

# Жирнокислотний спектр ліпідів молока корів, інфікованих вірусом лейкозу ВРХ

**Анотація.** Досліджено жирнокислотний спектр ліпідів молока отриманого від інфікованих вірусом лейкозу ВРХ корів. Встановлено, що за лейкозної інфекції у молочному жирі підвищується вміст насичених жирних кислот, зростає індекс їх насичення, зменшується вміст моно- та поліненасичених жирних кислот. У молоці інфікованих вірусом лейкозу тварин знижується вміст цисізомерів олеїнової та лінолевої жирних кислот і зростає вміст їх трансізомерів.

**Ключові слова:** лейкоз ВРХ, молоко, жирні кислоти

**Lipids of cows milk infected of bovine leukemia virus.** LYUDMILA M. ISHCHEENKO, SERGIY D. MELNYCHUC, VADYM D. ISHCHEENKO, SERGIY V. SYSOLATIN (National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine, Kyiv)

**Abstract.** Investigated the lipids fatty acid spectrum of milk was obtained from cows infected bovine leukemia virus. Found that the leucosis infection increased content of saturated fatty acids in milk fat, increases their saturation index, decreases content of mono- and polyunsaturated fatty acids. In the milk of animals infected by a bovine leukosis virus the level of cisomers of oleic and linoleic fatty acids decrease and the content of their transomers increase.

**Key words:** bovine leukemia virus, milk, fatty acids

**Л. ІЩЕНКО**, науковий співробітник,

**С. МЕЛЬНИЧУК**, докт. біол. наук

**В. ІЩЕНКО**, канд. вет. наук

**С. СИСОЛЯТИН**, ст. науковий співробітник

Національний університет біоресурсів і природокористування України, м. Київ

Останнім часом досягнуто значних успіхів у вивченні етіології, патогенезу та діагностики лейкозу ВРХ, проте окремі аспекти захворювання досі недостатньо висвітлені [1-3, 6]. Одним з маловивчених питань є вплив лейкозної інфекції на обмін ліпідів у організмі інфікованих тварин. За літературними даними ліпіди відіграють важливу роль у реплікації ретровірусів, особливо у процесах, пов'язаних із взаємодією з ліпідним бішаром цитоплазми лімфоциту господаря (проникнення вірусу в клітину і відбрунькування нових вірусних частинок) [4, 7-8]. Також показано, що регуляція експресії вірусу лейкозу ВРХ (ВЛ ВРХ) здійснюється за допомогою простагландину E2, попередником якого є арахідонова кислота (C20:4 n6) [9]. Порушення обміну ліпідів у тва-

рин за лейкозної інфекції може призвести до змін якісного та кількісного складу ліпідів молока – важливого продукту харчування в раціоні людей, тому вивчення жирнокислотного складу ліпідів у інфікованих тварин без сумніву актуально.

**Метою нашої роботи було дослідити ліпідний склад молочного жиру корів, спонтанно інфікованих ВЛ ВРХ.**

Дослідження проводили у відділі хроматографічного та спектрального аналізу Української лабораторії якості та безпеки продукції АПК Національного університету біоресурсів і природокористування України.

Матеріалом дослідження було молоко корів 3–4 річного віку на 4–6 місяці лактації. Для дослідження відбирали середню порцію молока під час ранкового доїння.

Екстракцію ліпідів молока здійснювали методом Фолча з використанням системи хлороформ/метанол у співвідношенні 2:1 та проводили їх ідентифікацію тонкошаровою хроматографією [5]. Кількісне визначення ліпідів проводили методом спектрофотометрії (загальний і етерифікований холестерол визначали за допомогою заліза трихлорного, вміст загальних фосfolіпідів і триацилглицеролів – гідроксаматним методом, вміст вільних жирних кислот – за допомо-

\*рецензенти: докт. вет. наук – **В.В. Чумаченко**, Державний науково-контрольний інститут біотехнології і штамів мікроорганізмів; канд. вет. наук – **Р.О. Васів**, (Львівський національний університет ветеринарної медицини та біотехнологій ім. С.З. Гжицького).

**Жирнокислотний спектр молочного жиру корів спонтанно інфікованих вірусом лейкозу ВРХ,  $M \pm m$ ,  $n=6$**

Показник, %		Контрольна група	Дослідна група
Олійна	C4:0	3,22±0,08	4,77±0,14*
Капронова	C6:0	1,80±0,04	2,15±0,07
Каприлова	C8:0	1,14±0,03	0,90±0,03*
Капринова	C10:0	2,88±0,06	3,13±0,06
Лауринова	C12:0	1,61±0,03	1,51±0,04
Міристинова	C14:0	8,13±0,09	5,19±0,20*
Міристоолеїнова	C14:1	0,74±0,02	0,46±0,03*
Пентадеканова	C15:0	3,44±0,06	2,65±0,07*
Пальмітинова	C16:0	21,58±0,31	29,20±0,38*
Пальмітоолеїнова	C16:1	1,99±0,07	1,69±0,05
Маргарінова	C17:0	0,71±0,02	1,33±0,06*
Стеаринова	C18:0	14,22±0,20	16,20±0,09*
Олеїнова цис	C18:1c	27,19±0,49	20,70±0,29*
Олеїнова транс	C18:1t	3,09±0,08	4,07±0,05*
Лінолева цис	C18:2c	5,88±0,09	3,59±0,09*
Лінолева транс	C18:2t	0,74±0,02	1,00±0,04*
Ліноленова	C18:3	1,30±0,05	0,97±0,04*
Ейкозанова	C20:0	0,23±0,02	0,34±0,02
Докозанова	C22:0	0,11±0,04	0,15±0,03
<b>Індекс насичення</b>		1,44±0,05	2,08±0,07*

Примітки: \* –  $p \leq 0,05$ , порівняно із показниками тварин контрольної групи

гою 1,5дифенілкарбазиду). Жирнокислотний спектр молочного жиру аналізували методом газорідної хроматографії з використанням приладу “Кристал-Люкс 4000” з полум’яно-іонізаційним детектором, на капілярній колонці SP-2560 (Supelco). Ідентифікацію жирних кислот проводили за допомогою стандартної суміші метилових ефірів жирних кислот.

Для статистичної обробки результатів досліджень користувалися програмою Microsoft Office Excel. Оцінювали достовірність показників ( $p \leq 0,05$ ) за критерієм Стюдента з урахуванням малого числа вибірок.

**Результати й обговорення**

При дослідженні жирнокислотного складу ліпідів

молока корів, спонтанно інфікованих ВЛ ВРХ встановлено статистично достовірне збільшення вмісту таких насичених жирних кислот як масляної, пальмітинової, маргарінової та стеаринової на 48,13 %, 35,31, 87,32 та 13,92 %, відповідно, порівняно із клінічно здоровими коровами контрольної групи (табл.). Водночас вміст каприлової, міристинової та пентадеканової жирних кислот у молоці корів дослідної групи зменшувався на 21,05, 36,16 та 22,97 %, відповідно, порівняно з коровами контрольної групи.

Вміст міристоолеїнової жирної кислоти статистично достовірно зменшувався на 37,84 %, а вміст пальмітоолеїнової жирної кислоти характеризувався тенденцією до зменшення на 15,09 % порівняно з коровами контрольної групи.

Водночас нами були встановлені достовірні зміни щодо вмісту олеїнової та лінолевої жирних кислот і їх цис- і трансізомерів у молоці корів спонтанно інфікованих ВЛ ВРХ (рис.). Сумарний вміст олеїнової кислоти у молоці цих тварин зменшувався за рахунок достовірного зниження вмісту її цис-ізомеру на 23,87 %, тоді як вміст трансізомеру олеїнової кислоти збільшувався на 31,72 %. Таким чином, співвідношення цисізомеру до трансізомеру олеїнової кислоти у молоці спонтанно інфікованих ВЛ ВРХ корів зменшилося із 8,8 до 5,1.

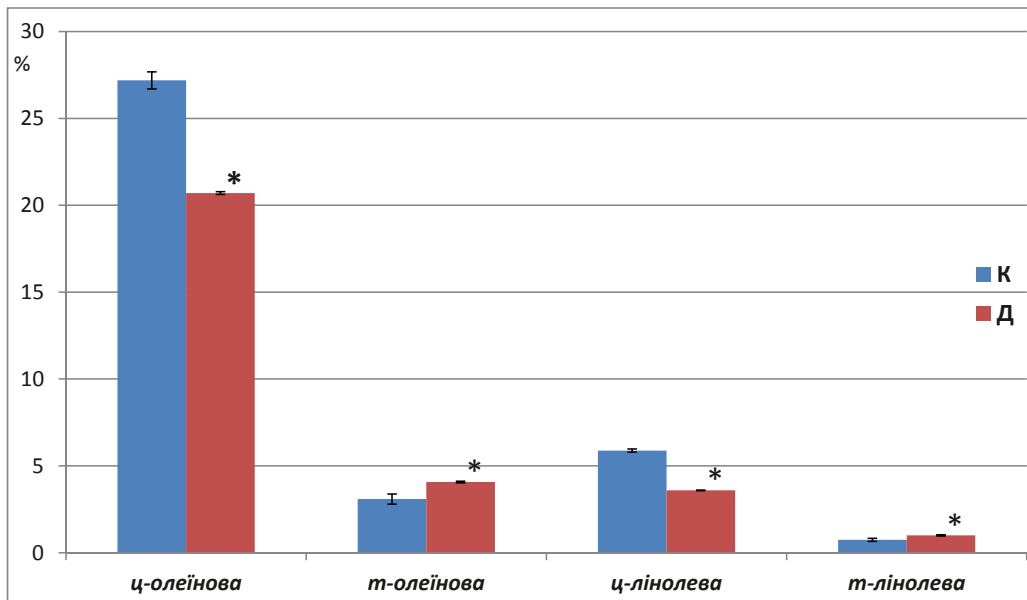
Такі ж зміни були встановлені нами і при визначенні вмісту лінолевої жирної кислоти у молоці корів спонтанно інфікованих вірусом лейкозу. При зниженні загального сумарного вмісту вказаної кислоти рівень її цисізомеру достовірно зменшився на 38,95 %, а вміст трансізомеру збільшився на 35,14 %. При цьому співвідношення цисі трансізомерів лінолевої кислоти зменшилося із 7,9 до 3,6.

Вміст ліноленової кислоти у молоці корів дослідної групи достовірно зменшився на 25,38 %, порівняно з коровами контрольної групи.

При дослідженні сумарного вмісту різних за ступенем насичення жирних кислот у молоці корів інфікованих ВЛ ВРХ, встановлено достовірне підвищення вмісту насичених жирних кислот на 14,32 % і зниження вмісту ненасичених жирних кислот на 20,73 % порівняно із відповідними показниками тварин контрольної групи, що призвело до збільшення на 44,44 % індексу насичення жирних кислот.

**Висновки**

Отже, за спонтанного інфікування корів вірусом лейкозу ВРХ і розвитку лейкозного процесу жирнокис-



**Вміст цис- і трансізомерів олеїнової та лінолевої жирних кислот у молоці інфікованих вірусом лейкозу корів.**

лотний склад ліпідів молочного жиру корів зазнає значних змін. При цьому підвищується вміст насичених жирних кислот, зростає індекс їх насичення, що спричинено, передусім, підвищенням вмісту пальмітинової і стеаринової кислот, рівень яких у молоці найвищий. У молоці корів зменшується вміст усіх мононенасичених поліненасичених жирних кислот. Водночас, у молоці інфікованих вірусом лейкозу корів зростає вміст трансізомерів олеїнової та лінолевої жирних кислот та знижується вміст цис-ізомерів вказаних кислот.

Перспективи подальших досліджень. Проведені дослідження вказують на необхідність продовження досліджень і подальшого, більш глибокого, вивчення показників обміну ліпідів у організмі тварин, інфікованих вірусом лейкозу.

## ЛІТЕРАТУРА

1. Бусол В.А., Доронин Н.Н., Мандыгра Н.С. и др. Лейкоз сельскохозяйственных животных.– М.: Урожай, 1988.– 263с.
2. Кісера Я.В. Фізіолого-імуннологічні та біохімічні передумови виникнення лейкозу у великої рогатої худоби.– Львів: Сполом, 2006.– 185с.
3. Малинин М.Л., Кузнецова А.Е., Шибаева М.А. и др. Зависимость восприимчивости крупного рогатого



скота к лейкозу от биохимических показателей крови // *Фундаментальные исследования.*– 2013.– №10.– С. 1758-1761.

4. Abdul A. Waheed, Eric O. Freed. The Role of Lipids in Retrovirus Replication // *Viruses.*– 2010.– №2(5).– P. 1146–1180.

5. Folch J., Lees M., Sloane-Stanley G.H. A Simple Method for the Isolation and Purification of Total Lipides from Animal Tissues // *J. Biol. Chem.*– 1957.– №226(1), May.– P. 497–509.

6. Gillet N., Florins A., Boxus M. et al. Mechanisms of leukemogenesis induced by bovine leukemia virus: prospects for novel anti-retroviral therapies in human // *Retrovirology.*– 2007.– №18 (4).– P. 1–32.
7. Lingwood D., Simons K. Lipid rafts as a membrane-organizing principle // *Science.*– 2010.– №327.– P. 46-50.
8. Ono A., Freed E.O. Role of lipid rafts in virus replication // *Adv. Virus Res.*– 2005.– №64.– P. 311-358.
9. Pyeon D., Diaz F.J., Splitter G.A. Prostaglandin E(2) increases bovine leukemia virus tax and pol mRNA levels via cyclooxygenase 2: regulation by interleukin-2, interleukin-10, and bovine leukemia virus // *J. Virol.*– 2000.– №74.– P. 5740–5745.