показників.

Вміст загального білку в сироватці крові лактуючих корів знаходився в межах норми і становив 82,60 ± 1,07 г/л, вміст загального Кальцію був значно зниженим (1,66 ± 0,05 ммоль/л). Основною причиною гіпокальціємії є порушення у раціоні корів співвідношення між Кальцієм і Фосфором, а також низьке забезпечення корів у зимовий період вітаміном D, активні метаболіти якого посилюють абсорбцію йонів Кальцію в тонкому кишечнику. Вміст неорганічного Фосфору складав 1,09 ± 0,03 ммоль/л., що обумовлено недостатнім надходженням його з кормами. Кальціє-фосфорне співвідношення становило 1,03 ± 0,008. Показники лужного резерву крові та активність лужної фосфатази були також нижчими за норму.

Таким чином, у результаті комплексних клінічних, морфологічних, біохімічних та масспектрометричних досліджень у лактуючих корів виявлена первинна та (в більшості випадків) вторинна остеодистрофія, яка у 89,4 % тварин характеризувалась субклінічним перебігом. Порушення мінерального обміну в організмі корів були викликані не тільки дефіцитом макро- та мікроелементів, але й підвищеною біологічною активністю важких металів та надлишків у ґрунтах Стронцію.

Ґрунти південної геохімічної зони України (Миколаївська, Херсонська, Дніпропетровська, Запорізька, Донецька, Луганська, південні райони Харківської, південні та центральні райони Одеської та Кіровоградської областей, АР Крим) характеризуються біль-

шою забезпеченістю рухомими формами макро- та мікроелементів порівняно із західною та північно-східною геохімічними зонами. Однак, у більшості районів цієї зони відмічають нестачу біогенних форм Цинку, Кобальту, а у деяких місцевостях (окремі райони Херсонської області та АР Крим) – надлишок Мангану. Надлишок Бору встановлено в солонцях і солончаках Генічеського району Херсонської області [1, 6].

Слід зазначити, що в ґрунтах Лісостепу України підвищення вмісту мікроелементів відбувається в напрямку з північного заходу на південний схід. У накопиченні мікроелементів у ґрунтах цієї зони велика роль належить карбонатам, які прямо та опосередковано впливають на цей процес. Як встановлено, карбонати обумовлюють створення та накопичення важкорозчинних сполук Мангану [6].

Клінічні прояви порушень мінерального обміну речовин високопродуктивних корів залежать не тільки від геохімічних умов середовища, але й від кліматичних умов. Особливістю південної геохімічної зони є те, що порушення мінерального обміну у лактуючих корів ускладнюються неблагополучними кліматичними умовами (посуха), різким зменшенням внесення мінеральних добрив у ґрунти тощо. Частіше хворіють високопродуктивні корови та ті тварини, котрі були завезені на ту чи другу територію з інших ґрунтово-кліматичних зон.

За допомогою комплексу клініко-біохімічних, маспектрометричних методів у високопродуктивних корів південної геохімічної зони виявлено остеодистрофію, гіпомікроелементози та субклінічний кетоз.

У стійловий період господарського використання тварин нами, з використанням клінічних методів досліджень було обстежено 230 лактуючих високопродуктивних корів з добовим надоем молока 15,0 кг і більше. У результаті досліджень у 14,6 % корів було виявлено субклінічну, а у 2,3% – клінічну форми остеодистрофії переважно афосфорозного типу. У 8,2 % корів виявлено субклінічний кетоз. Встановлені нами порушення обміну мінеральних речовин і білків супроводжувались гіпомікроелементозами. Субклінічна та клінічна форми остеодистрофії характеризувались порушеннями кальцій-фосфорного обміну, які проявлялися демінералізацією хвостових хребців у 46 %, надмірним відростанням і деформацією ратиць у 19,8 %, неправильною постановкою кінцівок у 3,2 % корів.

Субклінічний кетоз у лактуючих корів характеризувався підвищенням вмісту кетонових тіл у крові до 0,23 г/л та в молоці – до 0,1-0,13 г/л.

Мікроелементна недостатність у корів проявлялась симптомами недостатності Кобальту (у 9,2 % тварин). У окремих тварин (3,5 %) виявлено ознаки недостатності Йоду, що виникла внаслідок надлишкового вмісту у ґрунтах Мангану.

Недостатність Кобальту проявлялась анемічністю видимих слизових оболонок у 11,3 % тварин, у 3,8 % – виявлено порушення линьки та росту шерсті. У 5,6 % корів встановлено гіпофункцію статевих органів, яка могла бути пов'язана з недостатністю Кобальту. У окремих корів відмічали спотворення апетиту.

Відносна йодна недостатність у корів проявлялась в основному порушенням росту шерсті в 14,5 %.

Морфологічні показники крові високопродуктивних корів були такими (у середньому): кількість еритроцитів – 5,7 Т/л, лейкоцитів – 7,5 Г/л, вміст гемоглобіну – 108 г/л. Тільки у 4,6 % корів встановлено достовірне зниження морфологічних показників, порівняно з нормою.

Вміст загального білку в сироватці крові становив у середньому 80 г/л, загального Кальцію – 2,80 ммоль/л, неорганічного Фосфору – 1,47 ммоль/л, показники лужного резерву та активності лужної фосфатази – 48 об. % CO₂ та 0,89 ммоль/год.л. Кальцій-фосфорне співвідношення становило 1,8. Тільки у 3,6 % корів показники вмісту загального Кальцію, неорганічного Фосфору були нижчими за фізіологічні значення.

Таким чином, у результаті комплексних клініко-біохімічних та маспектрометричних досліджень організму високопродуктивних корів у південній геохімічній зоні України виявлено субклінічні форми остеодистрофії, кетозу, а також гіпомікроелементози, які характеризувались ознаками кобальтової та відносно йодної недостатності. Клінічний прояв був виявлений при остеодистрофії у 2,3 % тварин та при гіпомікроелементозах у 6,3 %.

Ґрунти центральної геохімічної зони (Черкаська та Полтавська області, південні райони Вінницької, Київської, Чернігівської, Сумської, північні райони Одеської, Кіровоградської та Харківської областей) характеризуються недостатністю рухомих форм цинку та кобальту, а у деяких районах виявлено надлишок марганцю (> 600 мг/кг), бору (> 15,0 мг/кг), міді, марганцю та молібдену [1]. У ґрунтах та водних джерелах згаданих областей та районів також виявлено нестачу йоду. Слід відмітити, що ґрунти центральної геохімічної зони більш забезпечені мікроелементами ніж ґрунти західної та північно-східної зон.

Особливістю ґрунтів центральної геохімічної зони є те, що основний ґрунтовий покрив це сірі лісові ґрунти та чорноземи звичайні. Чорноземи дуже багаті за вмістом у них Кальцію, Мангану та мікроелементів. У рослинних кормах кількість мінеральних елементів залежить від вмісту їх у ґрунті, а також у ґрунтових і поверхневих водах. Найкраще співвідношення мінеральних елементів у чорноземних ґрунтах, інші ґрунти цієї зони бідні на Кобальт, Купрум і Йод, а в окремих районах – на Манган і Цинк [16].

Метою наших досліджень у центральній геохімічній зоні України було визначення сучасного стану мінерального обміну в організмі високопродуктивних лактуючих корів у зв'язку із можливою зміною у ґрунтах вмісту важливих макро- та мікроелементів і важких металів, оскільки останні широкомасштабні наукові дослідження щодо порушень мінерального обміну в організмі тварин цієї зони були проведені понад 25 років тому [1].

У центральній геохімічній зоні в стійловий період утримання тварин нами з використанням клінічних методів було обстежено 300 корів із середнім надоем молока за лактацію 5,5-7 тис. л [10].

Годівля корів у зимовий період проводилась за раціонами, складеними з урахуванням маси тіла тварин (500-600 кг), надою молока (25-30 кг) на добу, жирністю молока 3,6-3,8 % та наявності в господарстві кормів (кг на добу): сіно різнотравне – 3, солома – 4-5, силос – 15-20, сінаж – 10-12, кормовий буряк – 15 -20, жом сухий – 2, комбікорм – 6-8, а в окремих господарствах морква – 3-4 та макуха – 1,0-1,5 кг. У літній період до раціону лактуючих корів входило на добу: зеленої маси – 30-35, силосу – 6-7, соломи – 2-3, патоки – 1,0-1,5, комбікорму – 6-8 кг.

Як добавку до основного раціону корови отримували сіль – лизунець та крейду.

Аналіз раціонів на фактичний вміст поживних речовин, зокрема кальцію, фосфору, каротину, перетравного протеїну та ін., показав, що їх вміст знаходиться в межах норм.

У результаті проведених досліджень у 19,8 % корів виявлено переважно субклінічну та клінічну форми первинної та вторинної остеодистрофії різних типів у залежності від співвідношення та вмісту загального Кальцію та неорганічного Фосфору в сироватці крові. Крім того, у 21,2 % тварин виявлено хронічну форму гіпомікроелементозів [4].

Для клінічної форми остеодистрофії у корів другої та третьої лактацій характерними симптомами були демінералізація (стоншення) хвостових хребців у 31 %, надмірне відростання та деформація рогу копитець у 14 %, неправильна постановка кінцівок у 4,3 %, викривлення хребта у 5,2 %, лізис (повний або частковий) останньої пари ребер у 9,7 %. Крім того, у 5 % корів відмічали напружену ходу, випуклість та горбкувату поверхню ребер, потовщення та болючість суглобів. Клінічний прояв остеодистрофії встановлений у 8,4 % тварин. Вторинна остеодистрофія частіше реєструвалася серед поголів'я корів третьої та четвертої лактацій. Це підтверджується результатами отриманими акад. В.І. Левченком, згідно яких гіпокальціємія при вторинній формі остеодистрофії була встановлена у 100 % корів, зміни вмісту фосфору у 40-50 %. Симптоми остеодистрофії розвивалися поступово на фоні патології печінки та нирок. Було встановлено, що в основі розвитку вторинної остеодистрофії є захворювання корів на кетоз, гепатодистрофію та нефроз. Крім того, у корів установлені гепатомегалія, гіпоальбумінемія, позитивні результати сулемової та формолової проб (у 43 % корів), підвищена активність аспартатамінотрансферази (у 45,2 %), а у частини корів – гіпопротеїнемія (22,6 %), збільшення вмісту креатиніну в сироватці крові (60,7 %), протеїнурія [11].

Мікроелементна недостатність у корів проявлялась симптомами Кобальтової, Цинкової та Йодної недостатності. При цьому, зміни в організмі обстежених корів, у більшості випадків, зумовлені гіпофункцією щитовидної залози (гіпотиреоз) [12, 14]. Нами встановлено, що клінічні ознаки мікроелементної недостатності у корів голштинської та чорно-рябої порід в центральній геохімічній зоні проявлялись менш виражено, ніж в інших геохімічних зонах. Так, у 16 % тварин було виявлено порушення росту волоссяного покриву, сухість та підвищену складчастість шкіри з явищами гіперкератозу, у 6 % спостерігався енофтальм, у 28 % корів виявлена анемічність видимих слизових оболонок, що свідчить про дефіцит гемопоетичних мікроелементів таких як Кобальт, Купрум та ін. У деяких тварин встановлено часткову депігментацію волосся. Характерного прояву дефіциту Йоду у вигляді мікседеми у корів не виявлено.

Масспектрометричні дослідження сироватки та цільної крові корів показали, що у здорових тварин вміст життєво важливих мікроелементів був у межах фізіологічних коливань або на нижній границі референтних величин, а у корів з симптомами мікроелементозів концентрація їх була достовірно нижча, особливо кобальту.

Таблиця 2 – Уміст мікроелементів у сироватці крові корів ($M \pm m$, $n=50$)

Показники	Групи тварин		P
	Клінічно здорові	Із симптомами мікроелементозів	
Йод, нмоль/л	457±31,19	301±24,18	<0,01
Кобальт, мкмоль/л	0,6±0,02	0,34±0,02	<0,001
Цинк, мкмоль/л	16,3±1,17	13,6±0,27	<0,1
Марганець, мкмоль/л	3,6±0,17	2,6±0,12	<0,01
Мідь, мкмоль/л	16,5±1,14	12,5±0,19	<0,01
Залізо, мкмоль/л	21,6±1,21	15,8,6±0,61	<0,1

Проведені дослідження показують, що на розвиток порушень мінерального обміну у корів, впливають не тільки дефіцит мікроелементів у кормах і організмі тварин, а й захворювання їх на кетоз, гепатодистрофію та нефроз [17].

Морфологічні показники крові у обстежених лактуючих корів з ознаками остеодистрофії та мікроелементозів характеризувались зменшенням кількості еритроцитів до $4,79 \pm 0,45$ Т/л та лейкоцитів до $5,11 \pm 0,41$ Г/л, вміст гемоглобіну становив $86,7 \pm 1,24$ г/л, а кольоровий показник – 0,79, що значно нижче фізіологічних норм.

Біохімічними дослідженнями сироватки крові встановлено, що вміст загального білка знаходився в межах норми і становив $82,6 \pm 1,07$ г/л, що складає 80,9 % від загальної кількості обстежених тварин, а у 19,0 % відмічали гіперпротеїнемію, вміст загального кальцію був різко зниженим до $1,77 \pm 0,05$ ммоль/л у 94,6 % корів. Основною причиною гіпокальціємії є низьке забезпечення в зимовий період корів вітаміном D, активні метаболіти якого посилюють абсорбцію йонів кальцію в кишечнику. Слід зазначити, що метаболіти вітаміну D стимулюють синтез кальцитоніну у щитоподібній залозі, який посилює відкладання кальцію у кісткову тканину, гальмують синтез паратгормону, що підтримує гомеостаз кальцію за рахунок резорбції кістки. При патології печінки знижуються синтез і виділення жовчних кислот, секреція жовчі, що негативно впливає на засвоєння кальцію.

Вміст неорганічного Фосфору в сироватці крові був у межах норми та складав $1,59 \pm 0,03$ ммоль/л, що, очевидно, зумовлено патологією нирок і печінки. Кальцій-фосфорне співвідношення становило $1,04 \pm 0,008$. Показники лужного резерву крові та активність лужної фосфатази були нижчими за норму.

Таким чином, у результаті комплексних клінічних, морфологічних, біохімічних та масспектрометричних досліджень у лактуючих корів виявлена аліментарна, у більшості випадків – вторинна остеодистрофія, яка у 19,8 % тварин характеризувалась субклінічним перебігом.

Крім остеодистрофії, у високопродуктивних корів були виявлені гіпомікроелементози. Їх виникнення у тварин зумовлено не тільки дефіцитом макро- та мікроелементів, а й множинною патологією (кетоз, гепатодистрофія, нефроз), які розвиваються поступово.

Висновки.

1. Порушення обміну мінеральних речовин в організмі лактуючих корів у західній геохімічній зоні України характеризується зниженням вмісту в сироватці крові загального Кальцію та неорганічного Фосфору, зниженням показника лужного резерву та активності лужної фосфатази, в крові – зниженням вмісту гемоглобіну, кількості еритроцитів і лейкоцитів. У крові та молоці корів встановлено підвищену концентрацію кетонових тіл, що свідчить про захворювання тварин на кетоз. Порушення обміну мінеральних речовин в організмі корів у західній геохімічній зоні України супроводжувалось субклінічним та клінічним перебігом кетозу та остеодистрофії, було обумовлене не тільки недостатністю мінеральних речовин, а й підвищеним вмістом в кормах і воді важких металів.

2. Порушення обміну мінеральних речовин в організмі лактуючих високопродуктивних корів у північно-східній геохімічній зоні України характеризувалось зниженням вмісту в сироватці крові тварин загального Кальцію, неорганічного Фосфору, показників лужного резерву та активності лужної фосфатази, а в крові – вмісту гемоглобіну, кількості еритроцитів і лейкоцитів. Порушення обміну мінеральних речовин в організмі корів призвело до виникнення остеодистрофії та гіпомікроелементозів, які мали хронічний

перебіг, субклінічний характер і були обумовлені недостатністю макро- та мікроелементів у ґрунті, кормах, воді та організмі тварин. Крім того, на прояв та розвиток цих захворювань корів у північно-східній геохімічній зоні України має вплив нижчий за еталонний у 1,2-3,0 рази вміст Феруму, Плюмбуму, Хрому та Нікелю в ґрунтах і нижчий у 1,1-7,8 рази вміст Мангану, Кобальту та Купруму. Вміст Стронцію в ґрунтах цієї зони був в 1,1 рази вищим за еталонний.

3. Порушення обміну мінеральних речовин у високопродуктивних лактуючих корів південної геохімічної зони України було встановлено у 16,9 % тварин. У той же час, зниження вмісту загального Кальцію та неорганічного Фосфору в сироватці крові спостерігалось лише у 3,6 % тварин. У корів виявлено остеодистрофію, кетоз та гіпомікроелементози, які мали, переважно, субклінічний перебіг. Клінічну форму остеодистрофії та гіпомікроелементозів було встановлено лише у 2,3 % та 6,3 % тварин відповідно.

4. Порушення обміну мінеральних речовин у лактуючих високопродуктивних корів центральної геохімічної зони України характеризувалося зниженням вмісту в сироватці крові тварин загального Кальцію, Кобальту, Цинку, Йоду, показників лужного резерву та активності лужної фосфатази, а в крові – вмісту гемоглобіну, кількості еритроцитів, лейкоцитів. Це призвело до виникнення остеодистрофії та гіпомікроелементозів, які мали хронічний перебіг, субклінічний характер і були обумовлені не тільки недостатністю Кобальту, Цинку та Йоду в ґрунтах, кормах, воді та організмі тварин, а й виникненням у високопродуктивних корів поліморбідної патології.

Список літератури

1. Мікроелементози сільськогосподарських тварин / М.О. Судаков, В.І. Береза, І.Г. Погурський та ін.; За ред. М.О. Судакова. - 2-е вид., перероб. і доп. - К.: Урожай, 1991. - 141 с.
2. Алиев, А.А., Янович, В.Г. Физиологические и биологические основы липидного питания сельскохозяйственных животных // Вестник с.-х. науки. - 1986. - №5. - С. 97-105.
3. Засєкін, Д.А. Вміст важких металів у ґрунтах та можливість виникнення токсикозів у тварин // Ветеринарна медицина України. - 1999. - №10. - С. 12.
4. Кондрахин, І.П. Алиментарные и эндокринные болезни животных / М.: Агропромиздат, 1989. - 256 с.
5. Уразаев, Н.А., Новошинов, Г.П., Локтионов, В.Н. Биогеноз и патология сельскохозяйственных животных - М.: Агропромиздат, 1985. - 175 с.
6. Фоновий вміст мікроелементів в ґрунтах України. - За ред. А.І. Фатєєва і Я.В.Пашенко. - Х.: 2003. - 117 с.
7. Барановський, В.А. та ін. Україна. Еколого-географічний атлас. - К.: Варта, 2006. - 220 с.
8. Стадник, А.М., Демидюк, С.Г. Гематологічні і метаболічні зміни у високопродуктивних корів за різного фізіологічного стану та при остеодистрофії // Біологія тварин. - Львів, 2004. - Т. 6 (1-2). - С. 256-260.
9. Стадник, А.М. Діагностика і корекція порушень обміну глікокон'югатів за окремих внутрішніх хвороб // Науково-технічний бюлетень Інституту біології тварин УААН. - Львів, 2001. - Вип. 1-2. - С. 187-91.
10. Ветеринарна диспансеризация сельскохозяйственных животных. Справочник / В.И. Левченко, Н.А. Судаков, Г.Г. Харута и др.: Под ред. В.И. Левченко. - К.: Урожай, 1991. - 304 с.
11. Внутрішні хвороби високопродуктивних корів (етіологія, діагностика, лікування і профілактика): Методичні рекомендації/ В.І. Левченко, І.П. Кондрахин, В.В. Сахнюк та ін.- Біла Церква, 2007.- 68 с.
12. Судаков, М., Береза, В., Пацюк, М. Діагностика і профілактика йодної недостатності в сільськогосподарських тварин у біогеохімічних зонах України // Ветеринарна клінічна біохімія / В.І. Левченко, І.П. Кондрахин та ін.; За ред. В.І. Левченка, В.Л. Галяса. - Біла Церква, 2002. - 400 с.
14. Underwood E.J., Suttle N.F. The Mineral Nutrition of Livestock // CAB International, - 2001. - 614 p.
15. Экологические и радиобиологические последствия Чернобыльской катастрофы для животноводства и пути их преодоления / Под ред. Член-корр. АН РТ Ильязова Р.Г. - Казань: «Фэн», 2002. - 330 с.
16. Мінеральне живлення тварин / Г.Т. Кліценко, М.Ф. Кулик, М.В. Косенко та ін.; За ред. Г.Т. Кліценка, М.Ф. Кулика. - К.: «Світ», - 2001. - 182-183 с.
17. Левченко, В.І., Сахнюк, В.В. Ефективність лікування високопродуктивних корів із множинною внутрішньою патологією// Вет. медицина України. - 2006.- № 7 - С. 15-18.
18. Цвіліховський, М.І., Чумаченко, В.Ю., Береза, В.І. Діагностика, лікування та профілактика незаразних хвороб тварин в лісостепу України // В кн.: Наук. Забезпеч. сталого розвитку сільського госп-ва в лісостепу України: монографія. За ред. акад. Д.О. Мельничука. - К.: Алефа. - 2004. - С. 589-611.
20. Цвіліховський, М.І., Чумаченко, В.Ю., Береза, В.І. Діагностика, лікування та профілактика незаразних хвороб тварин в степу України і АР Крим // В кн.: Наук. Забезпеч. сталого розвитку сільського госп-ва в степу України і АР Крим: монографія. За ред. акад. Д.О. Мельничука. - К.: Алефа. - 2003. - Т. 2. - С. 679-698.
21. Зубець, М.В., Ситник, В.П., Мазуркевич, А.Й., Долецький, С.П. та ін. Ветеринарне забезпечення тваринництва в зоні степу України // В кн.: Наук. основи агропром. виробн. в зоні степу України: монографія. - За ред. акад. М.В. Зубця. - К. - 2004. - С. 485-572.
22. Зубець, М.В., Ситник, В.П., Мазуркевич, А.Й., Долецький, С.П. та ін. Ветеринарне забезпечення тваринництва в зоні лісостепу України // В кн.: / Наук. основи агропром. виробн. в зоні лісостепу України: монографія. - За ред. акад. М.В. Зубця. - К. - 2004. - С. 431-517.

STATE OF MINERAL METABOLISM IN THE ORGANISM OF LACTATING COWS IN DIFFERENT BIOGEOCHEMICAL AREAS OF UKRAINE

Doletskiy S.P., Shestopalka R.I., Tsvilikhovskiy M.I.

National University of Life and environmental Sciences of Ukraine, Kyiv

There has been studied mineral metabolism in high-productive cows at the farms of different geochemical zones of Ukraine. The influence of biogenic activity of Pb, chromium, nickel and radionuclides on the intensity of the manifestation of disorders of mineral metabolism in cows has been shown. There have been determined and analyzed the most common diseases of dairy cows that are caused by disorders of mineral metabolism in the organism of these animals, and their clinical manifestation has been described.