

ЛІПІДНИЙ СПЕКТР КРОВІ КОРІВ У ПЕРІОД ЗАВЕРШЕННЯ ЛАКТАЦІЇ

М. Д. Камбур, А. А. Замазій, С. М. Півень

Сумський національний аграрний університет

У статті представлені результати дослідження ліпідних фракцій крові корів 5–7-го місяців тільності. Проаналізована динаміка вмісту фосфорилхоліну, холестеролу, сумарної фракції фосфоліпідів та тригліцеролів в організмі лактуючих корів. Визначена артеріо-венозна різниця у молочній залозі основних груп ліпідів крові у період завершення лактації. Встановлено, що молочна залоза у період 6–7-го місяців тільності адсорбує фосфорилхолін та синтезує у незначній кількості холестерол. Визначена кореляція між строком тільності та вмістом у крові сумарної фракції фосфоліпідів і тригліцеролів. Встановлено, що під час 6-го місяця лактації молочна залоза синтезує 0,48 % фосфоліпідів і 4,87 % тригліцеролів, а у період 7-го місяця відбувається поглинання цих речовин у кількості 15,6 та 10,95 % відповідно.

Ключові слова: МЕТАБОЛІЗМ ЛІПІДІВ, ФОСФОРИЛХОЛІН, ХОЛЕСТЕРОЛ, ФОСФОЛІПІДИ, ТРИГЛІЦЕРОЛИ, ГЕСТАЦІЯ, ЛАКТАЦІЯ, АРТЕРІО-ВЕНОЗНА РІЗНИЦЯ, МАС-СПЕКТРОМЕТРІЯ

Ліпіди — основне джерело енергії в організмі. У період лактації та активного росту плоду особливого значення набуває забезпечення організму матері основними групами ліпідів. Серед різноманіття функцій жирів ми звертаємо увагу на дві основні — резервну та структурну [1–5]. Структурну функцію виконують фосфоліпіди, резервну — тригліцериди. Їх кількість в організмі матері має підтримуватися на належному рівні, оскільки нестача цих речовин призводить до порушення розвитку приплоду, якісних властивостей молока, скорочення періоду лактації [6–8].

Лактація — складний фізіологічний процес, що включає зміну періодів молокоутворення і молоковіддачі. Синтез молока відбувається із складових крові шляхом накопичення в клітинах альвеол секрету. Дослідниками встановлено, що на утворення 1 літра молока організм корови використовує компоненти 400 кг крові [5, 9]. Також, доведено, що біля 50 % молочного жиру синтезується в молочній залозі, а 50 % — надходить із притікаючою до неї кров'ю.

Молочний жир — це складна суміш, що представлена триацигліцеридами (97–98 %), фосфоліпідами, у незначній кількості холестеролом, жиророзчинними вітамінами, простагландинами тощо. Молочні ліпіди забезпечують важливі структурні компоненти для росту і розвитку новонародженого організму, а також є важливим джерелом енергії [10, 11]. У зв'язку з цим, метою нашої роботи було дослідити ліпідний обмін у молочній залозі високопродуктивних корів у період завершення лактації.

Матеріали і методи

Об'єктом дослідження були корови-аналоги української чорно-рябої молочної породи різних місяців тільності, з 5- по 7-й. У відповідності до місяця тільності було сформовано три групи тварин, по 10 голів у кожній. Таким чином, 1-а група контрольна — корови 5-го місяця тільності, 2-а і 3-я групи дослідні, включали корів 6- та 7-го місяців тільності. Дослідження проводили в умовах СВК АФ «Перше травня» Сумського району Сумської області. Проби крові брали з хвостової артерії (a. cossygea) та підшкірної черевної (молочної) вени (v. subcutanea abdominalis) для визначення артеріо-венозної різниці.

Ліпідний спектр крові корів визначали методом мас-спектрометрії. При використанні цього методу кількісний та якісний вміст ліпідів та їх фрагментів встановлюється, виходячи із значень молекулярної маси та інтенсивності піків, що відповідають зазначеним речовинам [12].

Результати досліджень були опрацьовані за допомогою програм Microsoft Office Excel 2007 та Statistica 7.

Результати й обговорення

Аналіз отриманих даних свідчить про змінну динаміку вмісту окремих груп ліпідів у крові корів залежно від місяця тільності. Зокрема в артеріальній крові на 6-му місяці тільності кількість фосфорилхоліну знижується на 0,7 каунти, що становить 0,6 % порівняно з контролем (рис. 1). Концентрація холестеролу та сумарної фракції фосфоліпідів зменшується на 22,5 та 3,2 каунти, що становить 5 та 3% відповідно. Спостерігається незначне (на 0,1 умовні одиниці, тобто 0,1 %) підвищення кількості тригліцеролів.

У період завершення лактації (7-й місяць тільності) концентрація фосфорилхоліну у притікаючій до молочної залози крові збільшується на 15,7 каунти (3,4 %), холестеролу — знижується на 28,9 умовних одиниць (6,4 %), сумарної фракції фосфоліпідів та тригліцеролів — зменшується у незначній кількості відповідно на 2,3 та 0,5 каунти, що у відсотках становить відповідно 2,2 та 0,6 %.

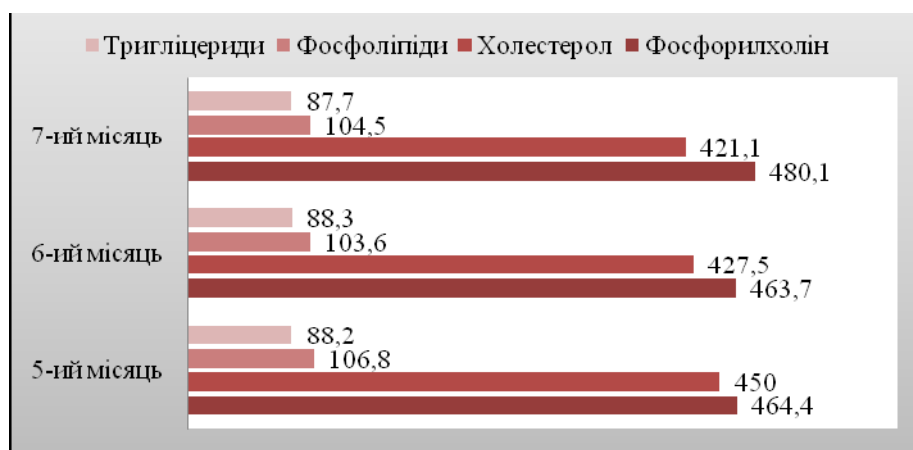


Рис. 1. Ліпідний спектр в артеріальній крові під час завершення лактації (n=10)

Змінна динаміка ліпідного спектру відзначалася й у венозній крові корів піддослідних груп (рис. 2). Зокрема у період 6-го місяця тільності показники фосфорилхоліну і фосфоліпідів виявляли тенденцію до зниження. Кількість фосфорилхоліну зменшилася на 15 каунтів; фосфоліпідів — на 2,5, що у відсотковому співвідношенні становить відповідно — 3,2 %, 2,3 %. Концентрація холестеролу та тригліцеролів підвищилася на 15,8 та 3,1 каунти, тобто 0,9 і 3,5 % порівняно з 5-им місяцем тільності.

7-ий місяць тільності характеризується підвищенням кількості холестеролу на 15,8 каунти (3,7 %) та зниженням фосфорилхоліну, фосфоліпідів та тригліцеролів на 2,9; 17,3; 12,7 %.

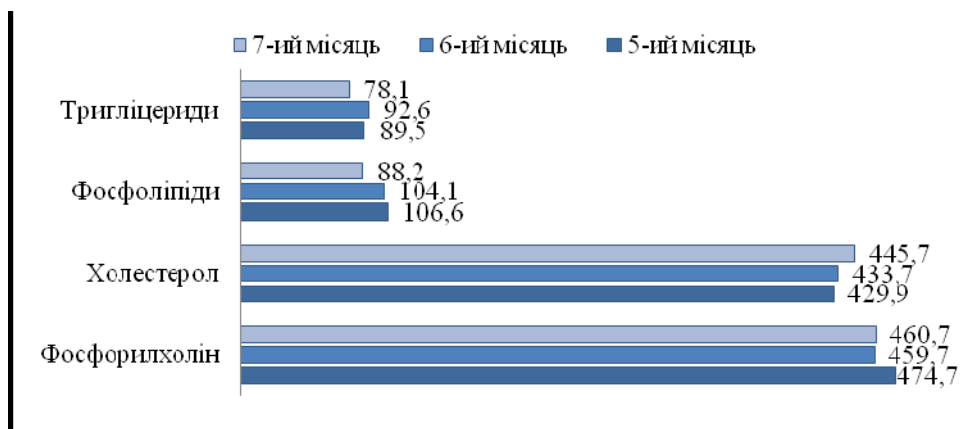


Рис. 2. Ліпідний спектр у венозній крові в період завершення лактації (n=10)

Таблиця 1

Показники ліпідного обміну в артеріальній та венозній крові тільних корів, ум. од. (M±m, n=10)

Періоди	Показники			
	Фосфорилхолін		Холестерол	
	AB	AB, %	AB	AB, %
5 місяць тільності	-10,3 ± 0,12	-2,22	20,1 ± 0,11	4,47
6 місяць тільності	4,0 ± 0,12	0,86	-6,2 ± 0,11	-1,45
7 місяць тільності	19,4 ± 0,11	4,04	-24,6 ± 0,12	-5,84

Фосфорилхолін — представник фосфоліпідів, до складу якого входять незамінні жирні кислоти. У період 6–7-го місяця тільності спостерігається адсорбція молочною залозою фосфорилхоліну з притікаючої крові, порівняно з контролем. А в період 5-го — виділення у кров молочною залозою фосфорилхоліну, що становить 2,22 %.

Артеріо-венозна різниця холестеролу за фазами лактації та періодів досліджень була неоднаковою. А саме, під час контрольного періоду (5 місяць) молочна залоза адсорбувала 20,1±0,11 умовних одиниць холестеролу, що становить 4,47 %. 6–7-й місяці тільності характеризуються виділенням у відтікаючу від молочної залози кров холестеролу у кількості, відповідно 1,47 та 5,84 % (табл. 1).

Вміст фосфоліпідів, як структурних компонентів клітин, у притікаючій і відтікаючій у молочній залозі крові, змінювався неоднаково за періодами досліджень. Встановлено незначне поглинання молочною залозою сумарної фракції фосфоліпідів у період 5-го місяця тільності і активна адсорбція їх протягом 7-го місяця (15,6 %).

Аналіз отриманих результатів щодо вмісту тригліцеролів — резервних жирів, які активно починають використовуватися організмом корів у період тільності для синтезу молока та росту і розвитку плоду, свідчать, що у період 5–6-го місяців тільності молочна залоза виділяє у відтікаючу кров незначну кількість сумарної фракції тригліцеролів. Під час 7-го місяця тільності спостерігається поглинання їх молочною до 10,95 % (табл. 2).

Таблиця 2

Показники вмісту сумарної фракції фосфоліпідів та тригліцеролів в артеріальній і венозній крові тільних корів (M±m, n=10)

Періоди	Показники			
	Сумарна фракція фосфоліпідів		Сумарна фракція тригліцеридів	
	AB	AB, %	AB	AB, %
5 місяць тільності	$0,2 \pm 0,11$	0,19	$-1,3 \pm 0,11$	-1,47
6 місяць тільності	$-0,5 \pm 0,12$	-0,48	$-4,3 \pm 0,11$	-4,87
7 місяць тільності	$16,3 \pm 0,12$	15,60	$9,6 \pm 0,11$	10,95

Висновки

У період 6–7-го місяців тільності на ряду з поглинанням молочною залозою корів фосфорилхоліну у концентрації 0,86 та 4,04 % відповідно, спостерігався синтез холестеролу та збільшення його кількості у відтікаючій від молочної залози крові на 1,45 та 5,84 %.

Сумарна фракція фосфоліпідів та тригліцеролів виділялася у венозну кров на 6-му місяці тільності у незначній кількості. У період 7-го місяця тільності молочна залоза адсорбувала фосфоліпіди та тригліцероли у кількості 15,6 і 10,9 % відповідно.

Перспективи подальших досліджень. Дослідження у цьому напрямі дозволять вивчити ліпідний обмін в організмі високопродуктивних корів у період сухостою та після народження приплоду, що дасть можливість ефективно застосовувати аліментарні чинники і впливати на продуктивність тварин.

M. D. Kambur, A. A. Zamazij, S. M. Piven

LIPID SPECTRUM OF BLOOD OF COWS IN A PERIOD OF COMPLETION OF LACTATION

Summary

In the offered article the results of research of lipid fraction of blood of cows of 5–7th months of gestation are presented. The dynamics of phosphorylcholine, cholesterol, total fraction of phospholipids and triglycerides in the organism of experimental cows is analysed. The arterial-vein difference of basic groups of lipids in blood in the period of completion of lactation is definite. It is set, that a mammary gland adsorbs phosphorylcholine in a period 6-7th months of gestation and synthesizes cholesterol in the insignificant quantity. Correlation between the term of gestation and content of total faction of phospholipids and triglycerides is certain. Thus, during a 6th month a mammary gland synthesizes 0,48 % phospholipids and 4,87 % triglycerides, and in a period of 7th month there is absorption of these substances in an amount 15,6 % and 10,95 % accordingly.

M. D. Камбур, А. А. Замазий, С. Н. Пивень

ЛИПИДНЫЙ СПЕКТР КРОВИ КОРОВ В ПЕРИОД ЗАВЕРШЕНИЯ ЛАКТАЦИИ

Аннотация

В статье представлены результаты исследования липидных фракций крови коров 5–7-го месяцев стельности. Проанализирована динамика содержания фосфорилхолина, холестерола, суммарной фракции фосфолипидов и триглицеролов в организме лактирующих коров.

Определена артерио-венозная разница в молочной железе основных групп липидов крови в период завершения лактации. Установлено, что молочная железа адсорбирует фосфорилхолин в период 6–7-го месяцев стельности и синтезирует в незначительном количестве холестерол. Определена корреляция между сроком стельности и содержанием суммарной фракции фосфолипидов и триглицеролов. Отмечено, что во время 6-го месяца лактации молочная железа синтезирует 0,48 % фосфолипидов и 4,87 % триглицеролов, а в период 7-го месяца происходит поглощение этих веществ в количестве 15,6 и 10,95 % соответственно.

1. Янович В. Г. Обмен липидов у животных в онтогенезе / В. Г. Янович, П. З. Лагодюк. — М. : Агропромиздат, 1991. — 317 с.
2. Frohnert B. I. Regulation of fatty acid transporters in mammalian cells / B. I. Frohnert, D. A. Bernlohr // Progress of lipid research. — 2000. — Vol. 39. — № 1. — P. 83-107.
3. Ridgway N. D. Integration of phospholipid and sterol metabolism in mammalian cells / N. D. Ridgway, D. M. Byers, H. W. Cook et al. // Progress of lipid research. — 1999. — Vol. 38. № 4. — P. 337–360.
4. Coleman R. A. Enzymes of triacylglycerol synthesis and their regulation / R. A. Coleman, D. P. Lee // Progress of lipid research. — 2004. — Vol. 43. № 2. — P. 355–374.
5. Яблонський В. А. Біотехнологія відтворення тварин / В. А. Яблонський. — К. : 2005. — 296 с.
6. Янович В. Г. Біологічні основи трансформації поживних речовин у жуйних тварин / В. Г. Янович. — Львів, 2000. — 384 с.
7. Ткаченко Т. Е. Связь биохимических показателей крови с молочной продуктивностью коров / Т. Е. Ткаченко // Зоотехния. — 2003. — № 4. — С. 17–20.
8. Лазаревич А. П. Шляхи підвищення ефективності виробництва молока / А. П. Лазаревич // Вісник аграрної науки. — 2011. — № 2. — С. 23–25.
9. Камбур М. Д. Використання молочною залозою попередників молока на першій стадії лактації за оптимальних умов забезпеченості організму поживними речовинами / М. Д. Камбур // Наук.-техн. бюл. Ін-ту біології тварин та Держ. н-д. контрол. ін-ту ветпрепаратів та корм. добавок. — 2008. — Вип. 9, № 3. — С. 57–61.
10. Душкин Е. В. О регуляции метаболизма липидов у жвачных / Е. В. Душкин // Труды Кубанского государственного аграрного университета. — 2008. — № 12. — С. 84–87.
11. Murphy D. J. The biogenesis and functions of lipid bodies in animals, plants and microorganisms / D. J. Murphy // Progress of lipid research. — 2001. — Vol. 40. № 5. — P. 325–438.
12. Бордунова О. Г. Використання плазмово-десорбційної мас-спектрометрії в дослідженнях продуктів птахівництва та тваринництва : методичні рекомендації / О. Г. Бордунова, А. Й. Краєвський, В. Д. Чіванов та ін. — Суми, 2009. — 36 с.

Рецензент: завідувач кафедри епізоотології, організації та економіки ветеринарної справи СНАУ, доктор ветеринарних наук, професор Кассіч В. Ю.