

**ДІАГНОСТИКА, ТЕРАПІЯ, ВНУТРІШНІ ХВОРОБИ
ТА КЛІНІЧНА БІОХІМІЯ**

УДК 619:616.153.284 – 074:636.2.03

ВОВКОТРУБ Н.В., ЧУБ О.В., кандидати вет. наук
Білоцерківський національний аграрний університет

**ЕКСПРЕС-СКРИНІНГ ВУГЛЕВОДНО-ЛІПІДНОГО СТАТУСУ
В КОРІВ ЗА РІЗНОЇ ПРОДУКТИВНОСТІ**

У статті проаналізовано інформативність визначення вмісту β -гідроксибутирату та глюкози в крові корів з різною продуктивністю за допомогою глюкометра *Optium Xceed*. Встановлено, що у корів раннього післятільного періоду з продуктивністю 7–8 тис. кг молока за лактацію більш яскраво виражене напруження вуглеводно-ліпідного статусу порівняно з тваринами з меншою продуктивністю, що проявлялось у значному рівні кетонемії та протеїнурії. Субклінічний та клінічно виражений перебіг кетозу реєстрували у 70 % високоудійних корів, тоді як у корів з продуктивністю 5 тис. кг молока за лактацію – у 40 % випадків.

Ключові слова: кетоз, кетонові тіла, глюкоза, глюкометр, високопродуктивні корови, післятільний період.

Постановка проблеми. Одними зі складових успішного ведення скотарства є рання діагностика, спрямована профілактика, а за необхідності – ефективне лікування метаболічних хвороб тварин. Хвороби, спричинені порушенням обміну речовин, на сучасному етапі розвитку тваринництва є досить поширеними. Стосується це, насамперед, кетозу [1–4].

Основними етіологічними чинниками його виникнення є незбалансованість раціонів за поживними речовинами, а саме, дефіцит енергії, легкоферментованих вуглеводів (крохмалю та цукру) та надлишок у них протеїну, згодовування силосу й сінажу, які містять масляну кислоту та інші продукти гниття, що спричиняє порушення вуглеводно-ліпідного обміну [5–7].

Оскільки захворювання нерідко має субклінічний, підгострий та хронічний перебіги, то діагностика його базується на виявленні кетонемії, кетонурії та гіпоглікемії [8–13], для встановлення яких необхідно проведення лабораторних досліджень, що для практичних лікарів господарств часто є проблематичним.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Останнім часом для кількісного визначення кетонових тіл (β -оксимасляної кислоти) та глюкози у крові корів в умовах ферми з успіхом використовують прилад *Optium Xceed* (виробник *Abbot Diabetes Care*, Німеччина), головними перевагами якого є: портативність, незалежність від центрального енергозабезпечення, висока точність, швидкість й простота проведення аналізу. Визначення вмісту β -гідроксибутирату та глюкози в крові за допомогою глюкометра *Optium Xceed* дає можливість лікарям контролювати стан енергетичного обміну в тварин безпосередньо на виробництві, що сприяє виявленню на ранніх стадіях кетозу, а відповідно й можливості вчасного надання лікувальної допомоги та проведення профілактичних заходів.

Було встановлено, що рівень β -гідроксимасляної кислоти в крові клінічно здорових високопродуктивних корів не повинен перевищувати 0,6 ммоль/л. Вміст її в межах 0,6–1,0 ммоль/л вважають незначно підвищеним, кількість кетонових тіл – від 1,0 до 1,4 ммоль/л вказує на субклінічний перебіг кетозу, більше 1,5 – тварина потребує негайного лікування [14–16].

Мета дослідження – провести експрес-оцінку вуглеводно-ліпідного статусу в корів з різною продуктивністю безпосередньо в господарстві за допомогою глюкометра *Optium Xceed*,

Матеріал і методи досліджень. Робота виконувалась на коровах раннього післятільного періоду (1–15 днів) з різною продуктивністю: 1-ша група – 5 тис. кг молока за лактацію ($n=5$), 2-га група – 7–8 тис. кг ($n=10$). В крові визначали вміст β -оксимасляної кислоти та глюкози за допомогою глюкометра *Optium Xceed*, в сечі – рН, наявність білка, глюкози, кетонових тіл, крові з використанням тест-стрічок *PentaPhan*.

Результати досліджень та їх обговорення. Встановили, що у корів 2 групи після отелу вміст β -гідроксибутирату знаходився в межах 0,5–4,4 ммоль/л і його середнє значення у 2,7 рази перевищувало показник у корів першої групи ($p<0,05$).

У 70% корів раннього післяотельного періоду (1–15 днів після розтелу) рівень β -оксималяної кислоти був підвищений і знаходився в межах 0,7–4,4 ммоль/л (норма до 0,6 ммоль/л) (рис. 1, 2), у тому числі у 71,4 % з них він перевищував показник 1,5 ммоль/л. За таких значень β -оксималяної кислоти тварини потребують негайного медикаментозного втручання з метою зменшення рівня кетонемії та інтоксикації. Тільки в 30 % тварин рівень кетонемії був у нормі (0,5–0,6 ммоль/л). У групі з меншим рівнем продуктивності підвищений рівень β -оксималяної кислоти (0,7–1,3 ммоль/л) спостерігали у 40 % корів (рис. 3).

Слід відмітити, що клінічні симптоми кетозу (пригнічення, гіпорексія, виснаження, гіпотонія передшлунків) спостерігали лише у 30 % корів другої групи, тоді як у 100 % тварин першої групи клінічний стан був задовільний.

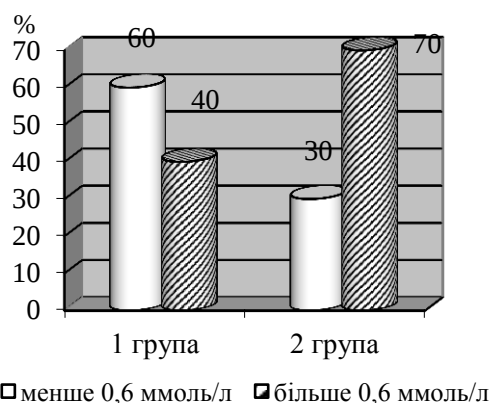


Рисунок 1 – Рівень кетонемії у корів

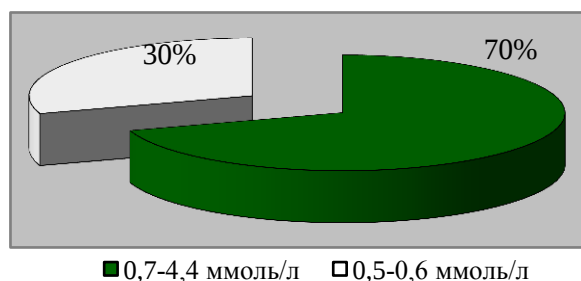


Рисунок 2 – Рівень кетонемії у корів з продуктивністю 7–8 тис. кг молока

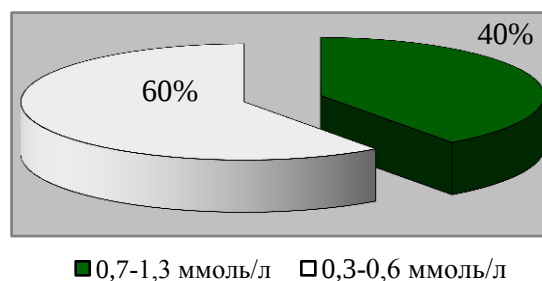


Рисунок 3. – Рівень кетонемії в корів з продуктивністю 5 тис. кг молока

Визначення вмісту глюкози в крові за допомогою глюкометра *Optium Xceed* дозволило встановити різницю між його середніми значеннями в обох дослідних групах (табл. 1). У високоудійних корів рівень глікемії на 35,5 % перевищував аналогічний показник у худоби з середнім рівнем продуктивності ($p < 0,1$). Розвиток гіпоглікемії спостерігали у 40 % корів першої групи.

Таблиця 1 – Показники вуглеводно-ліпідного обміну в корів, визначені за допомогою глюкометра *Optium Xceed*

Показник	Біометричний показник	1 група	2 група	p<
Кетонові тіла (β -оксималяна кислота), ммоль/л	Lim	0,3–1,3	0,5–4,4	0,05
	M $\pm$ m	0,65 $\pm$ 0,22	1,79 $\pm$ 0,46	
	> 0,6	40 %	70 %	
Глюкоза, ммоль/л	Lim	1,4–2,7	1,2–4,8	0,1
	M $\pm$ m	2,2 $\pm$ 0,29	2,98 $\pm$ 0,33	
	< N	40 %	30 %	

Закономірним патогенетичним механізмом за кетозу є те, що на фоні збільшення вмісту кетонів тіл у крові відбувається пропорційне зменшення рівня глюкози. Нами встановлено, що за фізіологічного рівня кетонемії ($< 0,6$ ммоль/л) у корів першої групи вміст глюкози коливався в межах 2,2–2,7 ммоль/л і в середньому становив $2,4 \pm 0,22$ ммоль/л. За зростання рівня кетонемії до 0,7–1,4 ммоль/л (субклінічний перебіг кетозу) вміст глюкози в крові корів з середнім рівнем продуктивності мав тенденцію до зниження ($1,7 \pm 0,30$ ммоль/л), при цьому у 100 % тварин відмічали гіпоглікемію (табл. 2).

Проте результати визначення рівня глікемії в другій групі виявилися неоднозначними – гіпоглікемію (вміст глюкози менший 2,5 ммоль/л) виявили лише в 30 % корів. У тварин з фізіологічним вмістом β -гідроксибутирату вміст глюкози в крові був у межах 2,4–3,3 ммоль/л. За субклінічного перебігу кетозу він мав тенденцію до підвищення і становив у середньому $3,9 \pm 0,90$ ммоль/л.

Лише за високого вмісту β -гідроксибутирату (1,7–4,4 ммоль/л) вміст глюкози в крові високоудійних корів почав знижуватися (1,2–3,7; $2,5 \pm 0,51$ ммоль/л; табл. 2).

Таблиця 2 – Вміст глюкози в крові корів залежно від рівня кетонемії, ммоль/л

Глюкоза	Рівень кетонемії, ммоль/л		
	< 0,6 (норма)	0,7–1,4 (субклінічний перебіг)	1,5 і > (клінічно виражений)
1 група			
Lim	2,2–2,7	1,4–2,0	-
M $\pm$ m	2,4 $\pm$ 0,22	1,7 $\pm$ 0,30	-
p<		0,1	
2 група			
Lim	2,4–3,3	3,0–4,8	1,2–3,7
M $\pm$ m	2,9 $\pm$ 0,27	3,9 $\pm$ 0,90	2,5 $\pm$ 0,51
p<		0,5	0,5

Примітка. p< порівняно з тваринами з рівнем кетонемії < 0,6 ммоль/л.

Аналізуючи результати дослідження сечі, встановили, що її водневий показник у корів другої групи був на 6,2 % меншим, ніж у першій. В сечі високоудійних корів середні значення вмісту кетонових тіл та білка були вірогідно вищими, порівняно з показниками першої групи, у 5,6 та 3,6 рази відповідно (табл. 3).

Таблиця 3 – Показники сечі у корів 1–15 днів після отелу

Показник	Біометричний показник	1 група	2 група	p<
Водневий показник	Lim	7,5–9,0	6,0–9,0	0,1
	M $\pm$ m	8,1 $\pm$ 0,31	7,6 $\pm$ 0,38	
Кетонові тіла, ммоль/л	Lim	0–0,5	0–1,5	0,1
	M $\pm$ m	0,12 $\pm$ 0,125	0,67 $\pm$ 0,263	
Білок, г/л	Lim	0–0,3	0–1,0	0,05
	M $\pm$ m	0,15 $\pm$ 0,087	0,54 $\pm$ 0,149	

Примітка. p< – порівняно результати 1 і 2 груп.

Експрес-аналіз сечі показав наявність незначної кетонурії (рівень кетонових тіл не перевищував показник 1,5 ммоль/л) у 40 % корів першої та другої груп. У 75 % корів другої групи за кетонурії водневий показник сечі був зниженим (рН – 6,0–7,0). Протеїнурію виявляли у 40 та 70 % корів першої та другої груп відповідно (рис. 4).

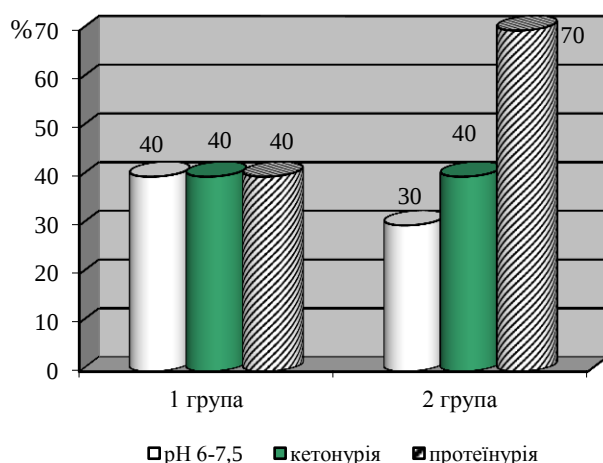


Рисунок 4 – Інформативність показників сечі у корів з різною продуктивністю

Наведені вище результати досліджень показали, що з метою оцінки вуглеводно-ліпідного статусу за субклінічного перебігу кетозу в корів раннього післяотельного періоду більш інформативним є визначення рівня β -гідроксибутирату в крові, порівняно з іншими маркерами кетозу. Високий відсоток корів з протеїнурією не завжди можна вважати об'єктивним, оскільки визначення наявності білка тест-стрічками в сечі корів з водневим показником більше 8, часто дає хибнопозитивні результати.

Висновки. 1. Використання глюкометра Optium Xceed з метою діагностики ступеня кетонемії та глікемії в корів дозволяє швидко та якісно провести кількісне визначення β -оксимасляної кислоти та глюкози крові в умовах господарства.

2. Субклінічний та клінічно виражений перебіг кетозу частіше реєстрували серед високоудійних корів.

3. У корів раннього післятільного періоду з продуктивністю 7–8 тис. кг молока за лактацію відмічали більш яскраво виражене напруження вуглеводно-ліпідного статусу, порівняно з тваринами з меншою продуктивністю, що проявлялось у значному рівні кетонемії та протеїнурії.

4. З метою оцінки вуглеводно-ліпідного статусу в корів за субклінічного перебігу кетозу більш інформативним є визначення вмісту β -гідроксибутирату в крові, порівняно з рівнем глюкози.

У перспективі плануємо продовжувати вивчати зміни рівня кетонемії та глікемії у корів залежно від їх фізіологічного стану з використанням глюкометра *Optium Xceed* та їх взаємозв'язок з іншими біохімічними показниками крові, сечі та молока.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Кондрахин И.П. Кетоз, остеодистрофия и ожирение у коров в условиях интенсивного животноводства (этиология, диагностика, профилактика и лечение): автореф. дис. на соискание уч. степени д-ра вет. наук: спец. 16.00.01 “Диагностика и терапия животных” / И.П. Кондрахин. – М., 1980. – 36 с.
2. Oetzel G.R. Herd-Level Ketosis – Diagnosis and Risk Factors / G.R. Oetzel // Preconference Seminar: Dairy Herd Problem Investigation Strategies: 40th Annual Conference. – Vancouver, 2007. – P. 67–91.
3. Duffield T. Subclinical ketosis in lactating dairy cattle / T. Duffield // Vet. Clin. North. Am. Food. Anim. Pract. – 2000. – V. 16(2). – P. 53.
4. Oetzel G.R. Monitoring and testing dairy herds for metabolic disease / G.R. Oetzel // Vet. Clin. North Am. (Food Animal). – 2004. – V. 20(3). – P. 651–674.
5. Кондрахин І. Етіологічний та патогенетичний зв'язок множинної патології, особливості лікування і профілактики / І. Кондрахин // Вет. медицина України. – 2006. – № 2. – С. 9–10.
6. Кетоз високопродуктивних корів: етіологія, діагностика і лікування / В.І. Левченко, В.В. Сахнюк, О.В. Чуб та ін. // Здоров'я тварин і ліки. – 2009. – № 2. – С. 14–16.
7. Zammit V. A. Ketogenesis in the liver of ruminants – adaptations to a challenge / V. A. Zammit // The Journal of Agricultural Science. – 1990. – № 115(02). – P. 155–162.
8. Ветеринарна клінічна біохімія / [Левченко В.І., Влізло В.В., Кондрахин І.П. та ін.]; За ред. В.І. Левченка і В.Л. Галяса. – Біла Церква, 2002. – 400 с.
9. Павлов М.С. Особливості діагностики і профілактики хвороб, спричинених порушенням обміну речовин / М.С. Павлов, М.Л. Маслій, В.Ф. Писаренко // Вет. медицина: Міжвід. темат. наук. зб. – Харків, 2005. – Вип. 85. – Т. 2. – С. 885–887.
10. Кондрахин И.П. Диагностика и терапия болезней животных: практикум / И.П. Кондрахин. В.И. Левченко. – М.: Аквариум-Принт, 2005. – 830 с.
11. Evaluation of eight cow-side Ketone tests in milk for detection of subclinical Ketosis in dairy cows / [Geishauser, T., Leslie K., Tenhag J., Bashiri A.] – J. Dairy Sci. – 2000. – № 83. – P. 296–299.
12. Методи лабораторної клінічної діагностики хвороб тварин / [Левченко В.І., Головаха В.І., Кондрахин І.П. та ін.]; за ред. В.І. Левченка. – К.: Урожай, 2010. – 470 с.
13. Дослідження сечі: метод рекомендації / В.І. Левченко, М.Я. Тишківський, В.В. Сахнюк [та ін.] – Біла Церква, 2005. – 74 с.
14. Малков-Нерде К. Быстрый тест для определения кетоза / К. Малков-Нерде // Интернет-ресурс: <http://softagro.com>.
15. Townsend J. Cowside Tests for Monitoring Metabolic Disease / J. Townsend // Tri-State Dairy Nutrition Conference. – 2011. – P. 55–59.
16. Oetzel G.R. Evaluation of a hand-held meter for cowside evaluation of blood beta-hydroxybutyrate and glucose concentrations / G.R. Oetzel, S.M. McGuirk // Proceedings of the 41st Conf. of the Am. Ass. of Bovine Practitioners. – 2008. – P. 234.

REFERENCES

1. Kondrahin I.P. Ketoz, osteodistrofija i ozhirenje u korov v uslovijah intensivnogo zhivotnovodstva (jetiologija, diagnostika, profilaktika i lechenie): avtoref. dis. na soiskanie uch. step. d-ra vet. nauk: spec. 16.00.01 “Diagnostika i terapija zivotnyh” / I.P. Kondrahin. – M., 1980. – 36 s.
2. Oetzel G.R. Herd-Level Ketosis – Diagnosis and Risk Factors / G.R. Oetzel // Preconference Seminar: Dairy Herd Problem Investigation Strategies: 40th Annual Conference. – Vancouver, 2007. – P. 67–91.
3. Duffield T. Subclinical ketosis in lactating dairy cattle / T. Duffield // Vet. Clin. North. Am. Food. Anim. Pract. – 2000. – V. 16(2). – P. 53.
4. Oetzel G.R. Monitoring and testing dairy herds for metabolic disease / G.R. Oetzel // Vet. Clin. North Am. (Food Animal). – 2004. – V. 20(3). – P. 651–674.
5. Kondrahin I. Etiologichnij ta patogenetichnij zv'jazok mnozhinnoї patologii, osoblivosti likuvannja i profilaktiki / I. Kondrahin // Vet. medicina Ukraini. – 2006. – № 2. – S. 9–10.
6. Ketoz visokoproduktivnih koriv: etiologija, diagnostika i likuvannja / V.I. Levchenko, V.V. Sahnjuk, O.V. Chub ta in. // Zdorov'ja tvarin i liki. – 2009. – № 2. – S. 14–16.
7. Zammit V. A. Ketogenesis in the liver of ruminants – adaptations to a challenge / V. A. Zammit // The Journal of Agricultural Science. – 1990. – № 115(02). – R. 155–162.
8. Veterinarna klinichna biohimija / [Levchenko V.I., Vlizlo V.V., Kondrahin I.P. ta in.]; Za red. V.I. Levchenka i V.L. Galjasa. – Bila Cerkva, 2002. – 400 s.
9. Pavlov M.C. Osoblivosti diagnostiki i profilaktiki hvorob, sprichinenih porushennjam obminu rechovin / M.C. Pavlov, M.L. Maslij, V.F. Pisarenko // Vet. medicina: Mizhvid. temat. nauk. zb. – Vip. 85. – T. 2. – Harkiv, 2005. – S. 885–887.

10. Kondrahin I.P. Diagnostika i terapija boleznej zhivotnyh: praktikum / I.P. Kondrahin, V.I. Levchenko. – M.: Akvarium-Print, 2005. – 830 s.
11. Evaluation of eight cow-side Ketone tests in milk for detection of subclinical Ketosis in dairy cows / [Geishauser, T., Leslie K., Tenhag J., Bashiri A.] – J. Dairy Sci. – 2000. – № 83. – R. 296–299.
12. Metodi laboratornoї klinichnoї diagnostiki hovorob tvarin / [Levchenko V.I., Golovaha V.I., Kondrahin I.P. ta in.]; za red. V.I. Levchenka. – K.: Urozhaj, 2010. – 470 s.
13. Doslidzhennja sechi: metod. rekomendacii / V.I. Levchenko, M.Ja. Tishkivs'kij, V.V. Sahnjuk [ta in.] – Bila Cerkva, 2005. – 74 s.
14. Malkov-Nerde K. Bystryj test dlja opredelenija ketoza / K. Malkov-Nerde // Internet-resurs: <http://soft-agro.com>.
15. Townsend J. Cowside Tests for Monitoring Metabolic Disease / J. Townsend // Tri-State Dairy Nutrition Conference. – 2011. – P. 55–59.
16. Oetzel G.R. Evaluation of a hand-held meter for cowside evaluation of blood beta-hydroxybutyrate and glucose concentrations / G.R. Oetzel, S.M. McGuirk // Proceedings of the 41st Conf. of the Am. Ass. of Bovine Practitioners. – 2008. – P. 234.

Экспресс-скрининг углеводно-липидного статуса у коров с разной продуктивностью

Н.В. Вовкотруб, О.В. Чуб

В статье проанализирована информативность определения содержания β -гидроксibuтирата и глюкозы в крови коров с разной продуктивностью с помощью глюкометра *Optium Xceed*. Установлено, что у коров раннего послеродового периода с продуктивностью 7–8 тыс. кг молока за лактацию более ярко выражено напряжение углеводно-липидного статуса по сравнению с животными с меньшей продуктивностью, что проявлялось в значительном уровне кетонемии и протеинурии. Субклиническое и клинически выраженное проявление кетоза выявляли у 70 % высокоудойных коров, тогда как у коров с продуктивностью 5 тыс. кг молока за лактацию – в 40 % случаев.

Ключевые слова: кетоз, кетоновые тела, глюкоза, глюкометр, высокопродуктивные коровы, послеродовый период.