

ЗМІНИ ФОСФОРНО-КАЛЬЦІЄВОГО ОБМІНУ У ВІВЦЕМАТОК ЛУТУГІНСЬКОГО РАЙОНУ ЛУГАНСЬКОЇ ОБЛАСТІ ЗАЛЕЖНО ВІД ФІЗІОЛОГІЧНОГО СТАНУ

П. В. Шарандак, О. П. Тимошенко

Луганський національний аграрний університет

Представлені дані щодо стану обміну кальцію та фосфору у вівцематок Лутугінського району Луганської області в залежності від фізіологічного стану. У ґрунтах Лутугінського району Луганської області виявлено нормальний вміст купруму та мангану і збільшення концентрації цинку та високу забрудненість плюмбумом та кадмієм. Раціон вівцематок ННВАК «Колос» забезпечений необхідною кількістю поживних та біологічно-активних речовин, але фосфорно-кальцієве співвідношення в раціоні годівлі перевищує норму в 3,7 раза та становить 7,43:1. Рівень загального кальцію у сироватці крові кітних овець знижений, зростає на 3,2 % у підсисних вівцематок та на 20 % — холостих, порівняно з кітними тваринами. Вміст неорганічного фосфату в сироватці крові вівцематок зростає, у порівнянні з кітними, на 55,8 % у підсисних тварин та на 42,2 % — холостих. Активність лужної фосфатази в сироватці крові підсисних вівцематок, у порівнянні з кітними тваринами зростає на 10,6 %, тоді як у холостих овець активність ензиму знижується на 23,3 %.

Ключові слова: МІКРОЕЛЕМЕНТИ, ҐРУНТИ, КАДМІЙ, ПЛЮМБУМ, ВІВЦЕМАТКИ, СИРОВАТКА КРОВІ, ЛУЖНА ФОСФАТАЗА, КАЛЬЦІЙ, ФОСФОР, ЛУГАНСЬКА ОБЛАСТЬ

Становлення України як незалежної продовольчої держави поставило на порядок денний питання пріоритетності розвитку агропромислового комплексу, у тому числі його основного виробничого і трудового потенціалу — сільського господарства [1].

Порушення обміну речовин у тварин зустрічається часто. На них припадає майже половина незаразної патології. Для вирощування повноцінного молодняку великої та дрібної рогатої худоби, свиней, та птиці необхідний повний набір вітамінів і мікроелементів. Найкраще, коли вони надходять в організм новонароджених з материнським молоком і з повноцінними кормами. Якщо ж в організмі їх кількість недостатня, то порушується обмін речовин [2, 3].

Не дивлячись на достатню кількість публікацій, бракує даних, щодо концентрації в біологічних рідинах дрібних жуйних макроелементів, залежно від фізіологічного стану тварин, особливо за умов промислового забруднення територій, на яких вони перебувають.

Завдання дослідження — вивчити зміни фосфорно-кальцієвого обміну в овець Лутугінського району Луганської області залежно від їх фізіологічного стану.

Матеріали і методи

Матеріалом для дослідження були 16 вівцематок, що належать ННВАК «Колос» Лутугінського району Луганської області. Клінічне дослідження тварин проводили загальноприйнятими методами.

У сироватці крові, відібраної від досліджених тварин, визначали вміст загального кальцію — реакцією з 2-оксианіліном, неорганічного фосфору — шляхом УФ-детекції; активність лужної фосфатази — кінетичним методом [4].

Результати й обговорення

Першочерговим завданням є аналіз стану навколишнього середовища, де знаходяться тварини. Як відомо, його важливою складовою є визначення у ґрунтах не лише мікроелементів, концентрації яких впливають на фізіологічні процеси в організмі тварин, регулюючи їх, але й кількості забруднювачів. Збільшення в навколишньому середовищі концентрації сполук важких металів пригнічує обмінні процеси у тварин, а також в якості антагоністів есенціальних елементів вони витісняють останніх із тканин організму.

Так, Лутугінський район Луганської області характеризується середніми за кількістю показниками вмісту у ґрунті купруму (6,1 мг/кг), мангану (403 мг/кг) та підвищеним рівнем цинку (12,2 мг/кг). У даному районі спостерігається висока забрудненість плумбумом та кадмієм, на 8 та 10,7 % відповідно. Середня ж концентрація у ґрунтах цих елементів у даному районі складає 8,1 та 0,46 мг/кг, що трохи нижче гранично допустимої концентрації.

На основі одержаних відомостей про насичення ґрунтів есенціальними елементами наступним етапом досліджень стало встановлення порушень, які можна виявити при обстеженні тварин. Так, клінічне дослідження вівцематок Лутугінського району не показало змін як загального стану тварин, так і печінки та кістяку.

Дослідження показують, що коливання продуктивності тварин на 50–80 % зумовлюються складом кормів та методами годівлі. При правильному веденні тваринництва темпи розвитку кормової бази, як правило, випереджають темпи зростання поголів'я худоби [5, 6].

Рацион вівцематок яких ми досліджували, складається з сіна люцернового — 2,0 кг; сіна суданки — 0,5 кг; вівсяної дерті — 0,3 кг. Грубі корми становлять 80,1 % від загальної поживності раціону.

Аналіз раціону годівлі вівцематок Лутугінського району показав, що він майже збалансований за всіма поживними та біологічно-активними речовинами. Проте співвідношення між цукром та перетравним протеїном складає 0,2:1 при нормі 0,5–0,9:1. Відношення легкозасвоюваних вуглеводів до перетравного протеїну дуже низьке та становить 0,62:1 (норма — 2,7–3,0:1), що не може не впливати на загальний стан овець.

Фосфорно-кальцієве співвідношення значно виходить за межі нормативних величин та становить 7,43: 1. Не зважаючи на перенасичення раціону годівлі тварин холекальциферолом (182 % забезпечення), ми припускаємо, що надмірна кількість у кормах кальцію (510,9 % забезпечення) та різке порушення фосфорно-кальцієвого співвідношення справляє негативний вплив на стан паразитоподібної залози та, відповідно, зумовлює зниження всмоктування цих макроелементів.

Недостатня годівля за білковою, мінеральною та вітамінною поживністю призводить до порушень всіх ланцюгів обміну речовин та імунологічного стану організму [7].

З метою визначення стану мінерального обміну в кістковій тканині в лабораторній діагностиці використовують визначення в сироватці крові концентрації загального кальцію та неорганічного фосфору, а також визначають активність лужної фосфатази [8].

Кальцій та фосфор відіграють значну роль у тканинах. Вони беруть участь у внутрішньоклітинних процесах, таких як клітинний потенціал, синтез ДНК, міжклітинний зв'язок, підтримка гомеостазу клітини та її метаболізму та ін. [9, 10].

Встановлено, що в сироватці крові кітних вівцематок рівень загального кальцію становить $2,15 \pm 0,05$ ммоль/л. Гіпокальціємія була виражена у 93,8 % тварин. Встановлено позитивну тенденцію до зростання кількості загального кальцію в крові підсисних та холостих вівцематок. На нашу думку, такі зміни пов'язані з фізіологічною необхідністю

тварин створювати запаси цього елементу в організмі, оскільки в період кітності значна кількість сполук кальцію йшла на побудову тіла плода.

Вміст загального кальцію в сироватці крові підсисних вівцематок був на рівні $2,22 \pm 0,03$ ммоль/л, тобто мав тенденцію до підвищення, порівняно з групою кітних тварин. Знижена проти норми кількість цього елемента спостерігалась у 93,8 % досліджених нами кітних тварин. У холостих тварин вміст у сироватці крові загального кальцію порівняно з кітними та підсисними групами овець, вірогідно зростав ($p < 0,001$) і становив $2,58 \pm 0,04$ ммоль/л. Гіпокальціємія спостерігалась тільки в 12,5 % досліджених нами холостих вівцематок Лутугінського району.

Концентрація неорганічного фосфору у крові кітних вівцематок становить $1,99 \pm 0,06$ ммоль/л, а збільшення концентрації цього елемента спостерігається лише у 6,2 % від загальної кількості досліджених нами тварин. Після окоту концентрація фосфору в сироватці крові вірогідно зростає ($p < 0,001$) до $3,10 \pm 0,12$ ммоль/л. При цьому гіперфосфатемія характерна для 93,8 % тварин. Після відлучення ягнят від матерів спостерігається вірогідне зменшення ($p < 0,05$) кількості неорганічного фосфату у крові холостих вівцематок, що становить $2,83 \pm 0,06$ ммоль/л, а перевищення цього показника межу норми спостерігали лише у 25 % тварин.

Встановлено, що співвідношення між кальцієм та фосфором у сироватці крові кітних вівцематок становить 1,1:1, підсисних — 0,72:1 та холостих — 0,91:1, яке нижче даних J. Kaneko [11] та В. І. Левченка [12], що становлять 1,42 та 1,43 відповідно.

Отже для кітних вівцематок є характерним зниження концентрації в сироватці крові загального кальцію на фоні відносно фізіологічних показників вмісту неорганічного фосфору.

Лужна фосфатаза (ЛФ) — фермент широко розповсюджений у тканинах людини і тварин, особливо у слизовій оболонці кишечника, остеобластах, стінках жовчних протоків та паренхімі печінки, плаценті і лактуючій молочній залозі. Він каталізує відщеплення фосфорної кислоти від її органічних сполук [13, 14].

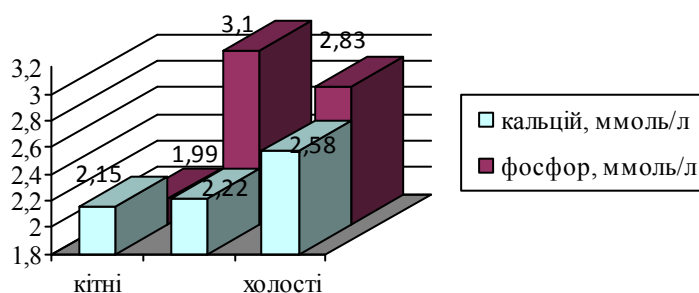


Рис. 1. Вміст у сироватці крові вівцематок різних фізіологічних груп загального кальцію та неорганічного фосфору

У 100 % кітних вівцематок спостерігаємо гіперферментемію за рахунок лужної фосфатази $425,0 \pm 34,95$ од/л (норма 30–100 од/л). Активність фермента в сироватці крові підсисних овець становила $470,2 \pm 31,39$ од/л і виявлялася у 100 %. У крові холостих вівцематок активність ЛФ вірогідно знижувалась у порівнянні з підсисними ($p < 0,001$) та кітними ($p < 0,05$) тваринами та становила $325,8 \pm 17,8$ од/л.

Таким чином, при аналізі стану здоров'я сільськогосподарських тварин, які перебувають на територіях із промисловим забрудненням ґрунтів, необхідний повний спектр даних, що включають не лише відомості про вміст хімічних елементів у ґрунтах даної території, але й відомості про клінічний стан тварин та результати лабораторних досліджень крові.

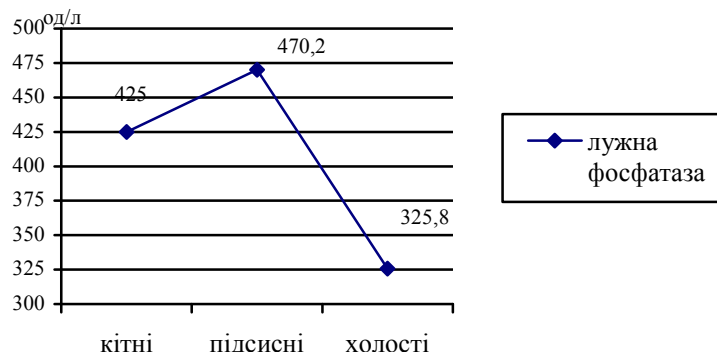


Рис. 2. Активність лужної фосфатази в сироватці крові вівцематок різних фізіологічних груп

Результати наших попередніх досліджень вівцематок Лутугінського району [15] показали, що в тварин спостерігаються патологічні зміни стану печінки, а обмін кальцію і фосфору характеризується у середньому зниженням концентрації в сироватці крові загального кальцію.

Висновки

1. У ґрунтах Лутугінського району Луганської області виявлено нормальний вміст купруму та мангану і збільшення концентрації цинку та високу забрудненість плумбумом та кадмієм.

2. Раціон вівцематок ННВАК «Колос» забезпечений необхідною кількістю поживних та біологічно-активних речовин, але фосфорно-кальцієве співвідношення в раціоні годівлі перевищує норму в 3,7 раза та становить 7,43: 1.

3. Рівень загального кальцію у сироватці крові кітних овець знижений, зростає на 3,2 % у підсисних вівцематок та на 20 % — холостих, порівняно з кітними тваринами.

4. Вміст неорганічного фосфату в сироватці крові вівцематок зростає, у порівнянні з кітними, на 55,8 % у підсисних тварин та на 42,2 % — холостих.

5. Активність лужної фосфатази в сироватці крові підсисних вівцематок, у порівнянні з кітними тваринами зростає на 10,6 %, тоді як у холостих овець активність ензиму знижується на 23,3 %.

Перспективи подальших досліджень. Вивчення фосфорно-кальцієвого обміну в овець у різні фізіологічні періоди, що перебувають на території різних районів Луганської області, з використанням результатів додаткових інструментальних методів дослідження тварин та даних щодо стану навколишнього середовища.

CALCIUM AND PHOSPHORUS EXCHANGE BESIDE EWES OF LUTUGINO DISTRICT LUGANSK REGION IN DEPENDING ON PHYSIOLOGICAL CONDITION

There are presented datas about condition of calcium and phosphorus exchange beside ewes of Lutugino district Lugansk region is depending on physiological condition. In soil of Lutugino district Lugansk region is revealed by normal content copper, manganese and increase to concentrations of the zinc and high pollution of lead and cadmium. The feeding ewes ESEAC «Kolos» is provided by normal amount of nutritious and biologically-active materials, but phosphoric-calcium correlation in ration of the nursing ewes the rate in 3,7 times and forms 7,43:1. The level of common calcium in serum blood of pregnant sheep reduced, grows on 3,2 % beside suckling ewes and on 20 % idle, in contrast with pregnant animal. The contents of the inorganic phosphate in serum blood of ewes grows, in comparison with pregnant, on 55,8 % beside suckling animal and on 42,2 %. The activity of the alkaline phosphatase in serum blood suckling ewes, in contrast with pregnant animal grows on 10,6 % then beside idle sheep activity enzyme it falls on 23,3 %.

П. В. Шарандак, О. П. Тимошенко

ИЗМЕНЕНИЕ ФОСФОРНО-КАЛЬЦИЕВОГО ОБМЕНА У ОВЦЕМАТОК ЛУТУГИНСКОГО РАЙОНА ЛУГАНСКОЙ ОБЛАСТИ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ФИЗИОЛОГИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ

А н н о т а ц и я

Представлены данные о состоянии обмена кальция и фосфора у овцематок Лутугинского района Луганской области в зависимости от физиологического состояния. В грунтах Лутугинского района Луганской области выявлено нормальное содержание меди и марганца и увеличение концентрации цинка и высокая загрязненность свинцом и кадмием. Рацион овцематок ННВАК «Колос» обеспечен необходимым количеством питательных и биологически-активных веществ, но фосфорно-кальциевое соотношение в рационе кормления превышает норму в 3,7 раза и составляет 7,43: 1. Уровень общего кальция в сыворотке крови суягных овец сниженный, растет на 3,2 % у подсосных овцематок и на 20 % — холостых, по сравнению с суягными животными. Содержание неорганического фосфата в сыворотке крови овцематок растет, в сравнении с суягными, на 55,8 % у подсосных животных и на 42,2 % — холостых. Активность щелочной фосфатазы в сыворотке крови подсосных овцематок, по сравнению с суягными животными растет на 10,6 %, тогда как у холостых овец активность энзима снижается на 23,3 %.

1. *Kim B. G.* Збитковість тваринництва можна ліквідувати / В. Г. Кіт, А. П. Самойленко // Наук. вісник Львів. акад. вет. мед. ім. С. З. Гжицького. — 1999. — Вип. 2. — С. 199–204.

2. *Долішній М. І.* Наукові основи розвитку тваринництва (економічний аспект) / М. І. Долішній // Наук. вісник Львів. акад. вет. мед. ім. С. З. Гжицького. — 1999. — Вип. 2. — С. 195–199.

3. *Сапего В. И.* Профилактика нарушения обмена веществ у телят микроэлементами / В. И. Сапего, С. И. Плющенко, Е. В. Берник, Е. Н. Ляхов // Ветеринария с.-х. животных. — 2006. — № 7. — С. 50–52.

4. Камышников В. С. Справочник по клинико-биохимической лабораторной диагностике : в 2 т. — Минск : 2000. — Т. 1. — 495 С.
5. Wilkens M. R. Effects of 1, 25-dihydroxyvitamin d₃ on calcium and phosphorus homeostasis in sheep fed diets either adequate or restricted in calcium content / M. R. Wilkens, N. Mrochen, G. Breves, B. Schröder // Domestic animal endocrinology. — 2010. — VOL. 38, IS. 3. — P. 190–199.
6. Wang Jin-Yong. Comparison of effect of high intake of magnesium with high intake of phosphorus and potassium on urolithiasis in goats fed with cottonseed meal diet / Jing-Yong Wang, Wei-Dong Sun, Xiao-Long Wang // Research in veterinary science. — 2009. — Vol. 67, Is. 1. — P. 79–84.
7. Левченко В. І. Клінічна діагностика внутрішніх хвороб тварин / В. І. Левченко, В. В. Влізло, І. П. Кондрахін та ін. ; за ред. В. І. Левченка. — Біла Церква, 2004. — 608 С.
8. Єфремов Д. В. Метаболізм поживних речовин в організмі вівцематок при використанні у їх годівлі нових преміксів / Д. В. Єфремов, І. В. Гноєвий // Науково-технічний бюлетень ІТ НААНУ. — 2010. — № 102. — С. 270–275.
9. Самотаев А. А. Изменения системы показателей скелета у коров / А. А. Самотаев, Е. Ю. Клюквина // Ветеринария. — 2010. — № 2. — С. 45–51.
10. Villalba J. J. Learned Appetites for Calcium, Phosphorus, and Sodium in Sheep / J. J. Villalba, F. D. Provenza, J. O. Hall // J. Anim. Sci. — 2008. — Vol. 86. — P. 738–747.
11. Clinical biochemistry of domestic animals / edited by J. Jerry Kaneko, John W. Harvey, Michael L. Bruss // Academic Press. — 1997. — P. 619–687.
12. Левченко В. І. Методи лабораторної клінічної діагностики хвороб тварин / В. І. Левченко, В. І. Головаха, І. П. Кондрахін та ін. ; за ред. В. І. Левченка. — К. : Аграрна освіта, 2010. — 437 с.
13. Диксон М. Ферменты : пер. с англ. / М. Диксон, Э. Уэбб. — М. : Мир, 1982. — Т. 3. — 1120 с.
14. Horst R. L. Regulation of Calcium and Phosphorus Homeostasis in the Dairy Cows / R. L. Horst // J. Dairy Sci. — 1989. — Vol. 69. — P. 604–616.
15. Шарандак П. В. Стан білкового обміну у вівцематок за різного ступеня забруднення навколишнього середовища / П. В. Шарандак // Вісник Білоцерківського державного аграрного університету. — Біла Церква, 2011. — Вип. 7 (83). — С. 130–133.

Рецензент: кандидат сільськогосподарських наук, старший науковий співробітник лабораторії живлення та біосинтезу продукції жуйних, с. н. с. Параняк Н. П.