

УКРАЇНСЬКА АКАДЕМІЯ АГРАРНИХ НАУК
ІНСТИТУТ ФІЗІОЛОГІЇ І БІОХІМІЇ ТВАРИН

На правах рукопису

О Т А В А

Олександр Михайлович

УДК 636:2.084:612.015.3:547.915

ВПЛИВ КОРОТКОЛАНЦЮГОВИХ ЖИРНИХ КИСЛОТ НА
ОБМІН ЛІПІДІВ У СЛИЗОВІЙ ТРАВНОГО КАНАЛУ
ТЕЛЯТ І ЇХ РІСТ

03.00.13 - фізіологія людини і
тварин

А В Т О Р Е Ф Е Р А Т

дисертації на здобуття наукового ступеня кандидата
біологічних наук

Львів - 1993



AB 28.605

Робота виконана в лабораторії ліпідів і жирних кислот Інституту фізіології і біохімії тварин Української академії аграрних наук.

Науковий керівник: доктор біологічних наук, професор СКОРОХІД В.И.

Офіційні опоненти: доктор біологічних наук, професор ЯНОВИЧ В.Г., кандидат біологічних наук, доцент ГОЛОВАЧ П.І.

Ведуча організація - Львівський державний університет, кафедра фізіології людини і тварин.

Захист дисертації відбудеться "28" листопада 1993 р. о 10 годині на засіданні спеціалізованої ради Д 020.14.01 в Інституті фізіології і біохімії тварин.

Адреса інституту: 290034, м. Львів- 34, вул. В. Стуса, 38.

З дисертацією можна ознайомитися в бібліотеці Інституту фізіології і біохімії тварин.

Автореферат: розісланий "24" листопада 1993 р.

Вчений секретар
спеціалізованої ради
кандидат біологічних наук,

РОБАК В.Є.

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

Актуальність теми. Значна кількість експериментальних даних свідчать про позитивний вплив добавок жиру до раціону телят в ранньому віці на їх ріст, оплату корму, імунну функцію /Jenkins K.J. et al., 1985, 1986, Jenkins K. J., Kramer J.K.G., 1986, Johnston D. V., Marshall L.A., 1984/. Як показують розрахунки, при використанні в годівлі телят заміників цільного молока їх потреба в жирі забезпечується лише на 60-70%, а після переходу від молочного живлення до рослинного - на 40-50%. У зв'язку з цим, а також враховуючи той факт, що ресурси кормових жирів в Україні обмежені, актуальними є дослідження, скеровані на пошуки нових джерел жирових добавок для телят, зокрема синтетичних жирних кислот. За даними деяких авторів /Кавка Р.П., 1985, Erwin E.S., Maras G.J., 1971, Namiotkiewicz J., 1973, Rys R.et, 1974/ використання в годівлі телят коротколанцюгових жирних кислот /КЛЖК/ фракції C_5-C_6 , синтезованих з твердих парафінів нафти, у різному поєднанні з молочними, тваринними і рослинними жирами позитивно впливає на їх ріст, оплату корму і перебіг біохімічних процесів. Проте вплив згаданих жирних кислот на фізіологічні функції і обмін речовин в організмі телят вивчений мало. Тому науковий і практичний інтерес становить вивчення впливу КЛЖК фракції C_5-C_6 і їх амонійних солей на обмін ліпідів в організмі телят і їх ріст при згодовуванні останніх у складі ЗЦМ і комбікорму.

Мета і завдання досліджень. Виходячи зі згаданого вище, метою наших досліджень було вивчення впливу згодовування телятам ЗЦМ і комбікорму, до складу яких входили КЛЖК фракції C_5-C_6 синтетичного походження або їх амонійні солі, по-перше, на вміст ліпідів і їх жирнокислотний склад у слизовій рубця, по-друге, на синтез ліпідів у печінці і слизовій різних відділів травного тракту при використанні різних попередників, мічених радіоактивним вуглецем.

У завдання роботи входило вивчення слідуючих питань:

- вплив згодовування телятам в період з 21- до 90- денного віку ЗЦМ, до складу якого входили КЛЖК, на їх ріст, ліпідний і жирнокислотний склад слизової рубця, синтез ліпідів у печінці і слизовій різних відділів шлунково-кишкового тракту при використанні як попередників $[1-^{14}C]$ валеріату, $[1-^{14}C]$ лауриату, $[1-^{14}C]$ кивкози, $[U-^{14}C]$ суміші амінокислот за умов in vitro;
- вплив згодовування телятам у вказаний період амонійних солей КЛЖК в складі ЗЦМ і комбікорму на їх ріст, ліпідний і жирно-

кислотний склад плазми крові і слизової рубця, на синтез окремих класів ліпідів у слизовій рубця при використанні як попередників [I-¹⁴C] валеріату, [I-¹⁴C] лауриату, [I-¹⁴C] лінолеату, [I-¹⁴C] ацетату за умов *in vitro*;

- вплив віку телят на вміст і синтез ліпідів з вказаних попередників у слизовій рубця.

Наукова новизна роботи. Вперше вивчено вплив КЛЖК фракції C₅-C₆ і їх амонійних солей при використанні останніх в годівлі телят у перші місяці життя у складі ЗЦМ і комбікорму на їх ріст, вміст і жирнокислотний склад ліпідів, синтез окремих класів ліпідів в слизовій рубця за умов *in vitro* при використанні як попередників різних жирних кислот, мічених радіоактивним вуглецем. Отримані нові дані про органно-тканеві різниці у вмісті ліпідів, вікові зміни їх вмісту і синтезу окремих класів ліпідів у слизовій рубця телят. З'ясовано деякі сторони метаболізму коротколанцюгових і довголанцюгових жирних кислот у слизовій травного каналу телят, зокрема їх вклад у субстратне забезпечення синтезу ліпідів. Вперше встановлено позитивний вплив добавок амонійних солей КЛЖК до раціону телят на їх ріст.

Практична цінність роботи. Отримані результати свідчать про обґрунтованість виробничої перевірки ефективності використання амонійних солей КЛЖК в годівлі телят, зокрема при заміні вказаними жирними кислотами частини тваринного жиру в ЗЦМ, а також при використанні їх як добавок до комбікорму. На останній з вказаних способів використання КЛЖК в годівлі телят отримано позитивне рішення при його патентуванні.

Апробація роботи. Матеріали дисертаційної роботи доповідалися на VII конференції молодих вчених-біологів "Изучение, рациональное использование и охрана природных ресурсов" /Рига, 1987/, у Українському біохімічному з'їзді /Івано-Франківськ, 1987/, конференції молодих вчених і аспірантів Українського науково-дослідного інституту фізіології і біохімії сільськогосподарських тварин /Львів, 1988/, науково-теоретичній конференції молодих вчених і аспірантів по підсумках науково-дослідницької роботи за 1988 рік, присвяченій 175-й річниці з дня народження Т.Г. Шевченка /Кам'янець-Подільський, 1989/, Всесоюзній конференції "Фізіологія продуктивних тварин - рішенням продовольчої програми СРСР" /Тарту, 1989/, IV Всесоюзному симпозіумі "Обмен липидов и использование жиров в кормлении сельскохозяйствен-

них животних" / Суми, 1989 /, міжнародній конференції "Биологические основы высокой продуктивности сельскохозяйственных животных" /Боровськ, 1990/, Всеосюзній нараді "Новые аспекты участия биологически активных веществ в регуляции метаболизма и продуктивности сельскохозяйственных животных" /Боровськ, 1991/, VI Українському біохімічному з'їзді / Київ, 1992/.

Публікації. По темі дисертації опубліковано 10 наукових праць у вигляді тезів і статей.

Структура і об'єм роботи. Дисертація надрукована на 152 сторінках машинописного тексту і складається з вступу, огляду літератури, власних досліджень, які мають такі розділи: матеріали і методи досліджень, результати власних досліджень і їх обговорення, підсумки, висновки, практичні пропозиції, а також список літератури і додатки. Результати експериментальних досліджень представлені в 26 таблицях. В дисертаційній роботі використано 357 літературних джерел, з яких 252 іноземних авторів.

Матеріал і методи досліджень. КЛЖ фракції C_5-C_8 являють собою маслянисту, в'язку рідину, яка має специфічний, різкий запах. До їх складу входять наступні кислоти: пропіонова / 0,6% /, масляна / 7,2% /, валеріанова / 24,6% /, капронова / 62,0% /, енантова / 5,6% /. Енергетична цінність КЛЖ - 6,036 ккал/г.

З метою вивчення впливу КЛЖ фракції C_5-C_8 при використанні їх як джерело жиру в раціоні телят на їх ріст і діяльність обміну ліпідів в організмі проведено три досліді. У першому досліді вивчали вплив згодовування телятам КЛЖ у складі ЗІМ, який містив 2,0% тваринного кормового жиру, 0,5% фосфатидів і 0,5% КЛЖ, на їх ріст, ліпідний і жирнокислотний склад слизової рубця, інтенсивність синтезу ліпідів у слизовій рубця, сичуга, тонкого / 12-палої / і товстого / сліпої / кишечника і печінці за умов *in vitro* при використанні як допередника $[1-^{14}C]$ валеріату, $[1-^{14}C]$ лауриату, суміші $[U-^{14}C]$ амінокислот і $[1-^{14}C]$ глюкози. Дослід проведено у дослідному господарстві "чирки" Інституту фізіології і біохімії тварин на двох групах телят чорно-рябої породи, живою масою 44-45 кг, підібраних за принципом аналогів, по три голови в кожній. Телята першої групи / контрольної / отримували раціон, що складався з ЗІМ, комбікорму і сіна. В ЗІМ містилося 3% жиру / 2,5% тваринного кормового жиру і 0,5% сонячникових фосфатидів /. Тварини другої / дослідної /

групи отримували аналогічний раціон, але в ЗЦМ 0,5% тваринного кормового жиру було замінено КЛЖК. Тривалість дослідів - 60 днів. Контроль за інтенсивністю росту телят проводили шляхом щомісячного індивідуального зважування.

В 90-денному віці телят забивали шляхом декапітації через 12 годин після годівлі. Для біохімічних досліджень відбирали зразки печінки, слизової рубця, сичуга, 12-палої і сліпої кишок. Зрізи слизової рубця і гомогенати решти органів і тканин у фосфатному буфері Крабс-Рінгера / рН - 7,4 / у відношенні 1:10, до яких додавали 100мкбк $[1-^{14}C]$ валеріату, $[1-^{14}C]$ лауриату, $[1-^{14}C]$ глюкози, суміші $[U-^{14}C]$ амінокислот / гідролізату білка хлорелли виробництва ЧССР / інкубували на протязі 60 хвилин на водяній бані при 39°C. Після закінчення інкубації до інкубаційного середовища додавали 10% трихлороцтову кислоту / ТХО / і фільтрували його через мембранні фільтри № 6, після чого промивали по 4 рази ТХО і дистильованою водою. Ліпиди з тканин екстрагували сумішшю хлороформ-метанолу 2:1 / Folch J. et al., 1957 /, від неліпідних домішок ліпідний екстракт звільняли шляхом промивання його 1% розчином КСІ / Прохорова, 1982 /. Радіоактивність ліпідів визначали після відгонки екстракту на синциляційному лічильнику СБС-2. В одержаному екстракті визначали загальну кількість ліпідів і співвідношення окремих їх класів методом ТШК, вміст фосфоліпідів / Vaskovsky V.E. et al., 1975 / і холестеролу / Ilea S., 1962 /. Крім цього проводили морфометричне дослідження слизової рубця.

В другому досліді вивчали вплив згодовування телятам амонійних солей КЛЖК у складі ЗЦМ і комбікорму на їх ріст і ті самі показники ліпідного обміну, що і в першому досліді. Дослід проводили у вказаному господарстві на 3-х групах телят черно-рябої породи 20-денного віку, живою масою 44-46 кг, по 5 голів у кожній.

Телятам 1-ї / контрольної / групи згодовували раціон, що складався із комбікорму, сіна і ЗЦМ / стандартний сухий ЗЦМ містив 17,8% жиру /. Телятам 2-ї і 3-ї дослідних груп згодовували такий самий раціон; лише тварини 2-ї групи отримували ЗЦМ, який додатково містив 0,5% КЛЖК у вигляді амонійних солей, а тварини 3-ї групи - комбікорм, який містив 5% вказаних солей в першу половину дослідів і 2,5% - в другу. Телят зважували один раз в місяць, а також на початку і в кінці дослідів.

В 60- і 90- денному віці у телят проводили лапароруменотомію з подальшою біопсією слизової рубця в ділянці лівого заднього верхнього мішка за загальноприйнятою методикою / Алієв А.А., 1985/.

Отримані зразки слизової риб'я використовували для дослідження інтенсивності синтезу ліпідів, а також для визначення вмісту в них ліпідів і їх жирнокислотного складу. У другому досліді умови інкубації були такі самі, як і в першому, з тією лиш різницею, що для інкубації брали 250-300 мг тканини в розрахунок на 5 мл буферу і додавали до інкубаційного середовища по 60 мкмол $[1-^{14}C]$ ацетату, $[1-^{14}C]$ валеріату, $[1-^{14}C]$ лауриату і $[1-^{14}C]$ лінолеату. Радіоактивність ліпідів і окремих їх класів, після розділення на пластинках "Silufol" у системі розчинників петролейний ефір: діетиловий ефір: оцтова кислота /70:30:1/, визначали на сцинтиляційному лічильнику ЛКВ в середовищі $\Delta C-8$.

У третьому досліді вивчали вплив згодовування телятам амонійних солей $CaCl_2$ у складі ЗІМ і комбікорму на їх ріст, ліпідний і жирнокислотний склад плазми крові. Дослід було проведено в радгоспі "Львівський" Пустомитівського району, Львівської області на 3-х групах телят 20-денного віку, живою масою 52-56 кг, по 12 голів у кожній, за такою саме схемою, як і у 2-му досліді.

У 30- і 90- денному віці з 5-ти телят з кожної групи одержували кров з яремної вени для біохімічних досліджень. Ліпіди плазми крові екстрагували за методом Блай і Дайера /Bligh E.G., Dyer W.J., 1959 /.

Жирнокислотний склад загальних ліпідів в усіх трьох дослідях визначали методом газорідинної хроматографії. Розділення метилових ефірів проводили на хроматографі "Хром-4" /ФСР/ в ізотермічному режимі / колонка довжиною 240 см, діаметр - 4 мм, заповнена хромосорбом 60-80 меш, покритим поліетиленглікольсукцинатом, температура випарувача - 240°C, термостату колонок - 180°C, розхід азоту - 25 мл/хв., водню - 35 мл/хв., повітря - 400 мл/хв. /Немировський В.І. і ін., 1989 /. Ідентифікацію жирних кислот проводили з допомогою стандартів відомих жирних кислот. Кількісний розрахунок хроматограм після ідентифікації проводили в першому і другому дослідях методом внутрішньої нормалізації, а в третьому досліді - з використанням внутрішнього стандарту - маргаринової кислоти. Отримані цифрові дані обробляли статистично на програмованому мікрокалькуляторі "Електроніка МК-52".

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

Вплив згодовування телятам ЗІМ, що містить КЛЖК, на обмін ліпідів у слизовій шлунково-кишкового тракту.

З таблиці I видно, що маса рубця і довжина сосочків на його внутрішній поверхні у телят дослідної групи, які отримували КЛЖК, були дещо більші, ніж у телят контрольної групи, проте ці різниці статистично недостовірні / $P < 0,5$ /. При цьому сосочки у телят дослідної групи мали більш виражену ланцетовидну форму і темно-коричневе забарвлення, на відміну від гольчастої форми і сіруватого забарвлення сосочків у телят контрольної групи. Подібна форма і колір сосочків рубця у телят при ранньому згодовуванні їм грубих і сухих концентрованих кормів пов'язують з прискоренням морфофункціонального розвитку передшлунків / Крутовський С.В., 1974, Калачник Г.І., 1975, Курилов Н.В., і ін., 1977 /.

Таблиця I

Вплив згодовування телятам КЛЖК у складі ЗІМ на масу рубця і довжину сосочків / $M \pm m, n=3$ /

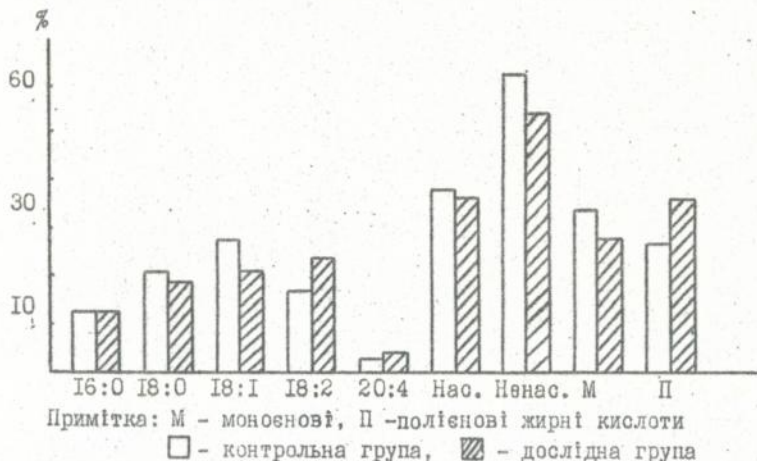
Групи тварин	: Маса стінки рубця, кг: Довжина сосочків, мм	
Контрольна	$1,39 \pm 0,07$	$7,78 \pm 0,90$
Дослідна	$1,49 \pm 0,08$	$8,08 \pm 0,40$

При дослідженні ліпідного складу у слизовій оболонці рубця телят виявлено велику кількість вільних жирних кислот /30-31%/ і незначну кількість триацилгліцеролів /7,5-8,5%/, що вказує на слабу ліпогенну функцію слизової передшлунків. Разом з тим в слизовій рубця телят виявлено значний вміст моноацилгліцеролів, що свідчить про синтез триацилгліцеролів моноацилгліцероловим шляхом в руменоцитах, подібно до того, як це має місце в ентероцитах / Алімова Є.К. і ін., 1975, Sherr S.J., Treadwell C.R., 1965, Brockenridge W.C., Kuksis A., 1972, Sklan D., 1979 /.

При згодовуванні телятам суміші КЛЖК в складі ЗІМ не виявлено статистично достовірних різниць у вмісті загальних ліпідів і спів-

Діаграма I

Жирні кислоти ліпідів слизової рибця телят в 90-денному віці при згодовуванні їм КЛЖК у складі ЗЦМ /%, n =3/

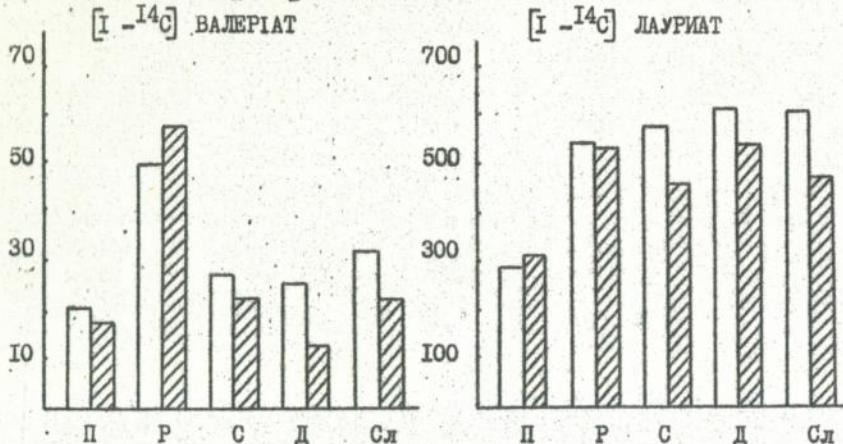


відношенні окремих їх класів в слизовій оболонці рибця порівняно до контрольної групи / $P \angle 0,5$ /. Проте згодовування телятам КЛЖК у складі ЗЦМ проявляє певний вплив на співвідношення деяких жирних кислот у складі ліпідів у слизовій оболонці рибця / діагр. I/. Зокрема сума моноеннових жирних кислот у ліпідах слизової оболонки рибця телят дослідної групи у 3-х місячному віці менша, ніж у телят контрольної групи, що зумовлене меншим вмістом у їх складі олеїнової кислоти / $P \angle 0,05$ /. При цьому сума поліеннових жирних кислот у ліпідах слизової рибця телят дослідної групи порівняно до контрольної на 8,5% більша, що зумовлено більшою часткою у їх складі лінолевої, докозатри-і докозатетраєнової кислот / $P \angle 0,05$, $P \angle 0,001$ /.

Як видно з діаграми 2 радіоактивність ліпідів, синтезованих зрізами слизової рибця телят обох груп у 3-х місячному віці, при інкубації їх з $[1-^{14}C]$ валеріатом в 2,0 - 2,5 разів більша порівняно до радіоактивності ліпідів, синтезованих в слизовій сичуга, кишачника і печінки / $P \angle 0,05 - 0,001$ /. Вказані різниці можна пояснити інтенсивними процесами проліферації руменоцитів у телят в перехідний період від молочної годівлі до рослинної, про що свідчить також виявлений деякими дослідниками /Калачник і.і., 1975/ більш інтенсив-

Діаграма 2

Радіоактивність ліпідів, синтезованих досліджуваними тканинами телят за умов *in vitro* при використанні як попередника $[1-^{14}C]$ валеріату і $[1-^{14}C]$ лауриату /розп./хв./мг сирої тканини, $n = 3/$



Примітка: П- печінка, Р- рубець, С- очуг, Д- дванадцятипала кишка, Сл- сліпа кишка.

ний синтез білків в слизовій оболонці рубця, ніж у печінці телят у вказаний період.

У всіх досліджуваних тканинах телят, за виключенням слизової рубця, під впливом КЛЖК використання $[1-^{14}C]$ валеріату в синтезі ліпідів зменшується, тоді як в слизовій рубця вона, навпаки, зростає. Оскільки валеріанова кислота у складі ліпідів тканин телят виявляється у незначній кількості, ці дані свідчать про те, що вказана жирна кислота використовується в синтезі довголанцюгових жирних кислот не тільки в слизовій рубця, де вона в основній своїй масі всмоктується, але і в слизовій сичуга, тонкого і товстого відділів кишечника, а також в печінці. Можна також припустити, що іншим шляхом метаболізму валеріанової кислоти в тканинах телят у 90-денному віці, який має кількісне значення, є їх окислення, що характерно для метаболізму пропійнату і масляної кислоти /Shoji Y., Tsuda T., 1979, Annison E.F., Lindsay D.V., 1962/. Оскільки в ліпідах слизової рубця досліджуваних телят виявлено ряд жирних кислот з непарним числом атомів вуглецю, то можна думати, що джерелом їх є не тільки вказані жирні кислоти, що поступають з молоком, а й жирні кислоти, які синтезуються *de novo* з пропій-

онату і валеріату мікроорганізмами в передшлунках /Алімова Е.К. і ін., 1975/.

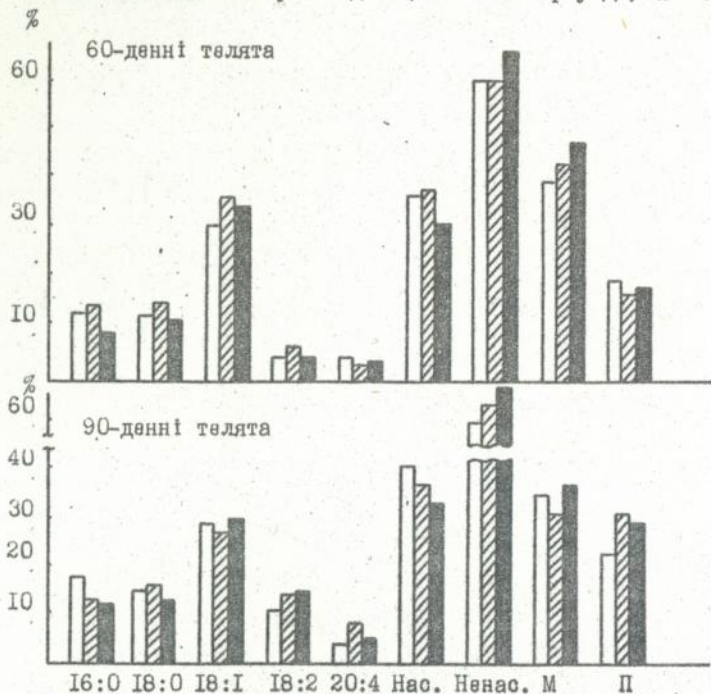
Використання $[1-^{14}C]$ лауриату в синтезі ліпідів в слизовій рубця, сичуга і товстого кишечника телят знаходиться приблизно на однаковому рівні, тоді як в печінці ступінь його в 1,5-2,0 рази нижчий. В цілому $[1-^{14}C]$ лауриат використовується в синтезі ліпідів у всіх досліджуваних органах і тканинах телят значно більшою мірою, ніж $[1-^{14}C]$ валеріат і інші досліджувані попередники. Статистично достовірних різниць в інтенсивності синтезу ліпідів з $[1-^{14}C]$ лауриату у тканинах телят дослідної і контрольної груп не виявлено / $P < 0,5$ /.

В останні роки в дослідженнях на різних видах тварин, в тому числі і на телятах і дорослій великій рогатій худобі, встановлено, що за умов *in vitro* в синтезі ліпідів у різних органах і тканинах поряд з глюкозою, коротко- і довголанцюговими жирними кислотами використовується вуглеводневий ланцюг ряду амінокислот – аланіну, лейцину, триптофану /Vernon R.C. et al., 1985, Бродін С.В. і ін., 1990, Вовк С.Й., Бродін С.В., 1991/. Наші дослідження показали, що при використанні як попередника ліпідів суміші амінокислот, мічених радіоактивним вуглецем, радіоактивність ліпідів майже у всіх досліджуваних органах і тканинах телят була досить високою. Лише в печінці, яка займає центральне місце в катаболізмі більшості амінокислот, інтенсивність синтезу ліпідів з вуглецевого ланцюга амінокислот значно нижча. Під впливом КДЖК використання вуглецевого ланцюга амінокислот у синтезі ліпідів у всіх досліджуваних органах телят, за винятком слизової рубця, зменшується. Це свідчить про вплив КДЖК на метаболізм амінокислот у тканинах телят і використання утворених при цьому вуглецевих метаболітів у синтезі ліпідів.

Як відомо, в період молочної годівлі, коли передшлунки розвинуті слабо, глюкоза є основним попередником ліпідів у печінці і жировій тканині телят /Skarda J. et al., 1970 /. В наших дослідженнях інтенсивність синтезу ліпідів у слизовій травного каналу і печінці телят з $[1-^{14}C]$ глюкози була значно нижчою порівняно до інших попередників. Причиною цього може бути те, що в наших дослідженнях ми використовували глюкозу мічену в І-му положенні, внаслідок чого мітка при II метаболізмі містилася не в ацетил КоА, а в CO_2 . При цьому нами не виявлено впливу КДЖК на використання глюкози в синтезі ліпідів в досліджуваних тканинах телят.

Діаграма 3

Жирні кислоти ліпідів слизової рубця телят, які отримували амонійні солі КЛЕЖК у складі ЗЦМ і комбікорму /%, n = 3/



Примітка: □ - контрольна група, ▨ - I дослідна група /амонійні солі КЛЕЖК у складі ЗЦМ/, ■ - II дослідна група /амонійні солі КЛЕЖК у складі комбікорму/

Вплив згодовування телятам амонійних солей КЛЕЖК у складі ЗЦМ і комбікорму на обмін ліпідів у слизовій рубця

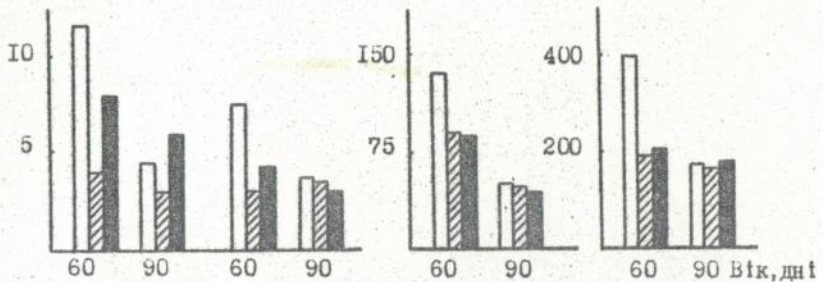
У зв'язку з поганою розчинністю КЛЕЖК у вільній формі в ЗЦМ, у другому досліді ми вивчали вплив згодовування телятам амонійних солей КЛЕЖК у складі ЗЦМ і комбікорму на їх прирости і деякі сторони обміну ліпідів у слизовій оболонці рубця.

В результаті проведених досліджень нами не виявлено міжгрупових різниць у вмісті загальних ліпідів і фосфоліпідів у слизовій

Діаграма 4

Радіоактивність ліпідів, синтезованих слизовою рубця телят за умов *in vitro* при використанні різних попередників /розп./хв./мг сирової тканини, n = 3/

[I-¹⁴C] АЦЕТАТ [I-¹⁴C] ВАЛЕРІАТ [I-¹⁴C] ЛАУРИАТ [I-¹⁴C] ЛІНОЛЕАТ



рубця телят у 60- і 90-денному віці.

Разом з тим нами були виявлені статистично достовірні різниці у вмісті деяких жирних кислот у складі ліпідів слизової рубця, а також у загальному вмісті насичених, ненасичених, моно- і поліенових кислот. У телят, яким згодувували амонійні солі КЛЖК у складі комбікорму в 60-денному віці /діагр. 3/ і 90-денному віці, аналогічні різниці у вмісті вказаних жирних кислот у складі ліпідів слизової оболонки рубця виражені в меншій мірі / P < 0,5/. Враховуючи однаковий характер відмінностей у співвідношенні насичених і ненасичених жирних кислот, а також у вмісті лінолевої кислоти у складі ліпідів слизової рубця телят дослідних груп порівняно до контрольної в обох дослідках, можна припустити, що в основі цих відмінностей лежить вплив КЛЖК на ступінь гідрогенізації C₁₈-поліненасичених жирних кислот в рубці.

З приведених в діаграмі 4 даних видно, що вплив амонійних солей КЛЖК на інтенсивність синтезу ліпідів у слизовій рубця телят з різних попередників / [I-¹⁴C] ацетату, [I-¹⁴C] валеріату, [I-¹⁴C] лауриату, [I-¹⁴C] лінолеату/ значною мірою залежить від віку і типу годівлі. Зокрема, згодовування телятам амонійних солей КЛЖК приводило до зниження інтенсивності синтезу ліпідів у слизовій рубця телят з усіх досліджуваних попередників у 60-денному віці і не викликало суттєвих змін у 90-денному віці. Разом з тим виявлені більші різниці у ступені використання [I-¹⁴C] ацетату в синтезі ліпідів

у слизовій оболонці рубця телят, яким згодовували амонійні солі КЛЕЖК у складі ЗЦМ, ніж у складі комбікорму, при порівнянні до їх використання у синтезі ліпідів у слизовій рубця телят контрольної групи. $[1-^{14}C]$ лінолеат найбільше використовувався у синтезі ліпідів слизової оболонки рубця телят контрольної і дослідних груп, далі в порядку зменшення йдуть $[1-^{14}C]$ лауриат, $[1-^{14}C]$ ацетат, $[1-^{14}C]$ валеріат.

Ці дані свідчать про специфіку використання окремих жирних кислот для синтезу ліпідів у слизовій оболонці рубця телят, яка, по-перше, залежить від довжини ланцюга жирних кислот і ступеня їх насиченості і, по-друге, від віку телят.

Радіоактивність ліпідів, синтезованих з $[1-^{14}C]$ ацетату і $[1-^{14}C]$ валеріату у слизовій оболонці рубця телят в 90-денному віці була нижчою, ніж у 60-денному, що свідчить про зниження ліпідсинтезуючої здатності слизової рубця телят з віком, що узгоджується з даними деяких авторів /Shoji Y., Tsuda T., 1967, Ingle D.L. et al., 1972 / про незначну інтенсивність синтезу ліпідів з ацетату в слизовій рубця дорослої великої рогатої худоби.

Як видно з даних, приведених на діаграмі 5, максимальна радіоактивність ліпідів, синтезованих з $[1-^{14}C]$ ацетату в слизовій рубця телят виявляється у фосфоліпідах як у 60-, так і особливо у 90-денному віці, що певною мірою узгоджується з результатами досліджень інших авторів /Shoji Y., Tsuda T., 1979 /.

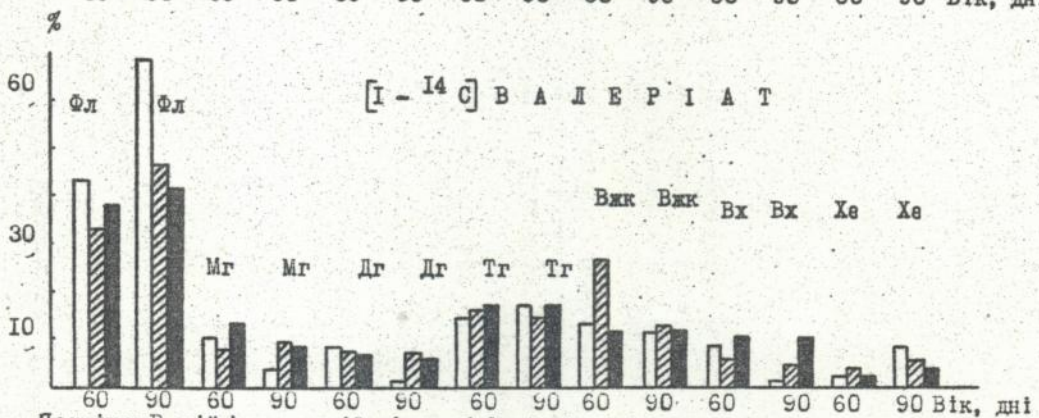
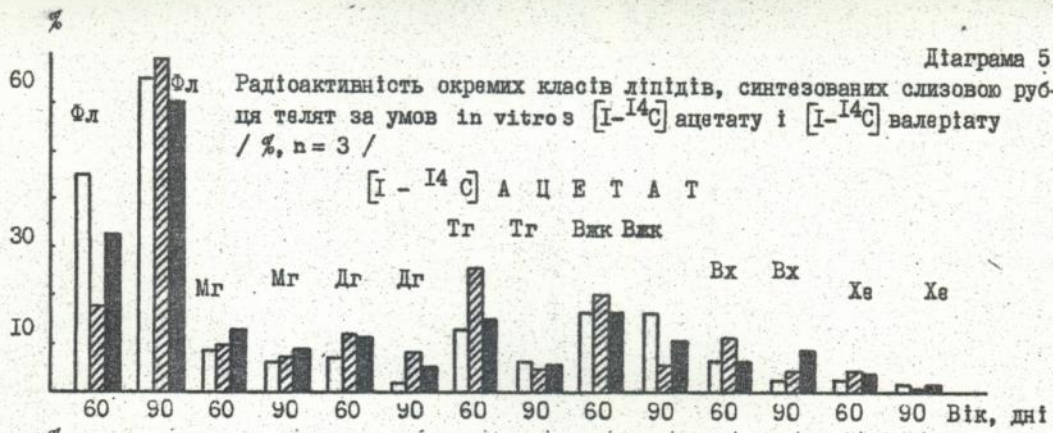
Ці дані свідчать про те, що в слизовій оболонці рубця телят синтезуються головним чином структурні ліпіди, що узгоджується з даними ряду авторів /Янович В.Г., 1972, Скорохід В.Й., 1972, Sing M., Rao H.R., 1972, Shoji Y., Tsuda T., 1979 / про більший вміст фосфоліпідів у слизовій оболонці рубця порівняно до вмісту інших класів ліпідів.

У 90-денному віці при значно нижчій інтенсивності синтезу ліпідів з $[1-^{14}C]$ ацетату в слизовій рубця телят у їх складі значно збільшується частка фосфоліпідів і зменшується частка триацилгліцеролів, а також холестеролу. Про здатність слизової оболонки рубця синтезувати холестерол повідомляють також і інші дослідники /Shoji Y., Tsuda T., 1979/.

Згодовування телятам амонійних солей КЛЕЖК у складі ЗЦМ і комбікорму приводить до змін в інтенсивності синтезу окремих класів ліпідів у слизовій оболонці рубця телят, однак ці зміни в більшості випадків статистично не достовірні. До того ж вони значною мірою залежать від віку тварин і типу їх годівлі.

Діаграма 5

Радіоактивність окремих класів ліпідів, синтезованих слизовою рубця телят за умов *in vitro* з $[I-^{14}C]$ ацетату і $[I-^{14}C]$ валеріату / %, n = 3 /



Примітка В цій і наступній діаграмі Фл-фосфоліпиди, Мг-моноацилгліцероли, Дг-диацилгліцероли, Тг-триацилгліцероли, Вжк-вільні жирні кислоти, Вх-вільний холестерол, Хе-холестерол ефірнов'язаний.

При інкубації гомогенатів слизової рубця телят з $[1-^{14}C]$ валеріатом більша частина радіоактивної мітки в 60-денному віці і особливо в 90-денному віці, також виявляється у фосфоліпідах. В той же час виявлення при цьому значної радіоактивності в холестеролі свідчить про окислення $[1-^{14}C]$ валеріату в слизовій рубця телят шляхом β -окислення і наступного використання утвореного ацетил-CoA для синтезу вказаного стеролу.

На відміну від попередніх двох субстратів $[1-^{14}C]$ лауриат /ді-агр. 6/ використовується в синтезі фосфоліпідів у слизовій оболонці рубця телят значно меншою мірою. Так, в 60-денному віці їх частка складає 4,6-5,7 %, а в 90-денному - 15,6-10,8 % від загальної радіоактивності ліпідів.

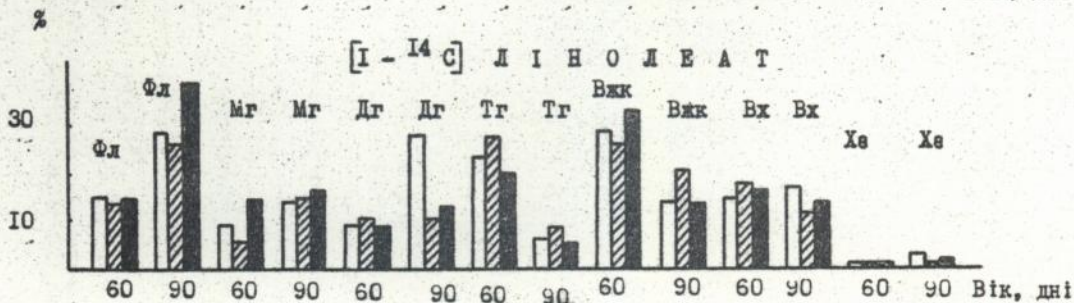
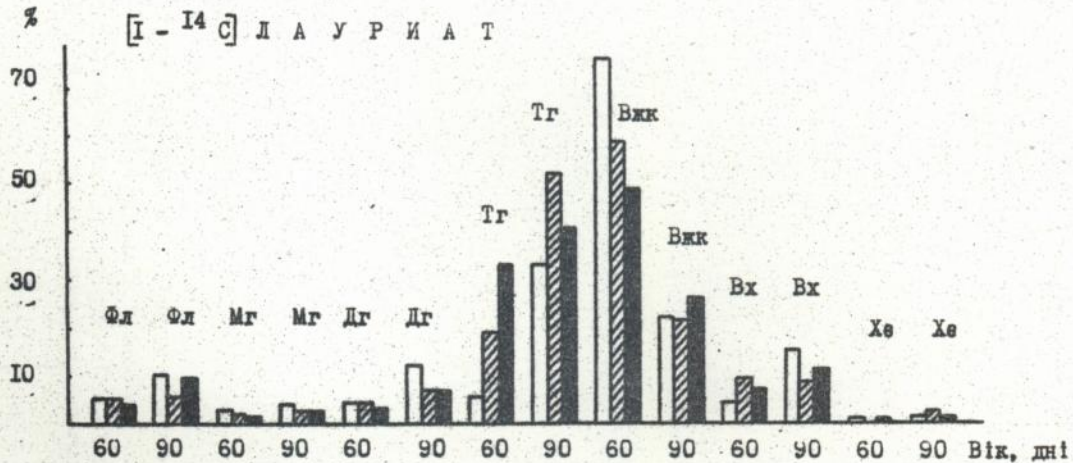
Більша частина радіоактивної мітки $[1-^{14}C]$ лауриату в слизовій оболонці рубця телят у 60-денному віці виявлена у складі вільних жирних кислот, а у 90-денному віці - у складі триацилгліцеролів і вільних жирних кислот. Це свідчить про залежність між використанням середньоланцюгових жирних кислот в синтезі резервних і структурних ліпідів. Поліненасичені і насичені довголанцюгові жирні кислоти переважають у складі фосфоліпідів, а середньоланцюгові жирні кислоти виявляються переважно в триацилгліцерилах /Baker R.R., Tompson W., 1972 /. Разом з тим середньоланцюгові жирні кислоти також окислюються у слизовій оболонці рубця телят, а утворені ацетильні групи використовуються в синтезі холестеролу. При цьому радіоактивність більшою мірою виявляється у вільному холестеролі, ніж у ефірному з'язаному. Це свідчить про те, що вільний холестерол в слизовій рубця синтезується *de novo*, а етерифікації підлягає холестерол, який поглинається з плазми крові.

$[1-^{14}C]$ лінолеат використовується у слизовій оболонці рубця телят в синтезі різних класів ліпідів. Значна кількість його виявляється також у складі триацилгліцеролів, холестеролу і фракції вільних жирних кислот.

Міжгрупові різниці в інтенсивності синтезу ліпідів у слизовій оболонці рубця телят з досліджуваних попередників, мічених радіоактивним вуглецем досить значні, проте вони статистично не достовірні / P < 0,5 /.

Діаграма 6

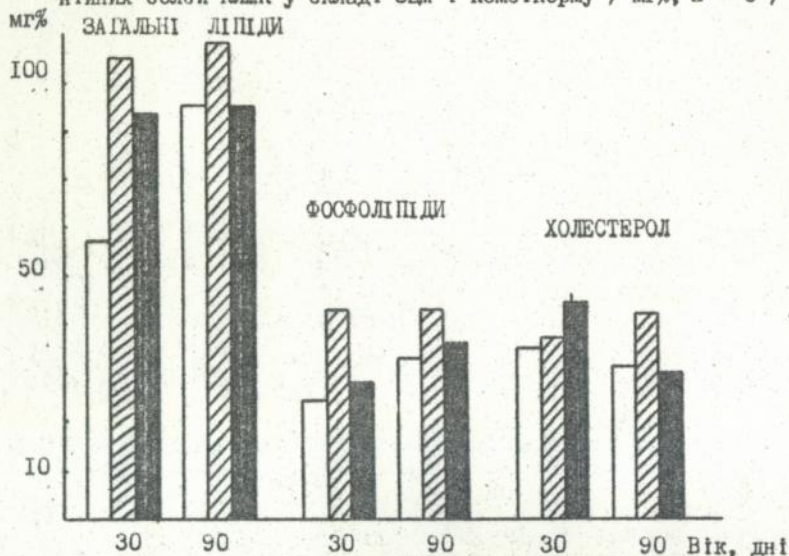
Радіоактивність окремих класів ліпідів, синтезованих слизовою рубця телят за умов *in vitro* з $[1-^{14}C]$ лауриату і $[1-^{14}C]$ лінолеату / %, n = 3 /



15

Діаграма 7

Вміст ліпідів в плазмі крові телят при згодовуванні їм амонійних солей КЛЕК у складі ЗЦМ і комбікорму / мг%, n = 5 /



Вплив згодовування телятам амонійних солей КЛЕК у складі ЗЦМ і комбікорму на вміст ліпідів у плазмі крові і їх ріст.

З даних, приведених на діаграмі 7 видно, що згодовування телятам амонійних солей КЛЕК у складі ЗЦМ приводить до деякого підвищення вмісту ліпідів, холестеролу і фосфоліпідів в плазмі крові порівняно до їх вмісту в плазмі крові телят контрольної групи. Це пов'язано з переважним всмоктуванням амонійних солей КЛЕК в тонкому кишечнику і наступним використанням продуктів їх метаболізму в слизовій кишечника і печінці тварин. При згодовуванні амонійних солей КЛЕК телятам в складі комбікорму різниці у вмісті ліпідів у плазмі крові виражені меншою мірою, ніж при згодовуванні їх у складі ЗЦМ, що пов'язано з поступленням КЛЕК в рубець, де вони частково використовуються мікроорганізмами рубця у метаболічних процесах / Harfoot S.G., 1981 /.

В цілому, виходячи з даних, представлених в діаграмі 8, різни-

Діаграма 8

Жирні кислоти ліпідів плазми крові телят при згодовуванні їм амонійних солей КЛЖК у складі ЗЦМ і комбікорму /мг%, n=5/
30 - денні телята

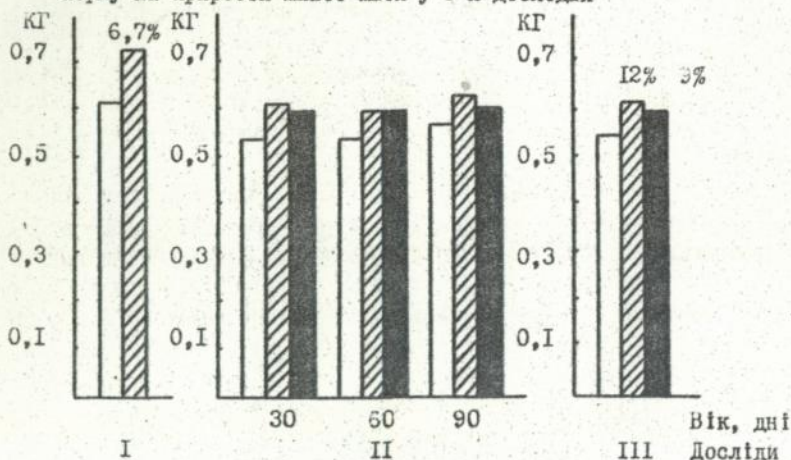


ці у вмісті ненасичених і насичених жирних кислот, а також у вмісті моно- і поліенових жирних кислот у складі ліпідів плазми крові телят дослідних груп порівняно до контрольної групи на всіх стадіях дослідження статистично не достовірні, що дозволяє зробити висновок про відсутність суттєвого впливу амонійних солей КЛЖК на жирнокислотний склад ліпідів плазми крові телят. При цьому тенденція у зміні жирнокислотного складу ліпідів плазми крові телят під впливом КЛЖК у загальному подібні до змін, виявлених при дослідженні жирнокислотного складу ліпідів слизової рубця.

У всіх проведених дослідках нами відмічено позитивний вплив на прирости живої маси телят при згодовуванні їм КЛЖК і їх амонійних солей у складі ЗЦМ і комбікорму. Приведені на діаграмі 9 прирости показують, що у телят, яким згодовували амонійні солі КЛЖК у складі комбікорму вони були дещо нижчі, ніж при згодовуванні цих солей у складі ЗЦМ.

Діаграма 9

Вплив КЛЖК при згодовуванні їх телятам у складі ЗЦМ і комбі-
корму на прирости живої маси у 3-х дослідях



Метаболічна дія КЛЖК при згодовуванні їх телятам зумовлена, з одного боку, використанням їх в синтезі довголанцюгових жирних кислот у різних органах і в тому числі в слизовій травного каналу і печінці, а з другого – використанням їх як енергетичного субстрату, що приводить до зменшення використання інших енергетичних субстратів, в тому числі амінокислот, а також проявляють ці кислоти і регуляторну дію.

Разом з тим можна припустити, що згодовування телятам КЛЖК впливає на ферментативні процеси і проміжні перетворення жирних кислот корму в рубці, про що свідчать суттєві відмінності у жирнокислотному складі ліпідів слизової рубця телят дослідної і контрольної груп.

В И С Н О В К И

1. Згодовування телятам з 21- до 90- денного віку ЗЦМ, який містив 0,5 % суміші вільних КЛЖК, на заміну частини тваринного кормового жиру сприяло збільшенню маси рубця, довжини сосочків, зміні їх форми і пігментації.

2. Суміш вільних КЛЖК, яку згодовували телятам у складі ЗЦМ, певною мірою впливала на інтенсивність синтезу ліпідів за умов ін

vitro з мічених $[1-^{14}C]$ валеріату, $[1-^{14}C]$ лауриату, суміші $[U-^{14}C]$ амінокислот, $[1-^{14}C]$ глюкози; в слизовій рубця вона дещо зростала, в печінці, слизовій сичуга, тонкого і товстого кишечника в основному знижувалася.

3. Інтенсивність використання різних попередників в синтезі ліпідів у вказаних органах і тканинах телят за умов *in vitro* знижується у ряду: $[1-^{14}C]$ лауриат > $[1-^{14}C]$ валеріат > $[U-^{14}C]$ амінокислоти > $[1-^{14}C]$ глюкоза.

4. Встановлено відмінності в інтенсивності використання окремих мічених субстратів в синтезі ліпідів слизової рубця телят в 60- і 90- денному віці. Ступінь використання $[1-^{14}C]$ лінолеату в синтезі ліпідів слизової рубця телят в досліджувані періоди була вищою порівняно з використанням $[1-^{14}C]$ лауриату, $[1-^{14}C]$ валеріату, $[1-^{14}C]$ ацетату. В 90- денному віці найбільшу ліпогенність проявляють $[1-^{14}C]$ лінолеат і $[1-^{14}C]$ лауриат.

5. В 60- денному віці інтенсивність включення радіоактивної мітки $[1-^{14}C]$ ацетату, $[1-^{14}C]$ валеріату, $[1-^{14}C]$ лауриату і $[1-^{14}C]$ лінолеату в ліпіди слизової рубця була нижчою у телят, котрі отримували КЛЖК у вигляді амонійних солей у складі ЗЦМ і комбікорму, причому особливо помітним це було в ЗЦМ; в 90- денному віці зміни в інтенсивності включення радіоактивної мітки в ліпіди слизової рубця телят під впливом КЛЖК менш закономірні.

6. У телят 90- денного віку згодовування ЗЦМ, що містив КЛЖК або їх амонійні солі приводило до зменшення в складі загальних ліпідів слизової рубця кількості насичених і моноенових жирних кислот і збільшення кількості поліненасичених жирних кислот.

7. Згодовування телятам на протязі вказаного періоду ЗЦМ, який містив 0,5% суміші вільних КЛЖК, підвищувало їх середньодобові прирости на 6,7%; використання амонійних солей КЛЖК в ЗЦМ / 0,5% / і комбікормі / 2,5 - 5,0 % / збільшувало їх відповідно на 12 і 9 %.

ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВА

З метою підвищення приростів і забезпечення оптимального співвідношення жирних кислот в раціоні телят з 21- до 90- денного віку, які в майбутньому призначаються для відгодівлі, рекомендуємо використовувати амонійні солі коротколанцюгових жирних кислот синтетичного походження фракції C_5-C_6 в складі заміників цільного молока / в кількості 0,5% від кількості жиру ЗЦМ / і комбікорму / відповід-

но 2,5 - 5,0 % від маси комбікорму /.

СПИСОК ОПУБЛІКОВАНИХ РОБІТ ПО ТЕМІ ДИСЕРТАЦІЇ

1. Отава О.М. Використання синтетичних низькомолекулярних жирних кислот в якості добавки до заміників цільного молока для телят /рос. мовою/ // Тези доповідей VII конференції молодих вчених-біологів "Вивчення, раціональне використання і охорона природних ресурсів".- Рига, 1987.- С. 182-183.

2. Отава О.М., Скорохід В.Й. Особливості ліпідного складу слизової оболонки рубця і книжки телят // Тези доповідей У Українського біохімічного з'їзду.- Івано-Франківськ, 1987.- Ч. II.- С. 129-130.

3. Отава О.М. Вплив низькомолекулярних жирних кислот на синтез ліпідів у печінці і слизовій оболонці рубця телят 3-х місячного віку // Тези доповідей науково-теоретичної конференції молодих вчених і аспірантів по підсумках науково-дослідницької роботи за 1988 рік, присвяченої 175-ій річниці з дня народження Т.Г. Шевченка.- Кам'янець-Подільський, 1989.- С. 92-93.

4. Скорохід В.Й., Отава О.М., Марциновський В.П. Вікові особливості метаболізму валеріанової кислоти в передшлунках молодняка великої рогатої худоби і продуктивність /рос. мовою/ // Тези доповідей Всесоюзної конференції "Фізіологія продуктивних тварин - вирішенню Продовольчої програми СРСР".- Тарту, 1989.- Ч. II.- С. 11-13.

5. Отава О.М., Скорохід В.Й. Синтетичні коротколанцюгові жирні кислоти C_3-C_6 в ЗЦМ для телят і їх вплив на рівень інсуліну і деякі біохімічні показники крові /рос. мовою/ // Тези доповідей міжнародної конференції "Біологічні основи високої продуктивності сільськогосподарських тварин".-Боровськ, 1990.- Ч. II.- С. 79-80.

6. Отава О.М., Скорохід В.Й. метаболізм $[1-^{14}C]$ лінолеату натрію в слизовій оболонці рубця телят у зв'язку з віком і під впливом згодовування ЗЦМ з коротколанцюговими жирними кислотами /рос. мовою/.- Сільськогосподарська біологія.- 1991.- №.- С. 34-39.

7. Отава О.М., Скорохід В.Й. Особливості метаболізму $[1-^{14}C]$ валеріату натрію в передшлунках великої рогатої худоби /рос. мовою/ // Науково-техн. бюл. УДІФІВ с.-г. тварин.- 1989.- В. II/3/.- С. 11-13.

8. Отава О.М., Скорохід В.Й. Вплив амонієвих солей коротколанцюгових жирних кислот в складі ЗЦМ на продуктивність і ліпідні

показники крові телят /рос.мовою/ // Тези доповідей Всесоюзної наради "Нові аспекти участі біологічно активних речовин в регуляції метаболізму і продуктивності сільськогосподарських тварин".- Боровськ, 1991.- С. 136-137.

9. Отава О.М., Скорохід В.И. Біологічна роль коротколанцюгових жирних кислот в організмі жуйних тварин /Огляд//рос. мовою.- Сільськогосподарська біологія.- 1992.- №.- С. 122-129.

10. Отава О.М., Скорохід В.И. Особливості синтезу ліпідів в слизовій оболонці рубця телят з коротколанцюгових попередників.// Тези доповідей VI Українського біохімічного з'їзду.- 1992.- Ч. II.- С. 73.

AB 28.605
AB 28.605

Підписано до друку 26.ІІ.93.Формат 60х84/16.Друк офсет.Папірофсет.
Умов.друк.арк.І,4.Умов.фарб.-відб.І,4.Обл.-вид. арк.І,0.Тираж 100 прим.
Зам.335І.

Обласна книжкова друкарня,290000,Львів,вул.Стефаніка,ІІ.