

**ЛІПІДНИЙ ТА ЖИРНО-КИСЛОТНИЙ СКЛАД КРОВІ  
НОВОНАРОДЖЕНИХ ТЕЛЯТ, ХВОРИХ НА ГОСТРІ РОЗЛАДИ  
ТРАВЛЕННЯ ТА ПІСЛЯ ЗАСТОСУВАННЯ ЕНТЕРОСОРБЕНТІВ**

**В. А. ТОМЧУК**, доктор ветеринарних наук, професор

*Національний університет біоресурсів і природокористування України*

*E-mail: Tomchuk\_viktor@ukr.net*

***Анотація.** Вивчення молекулярних механізмів постнатальної адаптації новонароджених телят є однією з актуальних проблем. Відомо, що гострі розлади травлення з явищем діареї у новонароджених телят завдають значних економічних збитків тваринництву.*

*На даний час практично відсутні дослідження, які б повною мірою характеризували участь ліпідів та їх похідних у патогенезі цих захворювань. Ліпіди відіграють важливу структурну, енергетичну й регуляторну роль у клітині та в усьому організмі. Враховуючи поліфункціональну роль цих сполук у процесах травлення, можна припустити, що комплексне дослідження проблеми матиме важливе фундаментальне і прикладне значення під час лікування тварин зі шлунково-кишковою патологією.*

***Ключові слова:** ліпіди крові, жирні кислоти, новонароджені телята, ентеросорбенти, ентеросгель, полісорб*

**Метою роботи було** дослідження ліпідного і жирно-кислотного складу крові новонароджених телят, хворих на гострі розлади травлення та після застосування ентеросорбентів.

**Результати досліджень та їх обговорення.** Враховуючи важливу роль нейтральних ліпідів у структурі і функціонуванні клітини та організму в цілому [1, 2] на першому етапі ми дослідили їх якісний і кількісний склад у нативній крові і її компонентах – еритроцитах, лейкоцитах, плазмі та сироватці крові новонароджених телят, хворих на гострі розлади травлення, а також під час лікування ентеросорбентами.

В результаті проведених досліджень встановлено, що в нативній крові та її компонентах спостерігаються помітні зміни в кількісному складі нейтральних

ліпідів хворих тварин, а також підвищується вміст високомолекулярних жирних кислот (ВЖК) та тригліцеридів. Аналогічні зміни спостерігаються в еритроцитах, лейкоцитах, сироватці та плазмі крові хворих телят. Кількісний склад інших фракцій нейтральних ліпідів хворих новонароджених телят зазнає менш помітних змін.

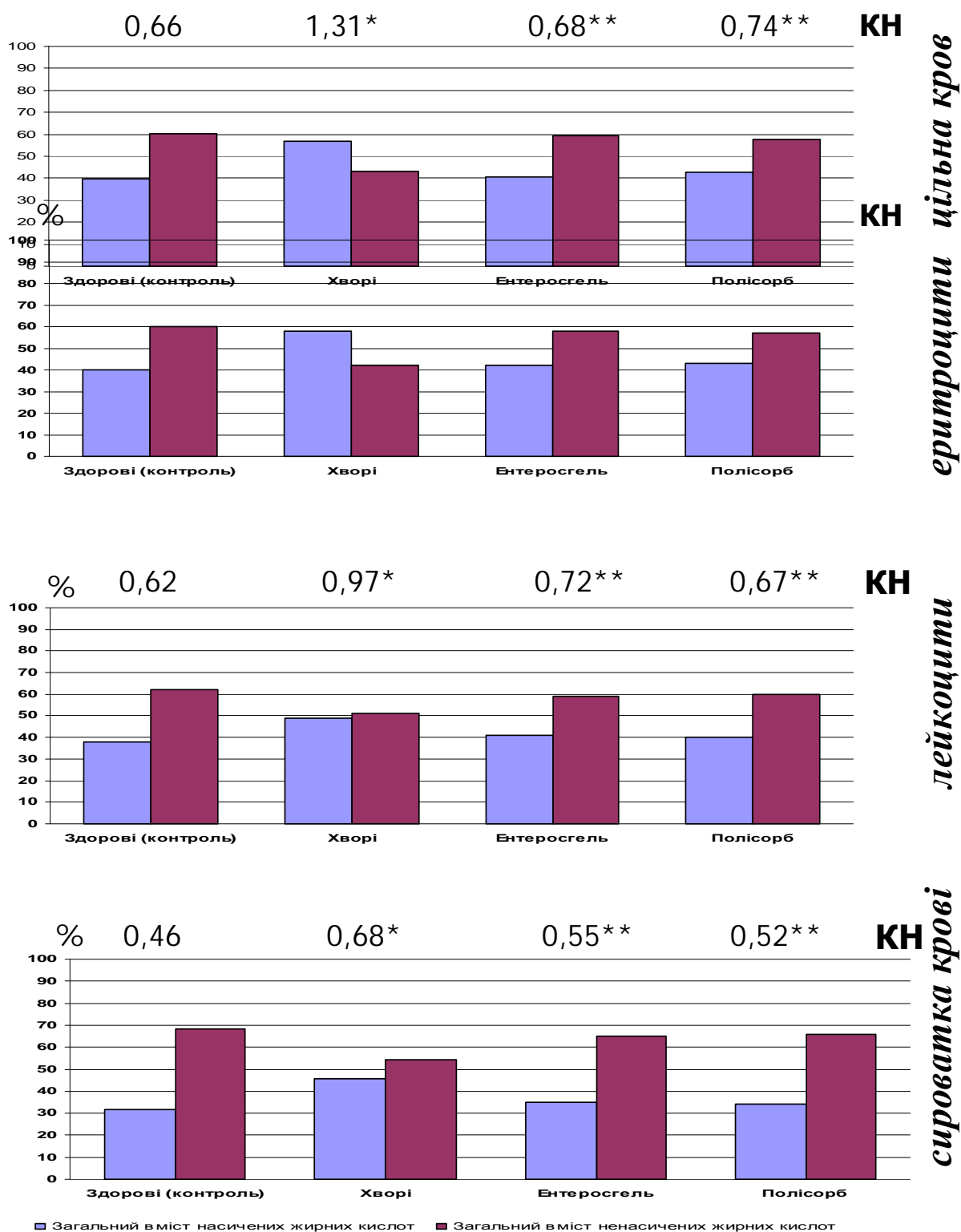
Застосування ентеросорбентів сприяє нормалізації вмісту майже всіх фракцій нейтральних ліпідів і в цьому випадку найбільш ефективний лікувальний ефект проявляє ентеросгель.

Особливої уваги заслуговує якісний і кількісний склад фосфоліпідів крові і її компонентів хворих новонароджених телят. Фосфоліпіди, як функціонально активні компоненти біологічних мембран відіграють важливу роль у процесах обміну речовин [3, 4, 7].

В таблиці 1 наведені дані щодо вмісту окремих фракцій фосфоліпідів цільної крові і її компонентів здорових і хворих на гострі розлади травлення телят.

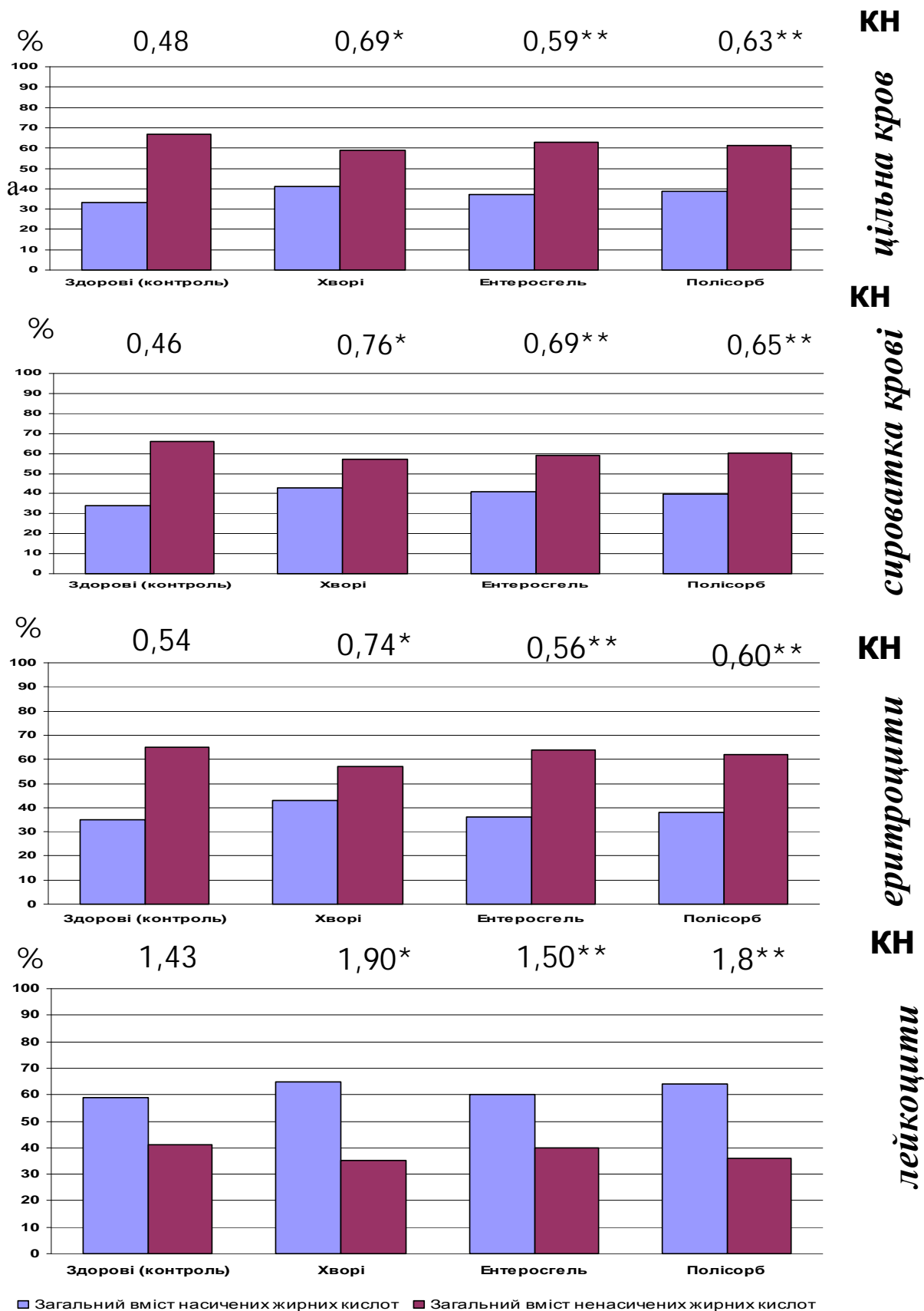
Встановлено, що якісний склад фосфоліпідів крові телят контрольної групи не відрізняється від дослідної. Однак кількісний склад фосфоліпідів як нативної корови так і її компонентів зазнає певних змін. У складі фосфоліпідів показано збільшення вмісту лізофосфатидилхоліну і фосфатидилхоліну, сфінгомієліну та зменшення рівня лізофосфатидилетаноламіну та фосфатидилетаноламіну. Змінюється вміст лізофосфатидної та фосфатидної кислот. В еритроцитах хворих телят показник лізофосфатилхоліну збільшується в 2 рази. В той же час зменшується фракція лізофосфатидилетаноламіну.

у фосфоліпідах лейкоцитів хворих телят фракція лізофосфатилхоліну у 2,5 рази перевищувала показники у здорових, а вміст фосфатидилсерину та лізофосфатидилетаноламіну помітно знижується.



**Рис. 1. Якісний склад і вміст жирних кислот ліпідів цілісної крові та її компонентів здорових і хворих новонароджених телят та після застосування ентеросорбентів ( $M \pm m, n = 5$ )**

Примітка: вірогідність – \*  $p < 0,05$  щодо контролю; \*\*  $p < 0,05$  щодо хворих тварин. KH – коефіцієнт насиченості.



■ Загальний вміст насичених жирних кислот ■ Загальний вміст ненасичених жирних кислот  
**Рис. 2. Вміст жирних кислот у фосфоліпідах цільної крові та її компонентах здорових і хворих новонароджених телят та після застосування ентеросорбентів ( $M \pm t$ ,  $n = 5$ )**

Особливо суттєві зміни в співвідношенні окремих фракцій фосфоліпідів виявлені в сироватці крові (табл. 2). Так, вміст лізофосфатидної кислоти та сфінгомієліну у хворих телят значно підвищується, але знижується вміст лізофосфатидилетаноламіну.

В таблицях 1 і 2 також наведено дані про склад і вміст фракцій фосфоліпідів у крові телят та її компонентах після лікування їх ентеросорбентами. Водночас відмічено стабільність гомеостазу крові щодо вказаних компонентів фосфоліпідів.

**1. Вміст окремих фракцій фосфоліпідів в цільній крові здорових і хворих гострими розладами травлення новонароджених телят та після застосування ентеросорбентів (% від загальної кількості ліпідів),  $M \pm m$ ,  $n=5$**

Показники	Контроль (здорові)	Хворі	Ентеросгель	Полісорб
1	2	3	4	5
ЛФХ	3,10±0,50	6,9±0,8*	3,10±0,20**	3,6±0,6**
ФС	10,0±2,0	6,1±0,8*	12,0±1,2**	10,5±2,2**
ЛФЕ	6,13±1,20	2,8±0,9*	6,0±1,3**	6,0±0,5**
СФЕ	19,2±1,3	20,6±1,2	19,2±1,3	19,2±1,2
ФІЗ	3,69±0,50	1,9±0,3*	3,69±0,40**	3,9±0,5**
ФХ	24,3±3,5	30,1±2,4*	24,6±1,3**	24,0±0,5**
ЛКЛ	0,60±0,05	0,60±0,04	0,50±0,02	0,60±0,05
ФЕА	29,4±3,1	12,0±1,2*	19,3±1,5**	19,3±3,6**
КЛ	7,0±0,8	6,5±0,8	7,2±1,2	7,2±1,2
ЛФК	1,64±0,20	0,5±0,03*	1,69±0,13**	1,60±0,04**
ФК	2,0±0,2	1,4±0,2*	2,2±0,2**	2,2±0,2**

Примітка \* $P \leq 0,05$  по відношенню до контролю \*\* $P \leq 0,05$  по відношенню до хворих тварин. ЛФХ – лізофосфатидилхолін, ФС – фосфатидилсерин, ЛФЕ – лізофосфатидилетаноламін, СФЕ – сфінгомієлін, ФІЗ – фосфатидилінозит, ФХ – фосфатидилхолін, ЛКЛ – лізокардіоліпін, ФЕА – фосфатидилетаноламін, КЛ – кардіоліпін, ЛФК – лізофосфатидна кислота, ФК – фосфатидна кислота.

Високий лікувальний ефект від застосування ентеросгелю та полісорбу очевидно пов'язаний із нормалізацією співвідношення окремих фракцій

фосфоліпідів, які є важливими компонентами біологічних мембран. Ентеросорбенти сприяють швидкому виходу із організму новонароджених телят токсичних речовин, стабілізації перистальтики та нормалізації обміну речовин [3, 5, 9].

**2. Вміст окремих фракцій фосфоліпідів в сироватці крові здорових і хворих гострими розладами травлення телят та після застосування ентеросорбентів (% від загальної кількості фосфоліпідів),  $M \pm m$ ,  $n=5$**

Показники	Контроль (здорові)	Хворі	Ентеросгель	Полісорб
ЛФХ	3,8±0,6	10,2±2,1*	3,3±0,2**	3,5±0,4**
ФС	9,3±1,2	13,7±2,3*	10,7±1,4**	10,0±2,2**
ЛФЕ	4,8±0,5	2,8±0,2*	4,5±0,5**	4,3±0,9**
СФЕ	20,3±3,3	36,7±3,5*	20,8±1,7**	20,6±2,2**
ФІЗ	1,69±0,40	6,6±1,2*	1,6±0,2**	6,5±1,2
ЛКЛ	0,70±0,03	0,9±0,07	0,90±0,05	0,90±0,05
ФЕА	23,3±3,3	11,8±2,2*	23,6±1,6**	23,6±6,5**
КЛ	7,00±0,16	10,2±2,1*	7,0±1,4**	7,0±0,5**
ЛФК	1,17±0,08	1,9±0,3*	0,90±0,03**	1,6±0,4
ФК	2,47±0,20	1,4±0,2*	1,60±0,02	1,4±0,4

*Примітка \* $P \leq 0,05$  по відношенню до контролю, \*\* $P \leq 0,05$  по відношенню до хворих тварин*

Аналіз вмісту окремих жирних кислот у загальній фракції ліпідів крові хворих на гострі розлади травлення телят свідчить про наявність суттєвої різниці у порівнянні з клінічно здоровими тваринами (рис. 1).

Вперше показано, що загальна фракція ліпідів крові містить 23 насичені, ненасичені, поліненасичені жирні кислоти, а також ізокислоти. Відмічно, що у спектрі жирних кислот домінують пальмітинова, пальмітоолеїнова, стеаринова, олеїнова, лінолева та в деякій мірі арахідонова кислоти. В ліпідах крові хворих на диспепсію телят спектр жирних кислот за якістю не відрізняється від здорових, але за кількістю є суттєві відмінності. Пальмітинової жирної кислоти в ліпідах крові хворих менше у 2,4 раза, а стеаринової менше на 30 %. Кількість олеїнової жирної кислоти збільшується в 2,8 рази, ліноленої – в 1,5 рази.

Коефіцієнт насиченості зменшується майже в 2 рази. Під час аналізу жирних кислот еритроцитів, гранулоцитів, плазми та сироватки встановлені аналогічні закономірності, що і в нативній крові, але кількісне порушення співвідношень окремих жирних кислот більш виражене, особливо це відноситься до поліненасичених жирних кислот.

З'ясовано також важливу закономірність – зниження вмісту ненасичених та підвищення вмісту насичених жирних кислот у еритроцитах, лейкоцитах і сироватці крові новонароджених телят, хворих на гострі розлади травлення. Особливо значних змін зазнають поліненасичені незамінні жирні кислоти: лінолева, ліноленова, арахідонова, ейкозапентаєнова, докозапентаєнова та докозагексаєнова. На нашу думку ця закономірність пояснюється тим, що згадані НЕЖК доволі легко окиснюються.

Застосування комплексної схеми лікування з використанням ентеросорбентів Ентеросгель або Полісорб стабілізує вміст жирних кислот. Так, якщо захворювання телят на гострі розлади травлення супроводжується збільшенням вмісту насичених ЖК у ліпідах цільної крові та її компонентах і, як правило, наростанням коефіцієнта насиченості, то під час лікування ентеросорбентами коефіцієнт насиченості майже не відрізняється від контрольних значень (рис. 1).

Одним із механізмів дії ентеросорбентів може бути те, що вони виявляють антиокиснювальну дію і, таким чином, стабілізують вміст ненасичених жирних кислот, а також знижується вміст лізофосфатидилетаноламіну та фосфатидилетаноламіну.

### **Висновки**

1. В ліпідах нативної крові хворих на гострі розлади травлення новонароджених телят, порівняно з клінічно здоровими підвищується рівень діацилгліцеридів, високомолекулярних жирних кислот і тригліцеридів.
2. За гострих розладів травлення в крові і її компонентах телят змінюється співвідношення індивідуальних фракцій фосфоліпідів, зокрема підвищується

вміст лізофосфатилхоліну, фосфатидилхоліну, лізофосфатидної та фосфатидної кислот.

3. В загальних ліпідах і фосфоліпідах екстрагованих із нативної крові та її компонентів новонароджених телят, хворих на гострі розлади травлення виявлено знижений вміст ненасичених та підвищений вміст насичених жирних кислот, зростає коефіцієнт насиченості.

4. Застосовані для лікування гострих розладів травлення ентеросорбенти Ентеросгель і Полісорб сприяють стабілізації вмісту загальних ліпідів і жирних кислот крові хворих телят. Покращувалось співвідношення суми насичених і ненасичених жирних кислот, нормалізувався коефіцієнт насиченості.

### СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Мельничук Д. О. Показники ліпідного і фосфоліпідного спектрів плазми крові за репаративної терапії при неонатальній ентеропатології телят / Д. О. Мельничук, В. А. Грищенко // Укр. біохім. журн. – 2005. – Т. 77, №1. – с. 89-95.

2. Калачнюк Л. Г. Молекулярні механізми регуляції синтезу, метаболізму и секреції ліпопротеїдів у клітинах печінки / Л. Калачнюк, Д. Мельничук, Г. Калачнюк / Львів: Вісник Львів, 2004. – Вип. 38. – с. 3-20.

3. Рыбальченко В. К. Молекулярна организация и ферментативная активность биологических мембран / В. К. Рыбальченко, М. Д. Курский. – К: Наук. Думка: 1977. – 212 с.

4. Hawthorne J. N. inositol phospholipids and phosphotidic acid metabolism in response to membrane receptor activation / J. N. Hawthorne // Proceedings of the Nutrition Society. – 1985. - № 2, 44. – P. 167-172.

5. Владимиров Ю. А. Свободные радикалы в биологических системах /Ю. А. Владимиров // Соровський образовательный журнал / SSEP. – 2000. – Т. 6, №1. – с. 13-19.

6. Шелевич А. Концентрація загальних ліпідів і високомолекулярних жирних кислот у плазмі крові жуйних тварин за згодовування



клітковиновомісного корму / А. Шелевич, Й. Рівіс. // Вісник Львів. Університету, серія біологічна, 2007, - Вип. 43 – с. 202-208.

7. Стимулювання антиоксидантних процесів при ентеропатології телят: / Д. О. Мельничук, В. А. Грищенко, В. А. Томчук [та ін.] // Рекомендації для сільськогосподарських підприємств України та практичних фахівців ветеринарної медицини. – К.: Вид. центр НУБіП України, 2010. – 25 с.

8. Урбан В. П. Статистичний аналіз в біології та медицині / В. П. Урбан – М., 1975. – С. 230.

9. Томчук В. А. Метаболізм ліпідів в організмі новонароджених телят за гострих розладів травлення та після застосування ентеросорбентів: автореф. дис. ... на здобуття ступення д-ра вет. наук: спец. 03.00.04 «Біохімія» / В. А. Томчук. – Львів, 2013. – 32с.

## **ЛИПИДНЫЙ И ЖИРНОКИСЛОТНЫЙ СОСТАВ КРОВИ НОВОРОЖДЕННЫХ ТЕЛЯТ, БОЛЬНЫХ ОСТРЫМИ РАССТРОЙСТВА ПИЩЕВАРЕНИЯ И ПОСЛЕ ПРИМЕНЕНИЯ ЭНТЕРОСОРБЕНТОВ**

**В. А. Томчук**

*Аннотация.* Изучение молекулярных механизмов постнатальной адаптации новорожденных телят является одной из актуальных проблем. Известно, что острые расстройства пищеварения с явлением диареи у новорожденных телят наносят значительный экономический ущерб животноводству.

*В настоящее время практически отсутствуют исследования, которые бы в полной мере характеризовали участие липидов и их производных в патогенезе этих заболеваний. Липиды играют важную структурную, энергетическую и регуляторную роль в клетке и во всем организме. Учитывая полифункциональную роль этих соединений в процессах пищеварения, можно предположить, что комплексное исследование проблемы будет иметь важное фундаментальное и прикладное значение при лечении животных с желудочно-кишечной патологией.*

**Ключевые слова:** липиды крови, жирные кислоты, новорожденные телята, энтеросорбенты, Энтеросгель, Полисорб

# LIPID AND FATTY ACID COMPOSITION OF THE BLOOD OF NEWBORN CALVES SUFFERING ACUTE INDIGESTION AND AFTER APPLICATION OF ENTEROSORBENTS

V. A. Tomchuk

*Summary.* The study of the molecular mechanisms of postnatal adaptation of newborn calves is one of issues. It is known that acute indigestion with occurrence of diarrhea in newborn calves causing significant economic losses to livestock.

Novadays, there are almost no researches that would described lipids and their derivatives in the pathogenesis of these diseases. Lipids play an important structural, energy and regulatory role in the cell and throughout the body. Taking into account the field of functional role of these compounds in the processes of digestion, we can assume that a comprehensive study of the problem will be of great fundamental and practical importance in the treatment of animals with gastrointestinal disorders.

**Keywords:** blood lipids, fatty acids, newborn calves, chelators, enterosgel, polisorb