

УКРАЇНСЬКА АКАДЕМІЯ АГРАРНИХ НАУК  
ІНСТИТУТ ФІЗІОЛОГІЇ І БІОХІМІЇ ТВАРИН

*На правах рукопису*

ВУДМАСКА  
Ігор Васильович

УДК 636.084.1:577.1:547.915

**МЕТАБОЛІЧНА І ПРОДУКТИВНА ДІЯ  
РІПАКОВОЇ ОЛІЇ З НИЗЬКИМ І ВИСОКИМ  
ВМІСТОМ ЕРУКОВОЇ КИСЛОТИ  
ПРИ ВИКОРИСТАННІ ЇЇ В ГОДІВЛІ ТЕЛЯТ**

03.00.04 — біохімія

**А в т о р е ф е р а т**  
дисертації на здобуття вченого ступеня  
кандидата біологічних наук



Робота виконана в лабораторії вікової фізіології і біохімії Інституту фізіології і біохімії тварин Української академії аграрних наук.

**Наукові керівники:** доктор біологічних наук, професор ЯНОВИЧ В. Г., кандидат біологічних наук, с. н. с. ЗАХАРІВ О. Я.

**Офіційні опоненти:** доктор біологічних наук СНІТИНСЬКИЙ В. В., кандидат біологічних наук, доцент КІНАШ А. С.

**Ведуча організація** — Білоцерківський сільськогосподарський інститут.

Захист дисертації відбудеться « 24 » жовтня 1992 р.  
о 10<sup>00</sup> годині на засіданні спеціалізованої ради Д 020.14.01 в Інституті фізіології і біохімії тварин.

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

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

Автореферат розісланий « 23 » жовтня 1992 р.

Вчений секретар  
спеціалізованої ради,  
кандидат біологічних наук

РОБАК В. Є.



## ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

Актуальність теми. Результати досліджень, проведених в останні роки в нашій країні і за кордоном, свідчать про позитивний вплив жирових добавок до раціону сільськогосподарських тварин на такі показники їх продуктивності як інтенсивність росту, оплата корму, забійний вихід, харчова і біологічна цінність одержуваної продукції /Алиев, 1980; Moser, 1980; Stahly, 1984; Янович, 1986, 1988; Архипов, 1988, 1990; Hartfill, 1990; Янович, Лагодьк, 1991/. Це пояснюється високою енергетичною цінністю жирів, з одного боку, їх позакалорійною, азотаберігаючою дією - з другого. Тому в країнах з розвиненим тваринництвом жири широко використовують у вигляді добавок до комбікормів /Wiseman, 1984; Wilson, Lawrence, 1985/. Проте, у нас в країні жири використовуються в годівлі сільськогосподарських тварин недостатньо, що в першу чергу зумовлено обмеженнями їх ресурсами. В зв'язку з цим, заслуговує на увагу вивчення фізіолого-біохімічних аспектів використання як джерела жиру в раціонах тварин ріпакової олії, виробництво якої в останні роки в Україні зростає. Необхідність таких досліджень зумовлена широкими коливаннями у вмісті в ріпаковій олії, виготовленій з різних сортів насіння ріпаку, ерукової кислоти, яка негативно впливає на продуктивність тварин. Незважаючи на поширення в останні роки в господарствах України нових сортів ріпаку, насіння яких містить незначну кількість ерукової кислоти, в ряді випадків виступає традиційні високоерукові сорти вказаної культури. В зв'язку з цим, науковий і практичний інтерес становить вивчення продуктивної і метаболічної дії ріпакової олії з низьким і високим вмістом ерукової кислоти в годівлі сільськогосподарських тварин в залежності від виду, віку, фізіологічного стану, що пояснюється їх видовими і віковими відмінностями в чутливості до ерукової кислоти /Sauer et al., 1989/.

Виходячи з вищесказаного, метою нашої роботи було вивчення впливу згодовування телятам високо- і низькоерукової ріпакової олії в складі ЗЦМ і комбікорму на їх ріст і деякі сторони обміну речовин в організмі. Актуальність вивчення цього питання зумовлена недостатнім забезпеченням потреби телят в жирі після переходу від молочної годівлі до рослинної внаслідок обмежених ресурсів кормових жирів, з одного боку, відсутності в літературі даних про вплив високо- і низькоерукової ріпакової олії на обмін речовин в орга-

нізі телят - з другого.

Мета і завдання досліджень. В зв'язку з вищесказаним, метою наших досліджень було визначення впливу згодовування телятам ріпакової олії з низьким і високим вмістом ерукової кислоти у складі ЗЦМ і комбікорму на їх ріст і деякі сторони обміну речовин в їх організмі.

Завданням досліджень було визначення наступних питань:

1. Впливу згодовування телятам 1-3 місячного віку сухого ЗЦМ, в якому 50% тваринного жиру заміняли ріпаковою олією з низьким і високим вмістом ерукової кислоти, на їх ріст, вміст ліпідів і їх жирнокислотний склад в плазмі крові, серцевому і скелетному м'язях, печінці і нирках, на інтенсивність окиснення жирних кислот і синтезу білків і ліпідів у вказаних органах і тканинах досліджуваних тварин в умовах *in vitro*.

2. Впливу згодовування телятам у вказаний період комбікорму з добавками 6% соняшникової, низько- і високоерукової ріпакової олії на їх ріст, вміст ліпідів і їх жирнокислотний склад в плазмі крові і скелетних м'язях, інтенсивність окиснення жирних кислот, синтез білків і ліпідів в м'язовій тканині в умовах *in vitro*.

3. Впливу згодовування телятам 1-3 місячного віку сухого ЗЦМ, в якому відповідно 10, 20 і 30% тваринного жиру заміняли ріпаковою олією з низьким вмістом ерукової кислоти, на їх ріст і ті самі показники обміну речовин в крові і скелетному м'язі, що і в попередньому досліді.

4. Особливостей метаболізму ерукової кислоти у вмістимому рубця телят в умовах *in vitro*.

Наукова новизна роботи. Вперше проведено порівняльне дослідження продуктивної і метаболічної дії ріпакової олії з високим і низьким вмістом ерукової кислоти при згодовуванні її телятам в перші місяці життя в складі ЗЦМ і комбікорму на їх ріст, вміст ліпідів і їх жирнокислотний склад в плазмі крові і різних органах і тканинах, на синтез білків, ліпідів і окиснення жирних кислот в різних органах і тканинах. В результаті цих досліджень встановлено, що згодовування телятам високоерукової ріпакової олії приводить до зниження їх приростів, до збільшення вмісту ліпідів в серцевому і скелетному м'язях, а також частки ерукової кислоти в їх складі, до зниження інтенсивності синтезу білків і окиснення жирних кислот у згаданих органах і тканинах. Показано, що гідро-

генізація ерукової кислоти у вмістимому рубці телят в умовах *in vitro* відбувається значно меншою мірою порівняно до гідрогенізації C<sub>18</sub>-ненасичених жирних кислот. Встановлено також, що продуктивна і метаболічна дія низькоерукової ріпакової олії при згодовуванні її телятам у вигляді добавки до комбікорму істотно не відрізняється від дії соняшникової олії. Згодовування телятам низькоерукової ріпакової олії у вигляді добавки до комбікорму позитивно впливає на їх ріст, стимулює синтез білків і окиснення жирних кислот у м'язовій тканині.

**Науково-практичне значення роботи.** На основі одержаних результатів рекомендується використовувати в годівлі телят в перші місяці життя ріпакову олію з низьким вмістом ерукової кислоти. Зокрема, рекомендується використовувати вказану олію при виготовленні сухого ЗЦМ в кількості 10-50% від загальної кількості жиру, а також у складі комбікормів в кількості 6% від їх маси. Враховуючи негативний вплив ріпакової олії з високим вмістом ерукової кислоти на ріст телят, синтетичні і енергетичні процеси в печінці, нирці, серцевому і скелетному м'язах, не рекомендується використовувати її в годівлі телят у вказаний період.

**Апробація роботи.** Результати досліджень доповідалися на Всесоюзній конференції "Фізіологія продуктивних тварин - рішення продовольственої програми СССР" / Тарту, 1989 р./, на IX Всесоюзній науково-практичній конференції молодих науковців і спеціалістів "Резерви збільшення виробництва сільськогосподарської продукції" / Оренбург, 1990 р./, на науково-виробничій конференції "Актуальні напрями наукового забезпечення агропромислового комплексу західних районів УРСР" / Львів, 1990 р./, на Всесоюзній нараді "Нові аспекти участія біологічески активних речовин в регуляції метаболізму і продуктивності сільськогосподарських тварин" / Боровск, 1991 р./, на конференції молодих науковців Інституту фізіології і біохімії тварин / Львів, 1992 р./, на IV Українському біохімічному з'їзді / Київ, 1992 р./.

**Публікації.** За результатами досліджень опубліковано її друкованих праць у вигляді статей, тезів, методичних рекомендацій і інформаційного листка.

**Структура і об'єм роботи.** Дисертація містить 175 сторінок машинописного тексту і складається з вступу, огляду літератури, результатів досліджень, обговорення одержаних результатів, виснов-

ків, практичних пропозицій і списку літератури. Екопериментальні дані представлені 33 таблицями. В дисертаційній роботі використано 364 літературних джерела, з яких 278 іноземних авторів.

Матеріал і методи досліджень. Дослідження впливу ріпакової олії з низьким і високим вмістом ерукової кислоти при використанні її в годівлі телят в складі ЗЦМ і комбікорму проводили в спеціалізованому господарстві по виробництву яловичини - колгоспі "Любінський" Городецького району Львівської області. Дослідження проводили на бичках чорно-рябої породи 20-30-денного віку. З метою вивчення запланованих питань було проведено 3 досліді.

В I-му досліді, проведеному на 3-х групах телят по 5 голів в кожній, досліджували вплив згодовування їм ЗЦМ, 50% тваринного жиру в складі якого заміняли ріпаковою олією з низьким і високим вмістом ерукової кислоти. Телята I-ї групи одержували стандартний ЗЦМ, до складу якого входив тваринний жир, телята 2- і 3-ї груп - ЗЦМ, в складі якого 50% тваринного жиру заміняли відповідно ріпаковою олією з низьким і високим вмістом ерукової кислоти / 6 і 49% від загальної кількості жирних кислот/. Для біохімічних досліджень від тварин одержували проби венозної крові на 3-, 20-, 40- і 60-й дні досліді, проби чотирьохголового м'яза стегна методом біопсії на 30- і 60-й дні досліді, проби серцевого м'яза, печінки, нирки і вмістимого рубця на 60-й день досліді.

В 2-му досліді, проведеному на 4-х групах телят, по 10 голів в кожній, вивчали вплив добавок до їх раціону низько- і високоерукової ріпакової олії у складі комбікорму, порівнюючи його з впливом соняшникової олії. Телята I-ї групи одержували основний раціон, а телята 2-, 3- і 4-ї груп - аналогічний раціон і, відповідно, соняшникову, низько- і високоерукову олії у вигляді добавки до комбікорму у кількості 6% від його маси. На 3-, 20-, 40- і 60-й дні досліді від телят одержували проби венозної крові, а на 30- і 60-й дні - проби чотирьохголового м'яза стегна.

3-й досліді проведено на 4-х групах телят, по 6 голів в кожній. Телятам I-ї групи згодовували стандартний ЗЦМ, що містив тваринний жир, а телятам 2-, 3- і 4-ї груп - ЗЦМ, в складі якого відповідно 10-, 20- і 30% тваринного жиру заміняли ріпаковою олією з низьким вмістом ерукової кислоти. Для біохімічних досліджень від тварин одержували проби крові і чотирьохголового м'яза стегна в ті само строки, що і в 2-му досліді.

В плазмі крові визначали вміст загальних ліпідів за допомогою набору реактивів фірми Спюфа /ЧСФР/. Для визначення вмісту окремих класів ліпідів в плазмі крові проводили їх екстракцію за методом Блуря /1943/. Ліпіди з досліджуваних органів і тканин екстрагували сумішшю хлороформ-метанолу 2:1 /Polch et al ,1957/. Загальний вміст ліпідів в органах і тканинах визначали біхроматним методом /Kibrick, Skurr ,1953/. Визначення вмісту окремих класів ліпідів в плазмі крові і досліджуваних органах і тканинах проводили біхроматним методом після розділення їх методом тонкошарової хроматографії на силікагелі в системі розчинників гексан-диетиловий ефір-оцтова кислота у співвідношенні 70:30:1 /Шталь, 1965/.

Для визначення жирнокислотного складу загальних ліпідів досліджуваних тканин їх метилювали сумішшю метанол-НСІ з наступним аналізом метилових ефірів жирних кислот на газорідинному хроматографі з полум'яно-іонізаційним детектором /Немировським і співавт., 1989/.

Для визначення ступеня і шляхів метаболізму еруквої кислоти в рубці телят, його вмістиме інкубували з емульгованою ріпаквою олією, яку додавали до вмістимого рубця в кількості 1%. Інкубацію проводили при 39°C протягом 6-ти годин. Після цього екстрагували з інкубату ліпіди сумішшю хлороформ-метанол-Н<sub>2</sub>O в співвідношенні 1:2:0,8 з врахуванням об'єму води наявної в пробі /Deire, Bligh ,1959/ і визначали їх жирнокислотний склад методом, описаним вище.

При визначенні інтенсивності синтезу білків в досліджуваних органах і тканинах телят в умовах *in vitro* використовували [2-<sup>14</sup>C] лейцин, синтезу ліпідів - [1-<sup>14</sup>C] пальмітат і [1-<sup>14</sup>C] ацетат. При цьому 100 мг тканини гомогенізували в 2 мл фосфатного буфера Кребс-Пінгера /рН 7,4/, додавали до гомогенату 1 мікрокюрі міченого субстрату і інкубували його протягом 60 хвилин при температурі 37 С на апараті Варбурга /Вовк, Янович, 1989/. Утворений в процесі інкубації СО<sub>2</sub> зловлювали 20% NaOH і визначали його радіоактивність на оцинтиляційному лічильнику ІКВ. Після закінчення інкубації ферментативні процеси зупиняли 2 мл 10% розчину ТХО. Ліпіди з гомогенатів екстрагували за методом Фолча /1957/ і визначали їх радіоактивність на вказаному лічильнику після відгонки розчинника. Радіоактивність білків у гомогенатах визначали на

вказаному лічильнику після екстракції ліпідів і глікогену /Прохорова, 1983/.

Одержані цифрові дані піддавали статистичній обробці.

### РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

З приведених в таблиці I даних видно, що згодовування телятам ЗЦМ, 50% тваринного жиру в складі якого заміняли низько- і високоеруковою ріпаковою олією, викликає істотні зміни ліпідного складу в плазмі крові. Зокрема в складі ліпідів плазми крові телят 3-ї групи, які одержували ЗЦМ з високоеруковою ріпаковою олією, виявлено меншу кількість фосфоліпідів / $P < 0,01$ / і більшу кількість НЕЖК і ефірів холестеролу / $P < 0,01$ /, ніж в складі ліпідів плазми крові телят 1-ї групи, які одержували ЗЦМ, що містив тваринний жир. Статистично достовірних різниць у досліджуваних показниках в плазмі крові тварин 2-ї групи, яким згодовували ЗЦМ, що містив низькоерукову ріпакову олію, порівняно до 1-ї групи, не виявлено / $P < 0,5$ /. Оскільки вміст фосфоліпідів плазми крові тварин певною мірою характеризує функціональний стан і метаболітичну активність печінки, з одержаних даних випливає, що згодовування телятам високоерукової ріпакової олії в складі ЗЦМ негативно впливає на функцію вказаного органу. Високий рівень НЕЖК в плазмі крові телят, яким згодовували ЗЦМ, що містить високоерукову ріпакову олію, є наслідком зменшення використання жирних кислот в енергетичних процесах в їх органах і тканинах, що більш детально розглядається нижче, а також наслідком підвищення активності ліпопротеїніпази плазми крові, що виявлено в дослідженнях на інших видах тварин / Крамер, Нулан, 1978; Нулман, 1978/. Крім того звертає на себе увагу більший вміст ефірів холестеролу в плазмі крові телят 3-ї групи порівняно до 1-ї, що узгоджується з результатами, одержаними в досліді на щурах / Ziombski et al, 1970/ і свинях / Aherne et al, 1976/, яким згодовували високоерукову ріпакову олію, що зумовлено низькою здатністю холестерол-естер-гідролази до розщеплення ефірів ерукової кислоти і холестеролу / Beckett, Boyd, 1975/.

З таблиці I видно, що згодовування телятам ЗЦМ, 50% тваринного жиру в складі якого заміняли низькоеруковою ріпаковою олією, істотно не впливає на загальний вміст ліпідів і вміст окремих їх класів в досліджуваних органах і тканинах телят. Про це свідчить

Таблиця I

Вміст ліпідів в плазмі крові і тканинах телят після згодовування їм ЗЦМ, 50% тваринного жиру в складі якого заміняли ріпаковою олією з низьким або високим вмістом ерукової кислоти /  $M \pm m$  /

Групи телят	загальний вміст ліпідів	Фосфо-ліпіди	вільний холестерол	НЕЖК	триацил-гліцеро-ли	ефіри холестеролу
Плазма крові / мг%, $n=4$ /						
1.	295±26,3	125,8±2,8	20,6±1,5	10,9±1,4	29,5±3,8	100,3±4,5
2.	311±15,9	131,3±2,3	24,1±1,1	10,0±1,0	30,2±5,1	105,8±3,0
3.	318±23,2	112,1±3,3**	18,2±0,8	19,6±1,9**	30,9±3,0	142,6±8,2**
Скелетний м'яз / % з розрахунку на суху масу тканини, $n=3$ /						
1.	6,8±0,5	2,9±0,2	0,30±0,01	1,1±0,2	1,8±0,2	0,16±0,01
2.	6,3±0,3	2,8±0,2	0,30±0,04	0,9±0,1	1,4±0,2	0,18±0,02
3.	10,7±0,6**	2,9±0,3	0,31±0,02	1,6±0,2	3,9±0,5**	0,17±0,01
Серцевий м'яз / % з розрахунку на суху масу тканини, $n=3$ /						
1.	12,5±1,6	5,6±0,4	0,47±0,02	1,7±0,2	3,9±0,5	0,15±0,01
2.	13,6±0,8	5,7±0,3	0,59±0,03	2,0±0,2	4,4±0,4	0,15±0,01
3.	19,1±1,8**	5,8±0,4	0,55±0,05	2,8±0,4*	8,7±1,0**	0,10±0,02
Печінка / % з розрахунку на суху масу тканини, $n=3$ /						
1.	18,4±1,0	8,0±0,7	0,79±0,03	1,2±0,3	6,9±0,6	0,53±0,04
2.	16,9±1,5	7,5±0,8	0,72±0,04	1,1±0,1	6,0±0,5	0,55±0,02
3.	20,6±0,9*	8,0±0,6	0,84±0,08	1,4±0,2	8,8±0,3*	0,50±0,03
Нирка / % з розрахунку на суху масу тканини, $n=3$ /						
1.	14,4±1,0	6,3±0,5	0,66±0,04	1,3±0,1	4,8±0,2	0,27±0,09
2.	13,9±1,2	6,2±0,6	0,63±0,03	1,3±0,2	4,6±0,5	0,26±0,02
3.	18,1±1,2*	6,2±0,3	0,61±0,05	1,7±0,2	8,1±0,4*	0,25±0,08

Примітка: В цій і наступних таблицях \* - P 0,05; \*\* - P 0,01; \*\*\* - P 0,001.

Відсутність статистично достовірних різниць у вмісті всіх досліджуваних класів ліпідів в скелетному і серцевому м'язах, печінці і нирках телят 1- і 2-ї груп /  $P < 0,5$  /.

При згодовуванні телятам 3-ї групи на протязі досліду ЗЦМ,

50% тваринного жиру в складі якого заміняли ріпаковою олією з високим вмістом ерукової кислоти, у загальному вмісті ліпідів і співвідношенні окремих їх класів у досліджуваних органах і тканинах виявлено ряд істотних різниць порівняно до такого в телят I- і 2-ї груп. Зокрема, в серцевому і скелетному м'язах, печінці і нирках телят 3-ї групи виявлено більший вміст загальних ліпідів, ніж в телят I- і 2-ї груп  $P < 0,05 - 0,01$ /, що зумовлено значно більшим вмістом триацилгліцеролів в їх складі  $P < 0,05 - 0,01$ /. З інших різниць слід відмітити більший вміст НЕЖК в серцевому м'язі телят 3-ї групи порівняно до I-ї  $P < 0,05$ /. Одержані результати узгоджуються з наявними в літературі даними, одержаними на щурях і курчатах, про посилення під впливом згодовування тваринам ріпакової олії з високим вмістом ерукової кислоти депонування триацилгліцеролів в міокарді і значно менший вплив вказаної кислоти на вміст ліпідів в печінці /Bremer, Norum, 1982; De Wildt, Spijers, 1984/.

З приведених в таблиці 2 даних видно, що інтенсивність синтезу ліпідів з  $[I-^{14}C]$  пальмітату в скелетному і особливо в серцевому м'язах телят 3-ї групи в умовах *in vitro* значно вища, ніж у телят I- і 2-ї груп  $P < 0,01 - 0,001$ /, тоді як різниця в інтенсивності синтезу ліпідів у вказаних тканинах телят 2-ї групи порівняно до I-ї статистично недостовірні  $P < 0,5$ /.

Таблиця 2.

Радіоактивність ліпідів і  $CO_2$  при інкубації з  $[I-^{14}C]$  пальмітатом гомогенатів досліджуваних органів і тканин телят при згодовуванні їм 3ЦМ, 50% тваринного жиру в складі якого заміняли низько- або високоеруковою ріпаковою олією  
/тис. розп./хв./100 мг тканини,  $M \pm m, n=3$ /

Досліджувані органи і тканини	Групи телят		
	I	2	3
	Радіоактивність ліпідів		
Скелетний м'яз	50,0 $\pm$ 3,2	46,3 $\pm$ 1,9	69,3 $\pm$ 2,2 <sup>**</sup>
Серцевий м'яз	38,4 $\pm$ 3,0	40,0 $\pm$ 1,9	89,3 $\pm$ 4,0 <sup>***</sup>
Печінка	41,6 $\pm$ 1,8	38,3 $\pm$ 2,0	42,2 $\pm$ 1,6
Нирка	42,3 $\pm$ 2,1	38,9 $\pm$ 1,1	49,8 $\pm$ 2,9

	Радіоактивність $^{14}\text{CO}_2$		
Скелетний м'яз	2,5±0,1	3,6±0,2**	1,9±0,2*
Серцевий м'яз	6,9±0,2	6,7±0,2	4,8±0,3**
Печінка	3,5±0,1	5,2±0,1***	3,3±0,1
Нирка	3,5±0,1	4,1±0,2*	3,2±0,1

Інтенсивність окиснення  $[\text{I-}^{14}\text{C}]$  пальмітату в скелетному і серцевому м'язах телят 3-ї групи /табл. 2/ була значно нижчою, ніж у тварин 1- і 2-ї груп, а в печінці і нирках телят 3- і 1-ї груп продукція  $\text{CO}_2$  за рахунок окиснення вказаного субстрату була приблизно однаковою / $P < 0,5$ /. Подібний вплив ріпакової олії з високим вмістом ерукової кислоти на окиснення  $[\text{I-}^{14}\text{C}]$  пальмітату виявлено також в серцевому м'язі щурів /Christiansen et al, 1977/, що пояснюється інгібуючим впливом ерукової кислоти на окиснення інших довголанцюгових жирних кислот. Згодовування телятам у складі ЗМ низькоерукової ріпакової олії в кількості 50% від загального вмісту жиру приводило до збільшення утворення  $^{14}\text{CO}_2$  за рахунок окиснення  $[\text{I-}^{14}\text{C}]$  пальмітату у досліджуваних органах і тканинах, за винятком серцевого м'яза, що можна пояснити стимулюючим впливом ненасичених жирних кислот, що містяться в низькоеруковій ріпаковій олії, на засвоєння насичених жирних кислот в тканинах телят.

З одержаних нами результатів випливає, що збільшення загального вмісту ліпідів в серцевому і скелетному м'язах телят при згодовуванні їм ріпакової олії з високим вмістом ерукової кислоти зумовлено, з одного боку, підвищенням інтенсивності їх синтезу, а з другого - зниженням інтенсивності окиснення довголанцюгових жирних кислот.

З приведених в таблиці 3 даних видно, що інтенсивність синтезу білків з  $[\text{2-}^{14}\text{C}]$  лейцину в білковості досліджуваних органів і тканин телят 2-ї групи була дещо вищою, а у тварин 3-ї групи - нижчою, ніж в тварин 1-ї групи, проте ці різниці статистично недостовірні / $P < 0,5$ /. Пояснення цього слід шукати, як виявлено в дослідках на щурах, в стимуляції РНК-полімераз поліненасиченими жирними кислотами /Бабенко, 1986/, а також у виявленому нами інгібуванні окиснення довголанцюгових жирних кислот в тканинах телят при згодовуванні їм ріпакової олії з високим вмістом ерукової кислоти.

Таблиця 3

Радіоактивність білків при інкубації з  $[2-^{14}\text{C}]$  лейцином гомогенатів досліджуваних органів і тканин телят при згодовуванні їм ЗЦМ, 50% тваринного жиру в складі якого заміняли ріпаковою олією з низьким або високим вмістом ерукової кислоти /тис. розп./хв./100 мг тканини,  $M \pm m, n=3/$

Досліджувані органи і тканини	Групи телят		
	1	2	3
Скелетний м'яз	24,6 $\pm$ 1,3	27,0 $\pm$ 1,9	19,9 $\pm$ 2,5
Серцевий м'яз	27,4 $\pm$ 2,7	26,8 $\pm$ 1,1	22,0 $\pm$ 2,3
Печінка	30,2 $\pm$ 2,1	35,6 $\pm$ 1,2	29,0 $\pm$ 2,3
Нирка	22,1 $\pm$ 1,8	25,2 $\pm$ 2,0	20,9 $\pm$ 1,1

Приведені в таблиці 4 дані свідчать про те, що згодовування телятам ріпакової олії з високим і низьким вмістом ерукової кислоти по різному впливає на жирнокислотний склад загальних ліпідів в досліджуваних органах і тканинах. Ці різниці зумовлені, з одного боку, відмінностями у жирнокислотному складі вказаних олій, а з другого – органо-тканинними особливостями метаболізму різних жирних кислот. Так, згодовування телятам низькоерукової ріпакової олії у складі ЗЦМ проводить до статистично достовірного зменшення в складі ліпідів печінки частки пальмітинової і стеаринової жирних кислот /Р<0,01/ і збільшення частки лінолевої /Р<0,01/ і ерукової жирних кислот /Р<0,001/, хоч частка останньої порівняно до інших жирних кислот відносно невелика. Згодовування телятам високоерукової ріпакової олії приводить до зменшення в складі ліпідів печінки частки пальмітинової кислоти /Р<0,01/ і збільшення частки лінолевої, гадолеїнової і ерукової кислот /Р<0,001/. Зміни жирнокислотного складу загальних ліпідів в серцевому м'язі телят носять такий самий характер, як і в печінці, проте вони виражені значно більшою мірою. Так, у складі загальних ліпідів серцевого м'яза телят 2- і 3-ї груп виявлено значно більший, ніж у ліпідах печінки, вміст ерукової кислоти. Ще більшою мірою ерукова кислота депонується в ліпідах м'язової тканини. Так, частка ерукової кислоти у ліпідах досліджуваного скелетного м'яза телят 3-ї групи становить 7,54%, що значно більше, ніж в

Таблиця 4

Жирнокислотний склад загальних лілідів печінки, серця: го і скелетного м'язів телят при згодовуванні їм ріпакової з низьким і високим вмістом ерукової кислоти в складі ЗЦМ в кількості 50% від загального вмісту жиру /%,  $M_{\pm n}$ ,  $n=4$

Код жирної кислоти	Групи телят		
	I	2	3
Печінка			
16:0	12,32±1,20	8,74±0,34 <sup>##</sup>	8,22±0,56 <sup>#</sup>
18:0	36,73±0,98	29,88±1,36 <sup>##</sup>	37,73±1,21
18:1	22,44±1,25	20,98±1,69	21,34±1,57
18:2	13,94±0,81	20,52±1,26 <sup>##</sup>	18,34±0,56 <sup>##</sup>
18:3	0,84±0,04	1,49±0,10 <sup>##</sup>	1,35±0,06 <sup>##</sup>
20:1	0,18±0,02	0,28±0,03 <sup>#</sup>	0,34±0,05
20:2	0,59±0,03	0,60±0,05	0,47±0,06
20:3	1,60±0,15	2,15±0,45	1,52±0,16
20:4	7,63±0,44	8,79±0,53	8,51±0,47
20:5	0,43±0,05	0,53±0,07	0,45±0,04
22:1	0,05±0,01	0,34±0,04 <sup>##</sup>	2,79±0,45 <sup>##</sup>
22:3	0,41±0,02	0,43±0,05	0,40±0,02
22:4	0,35±0,02	0,45±0,06	0,48±0,04 <sup>*</sup>
24:0	0,33±0,04	0,37±0,04	0,32±0,02
22:5	1,14±0,18	1,10±0,12	1,03±0,13
Серцевий м'яз			
16:0	14,38±0,67	10,19±0,95 <sup>*</sup>	10,68±0,92 <sup>*</sup>
18:0	26,83±1,68	22,20±1,67	21,67±1,11
18:1	20,94±1,12	18,85±2,38	19,11±1,03
18:2	27,06±1,91	36,05±2,69 <sup>*</sup>	32,65±0,92 <sup>*</sup>
18:3	0,30±0,02	0,50±0,03 <sup>##</sup>	0,49±0,13 <sup>##</sup>
20:1	0,18±0,01	0,31±0,03 <sup>##</sup>	0,73±0,10 <sup>##</sup>
20:2	0,36±0,08	0,32±0,05	0,34±0,04
20:3	0,71±0,11	0,66±0,05	0,56±0,06
20:4	4,95±0,22	4,77±0,48	4,09±0,39
20:5	0,73±0,03	0,73±0,05	0,61±0,05 <sup>*</sup>
22:1	0,09±0,02	0,55±0,05 <sup>##</sup>	5,73±0,49 <sup>##</sup>

22:3	0,71±0,11	0,66±0,05	0,56±0,06
22:4	0,21±0,02	0,18±0,02 <sup>x</sup>	0,14±0,01
24:0	0,49±0,04	0,50±0,06 <sup>x</sup>	0,37±0,03
22:5	0,71±0,06	0,62±0,05 <sup>xx</sup>	0,41±0,01

Скелетний м'яз

10:0	13,78±0,83	12,13±0,48	12,44±0,50
18:0	25,41±0,80	19,27±0,54 <sup>xx</sup>	17,86±0,73 <sup>xx</sup>
18:1	30,94±0,89	28,83±1,82	30,11±1,09
18:2	14,32±0,36	23,47±1,85 <sup>xx</sup>	18,55±0,67 <sup>xx</sup>
18:3	0,54±0,04	1,11±0,05 <sup>xxx</sup>	0,97±0,07 <sup>xx</sup>
20:7	0,18±0,02	0,32±0,02 <sup>xx</sup>	1,73±0,04 <sup>xxx</sup>
20:2	0,94±0,07	1,07±0,04	0,64±0,07 <sup>x</sup>
20:3	2,00±0,16	2,23±0,17	1,82±0,16
20:4	4,31±0,21	4,49±0,29	3,81±0,25
20:5	0,73±0,05	0,81±0,14	0,65±0,07
22:1	0,12±0,02	0,94±0,06 <sup>xxx</sup>	7,54±0,33 <sup>xxx</sup>
22:3	0,41±0,03	0,37±0,02	0,30±0,02 <sup>x</sup>
22:4	0,42±0,02	0,41±0,05	0,35±0,03
24:0	0,77±0,04	0,78±0,10	0,62±0,06
22:5	1,56±0,13	1,58±0,09	1,35±0,05

інших досліджуваних органах, особливо в печінці. Ці дані свідчать про високу здатність серцевого і скелетного м'язів телят до використання ерукової кислоти в синтезі ліпідів.

Разом з тим, в загальних ліпідах серцевого і скелетного м'язів телят 3-ї групи і меншов міров у телят 2-ї групи порівняно до 1-ї виявлено зменшення частки C<sub>20</sub>- і C<sub>22</sub>-поліненасичених кислот. Ці дані узгоджуються з наявними в літературі даними про зниження вмісту арахідонової кислоти в плазмі крові і тканинних щурів /Maganee, 1973/ при згодовуванні їм високоерукової ріпакової олії.

Приведені в таблиці 4 дані в цілому свідчать про наявність прямої залежності між вмістом лінолевої, ліноленової і ерукової кислот в раціоні телят в перші місяці життя і вмістом вказаних кислот в ліпідах їх тканин. Пояснення цих різниць слід шукати в недостатньому функціонуванні в тканинах телят механізмів, що забезпечують метаболізм ерукової кислоти, зокрема її окиснення.

З приведених в таблиці 5 даних видно, що вмістиме рубця телят характеризується високим вмістом стеаринової /53,57%, олеїнової

Таблиця 5

Зміни жирнокислотного складу вмістимого рубця телят після інкубації його на протязі 6-ти годин з доданням низько- і високоерукової ріпакової олії / %,  $M \pm m, n = 4$  /

Код жирної кислоти	Варіанти досліду				
	Вмістиме рубця / без додання ріпакової олії /	Вмістиме рубця + низькоерукова олія / до інкубації /	Вмістиме рубця + низькоерукова олія / після інкубації /	Вмістиме рубця + високоерукова олія / до інкубації /	Вмістиме рубця + високоерукова олія / після інкубації /
16:0	10,82±1,05	11,59±1,14	12,20±0,69	10,09±1,19	11,17±0,60
18:0	53,57±4,19	25,86±2,53	42,65±2,52**	38,44±1,23	49,65±2,38**
18:1	20,85±1,12	35,41±1,96	24,49±2,14**	20,72±0,91	16,91±1,42*
18:2	2,91±1,12	14,24±0,51	5,75±0,61***	6,12±0,74	1,76±0,27**
18:3	1,46±0,19	4,68±0,46	2,38±0,32**	4,09±0,50	1,60±0,17**
20:0	0,45±0,05	0,91±0,13	1,21±0,17	0,81±0,14	1,53±0,10**
20:1	0,44±0,07	1,66±0,09	1,29±0,13*	2,10±0,15	1,06±0,08**
22:0	0,63±0,10	0,83±0,11	1,81±0,07***	0,85±0,08	3,04±0,30***
22:1	0,12±0,02	1,82±0,16	0,86±0,09**	13,57±1,06	8,22±0,54**
24:0	0,26±0,05	0,33±0,04	0,52±0,02*	0,31±0,08	0,43±0,05

/20,85% і пальмітинової /10,82% кислот. Додавання до вмістимого рубця низькоерукової ріпакової олії призводить до зменшення в ньому вмісту стеаринової кислоти /Р<0,001/ і збільшення вмісту лінолевої, ліноленової, а також гадолеїнової і ерукової кислот /Р<0,001/. Після інкубації на протязі 6-ти годин вміст стеаринової кислоти у вмістимому рубці телят збільшується в 1,65 рази, а вміст лінолевої, ліноленової і ерукової кислот зменшується відповідно у 2,8; 2,0 і 2,1 рази. Проте при цьому слід врахувати, що остання з вказаних кислот містилася у вмістимому рубці в мінорній кількості, що вказує на незначний метаболізм її у вмістимому рубці. Оскільки частка докозанової кислоти у вмістимому рубці телят в процесі інкубації зростає в 2,2 рази, можна зробити висновок, що основним шляхом метаболізму ерукової кислоти в рубці телят є її гідрогенізація до вказаної кислоти.

Додавання до вмістимого рубця телят високоерукової ріпакової олії також приводить до зменшення частки стеаринової /Р<0,001/ і зростання частки лінолевої, ліноленової, гадолеїнової і ерукової кислот /Р<0,01-0,001/. Після інкубації на протязі 6-ти годин вміст стеаринової кислоти у вмістимому рубці телят збільшувався в 1,3 рази, вміст лінолевої, ліноленової, гадолеїнової і ерукової кислот зменшувався відповідно в 3,4; 2,5; 2,0 і 1,6 рази.

Приведені дані свідчать про менший ступінь метаболізму ерукової кислоти, зокрема відновлення її до докозанової кислоти, у вмістимому рубці телят порівняно до метаболізму С<sub>18</sub>-ненасичених жирних кислот. Вони, разом з даними приведеними вище, дозволяють пояснити виявлену нами значну кількість ерукової кислоти в ліпідах досліджуваних органів і тканин телят при згодовуванні їм високоерукової ріпакової олії.

Таблиця 6

Інтенсивність росту телят, яким згодовували ЗЦМ, 50% тваринного жиру в складі якого заміняли низько- або високоеруковою ріпаковою олією

Групи телят	Середня жива вага		Середньодобові прирости	
	на початку дослідю	в кінці дослідю	г	%
1.	58,5	104,4	765	100,0
2.	60,0	107,8	795	103,6
3.	61,0	100,8	665	87,2

В цілому одержані в даному досліді дані свідчать про істотні різниці у вливі ріпакової олії з низьким і високим вмістом ерукової кислоти, з одного боку, на кількісну характеристику окремих класів ліпідів в плазмі крові і м'язовій тканині телят, а з іншого - у впливі вказаних олій на синтетичні і енергетичні процеси в м'язовій тканині телят. Ці різниці дозволяють певною мірою пояснити виявлені нами відмінності у середньодобових приростах телят, яким згодовували вказані олії. З даних, приведених в таблиці 6 видно, що середньодобові прирости живої ваги у телят 2-ї групи за період досліді були відповідно на 3,6% більші, а у телят 3-ї групи - на 12,8% менші, ніж у телят 1-ї групи.

Метою 2-го досліді було вивчення, з одного боку, впливу згодовування телятам ріпакової олії з високим вмістом ерукової кислоти у вигляді добавки до комбікорму на їх ріст і деякі сторони обміну речовин в м'язовій тканині, а з другого - порівняльне вивчення метаболічної і продуктивної дії соняшникової, низько- і високоерукової ріпакової олій при згодовуванні їх телятам у вигляді добавок до комбікорму в кількості 6% від його маси на вказані показники.

З даних, приведених в таблиці 7 видно, що вплив соняшникової і низькоерукової ріпакової олій на загальний вміст ліпідів і вміст окремих їх класів в досліджуваному скелетному м'язі телят проявляється незначною мірою порівняно до впливу високоерукової ріпакової олії. Про це свідчить відсутність статистично достовірних різниць у вмісті загальних ліпідів і окремих їх класів у скелетному м'язі телят 2- і 3-ї груп, яким згодовували комбікорм з добавкою відповідно соняшникової і низькоерукової ріпакової олії порівняно до 1-ї /контрольної/ групи на обох етапах дослідження.

Загальний вміст ліпідів в скелетному м'язі телят 4-ї групи, яким згодовували комбікорм з добавкою високоерукової ріпакової олії, на 30- і 60-й дні досліді був відповідно в 1,3 і 1,8 рази більший, ніж у телят 1-ї групи / $P < 0,01$ /. Ці різниці зумовлені значно більшим вмістом в скелетному м'язі телят 4-ї групи триацилгліцеролів і НЕЖК. Приведені дані узгоджуються з одержаними в 1-му досліді результатами про збільшення депонування три-

ацетилцеролів і зменшення окиснення довголанцюгових жирних кислот в скелетних м'язах телят при згодовуванні їм високоерукової ріпакової олії.

Таблиця 7

Вміст ліпідів в скелетному м'язі телят при згодовуванні їм соняшникової, низько- і високоерукової ріпакової олії у вигляді добавок до комбікорму / % з розрахунку на суху масу тканини,  $M \pm m, n=4$

Групи телят	згальні ліпіди	фосфоліпіди	вільний олеостерол	НЕЖК	триацилглицероли	сфірихолестеролу
30-й день досліду						
1.	6,4±0,4	2,7±0,2	0,29±0,02	1,03±0,14	1,6±0,2	0,14±0,02
2.	7,0±0,5	2,8±0,2	0,28±0,04	1,08±0,16	1,8±0,2	0,14±0,03
3.	7,2±0,7	3,0±0,4	0,32±0,01	1,02±0,18	2,0±0,5	0,16±0,01
4.	10,2±1,0**	3,1±0,1	0,33±0,05	1,69±0,10**	4,2±0,5**	0,17±0,03
60-й день досліду						
1.	6,8±0,5	2,9±0,2	0,30±0,01	1,05±0,15	1,8±0,2	0,16±0,01
2.	7,6±0,7	3,0±0,2	0,29±0,03	1,12±0,10	2,4±0,2	0,15±0,03
3.	7,5±0,6	3,0±0,2	0,31±0,02	1,08±0,11	2,3±0,2	0,17±0,01
4.	11,6±1,5**	2,4±0,3	0,33±0,02	1,75±0,09**	4,9±0,4**	0,17±0,01

З приведених в таблиці 8 даних видно, що згодовування телятам соняшникової і низькоерукової ріпакової олії у вигляді добавок до комбікорму проявляє стимулюючий вплив на синтез м'язових білків приблизно в однаковій мірі / $P < 0,05$ /, тоді як згодовування їм високоерукової ріпакової олії незначно гальмує синтез білків у скелетних м'язах, що певною мірою узгоджується з результатами, одержаними в попередньому досліді, і дозволяє пояснити виявлені різниці у середньодобових приростах досліджуваних телят.

Згодовування телятам соняшникової і низькоерукової ріпакової олії в складі комбікорму істотно не впливає на синтез ліпідів з  $[1-^{14}C]$  пальмітату в скелетному м'язі телят, тоді як згодовування їм високоерукової ріпакової олії різко посилює цей процес. Про це свідчать незначні різниці в радіоактивності ліпідів синтезованих гомогенатами скелетного м'яза телят 2- і 3-ї груп порівняно до 1-ї

$P < 0,5$ ), тоді як радіоактивність ліпідів, синтезованих гомогенатами скелетного м'язу телят 4-ї групи з  $[1-^{14}C]$  пальмітату в 1,2 рази більша від радіоактивності ліпідів синтезованих в м'язовій тканині телят 1-ї групи  $P < 0,05$ ). Ці дані, так само як і результати

Таблиця 8

Радіоактивність білків і ліпідів, синтезованих гомогенатами скелетного м'язу телят, яким згодували комбікори з добавкою 6% соняшникової, низько- або високоерукової ріпакової олії /тис.розп./хв./100 мг тканини,  $M \pm m, n = 4$

Радіоактивні попередники	Групи телят			
	1	2	3	4
Синтез білків				
$[2-^{14}C]$ лейцин	22,4 $\pm$ 1,0	27,4 $\pm$ 1,9*	28,1 $\pm$ 1,1*	21,2 $\pm$ 1,3
Синтез ліпідів				
$[6-^{14}C]$ глюкоза	3,1 $\pm$ 0,6	3,3 $\pm$ 0,2	3,1 $\pm$ 0,3	3,1 $\pm$ 0,4
$[1-^{14}C]$ пальмітат	45,0 $\pm$ 2,6	43,1 $\pm$ 1,1	44,6 $\pm$ 1,4	55,1 $\pm$ 1,3*

тати, одержані в 1-му досліді, дозволяють пояснити різке збільшення вмісту ліпідів в скелетних м'язах телят 4-ї групи посиленою естерифікацією довголанцюгових жирних кислот.

В цілому одержані в 2-му досліді дані свідчать про відсутність суттєвих різниць у метаболічній дії соняшникової і низькоерукової ріпакової олій в скелетних м'язах телят і певною мірою узгоджуються з одержаними в попередньому досліді даними про відмінності в метаболічній дії низько- і високоерукової ріпакових олій в м'язовій тканині телят. Ці дані дозволяють пояснити виявлені нами різниці у середньодобових приростах телят, яким згодували вказані олії. З приведених в таблиці 9 даних видно, що середньодобові прирости телят 2- і 3-ї груп за період досліді були відповідно на 18,4 і 14,1% більші, а у телят 4-ї групи на 7,2% менші, ніж у телят контрольної групи. Ці дані свідчать про стимулюючий вплив добавок соняшникової і низькоерукової ріпакової олій до раціону телят на їх прирости, з одного боку, про гнітючу дію високоерукової ріпакової олії на вказаний показник - з другого.



Таблиця 9

Інтенсивність росту телят, яким згодовували соняшникову, низько- і високоерукову ріпакову олії у вигляді добавки до комбікорму в кількості 6% від його маси.

Групи телят	Середня жива вага		Середньодобові прирости	
	на початку досліді	в кінці досліді	г	%
1.	58,5	104,4	765	100,0
2.	56,6	110,8	904	118,4
3.	60,3	112,3	830	114,1
4.	57,0	99,5	706	92,5

Результати 3-го досліді стосовно впливу заміни 10-30% тваринного жиру у складі БЦМ низькоеруковою ріпаковою олією на прирости телят і обміні речовин в їх організмі узгоджуються з результатами 1-го досліді.

#### В И С Н О В К И

1. При згодовуванні телятам з 30- до 90-денного віку БЦМ, в якому 50% тваринного жиру заміняли ріпаковою олією з високим /49%/ і низьким /6%/ вмістом ерукової кислоти їх прирости були відповідно на 12,8% менші і на 3,6% більші, ніж у телят, яким згодовували БЦМ, що містив лише тваринний жир.

2. Згодовування телятам БЦМ, що містить 50% високоерукової ріпакової олії призводить до збільшення вмісту триацилгліцеролів і нЕЖК в скелетному і серцевому м'язах, печінці і нирках, посилення в них синтезу ліпідів з  $[1-^{14}C]$  пальмітату і зниження інтенсивності окиснення останнього.

3. При інкубації вмісткого рубця телят 3-місячного віку з високоеруковою ріпаковою олією протягом 6-ти годин кількість ерукової кислоти в середовищі зменшується в 1,64, лінолевої - в 3,49, ліноленової - в 2,55 рази. Кількість стеаринової кислоти збільшується в 1,30 рази.

4. Згодовування телятам БЦМ, який містить 50% низькоерукової ріпакової олії викликає збільшення вмісту триацилгліцеролів в плазмі крові, збільшення частки лінолевої і зменшення частки пальмітирової і стеаринової кислот в досліджуваних органах і тканинах, посилення окиснення  $[1-^{14}C]$  пальмітату в печінці, нирках і

скелетному м'язі.

5. При згодюванні телятам з 30- до 90-денного віку соняшникової і низькоерукової ріпакової олії у вигляді добавок до комбікорму в кількості 6% їх прирости були відповідно на 18,4 і 14,1% більші, а при згодюванні високоерукової ріпакової олії - на 7,5% менші порівняно до приростів телят, яким згодювали комбікорм без жирових добавок.

6. Згодювання телятам соняшникової і низькоерукової ріпакової олії у вигляді добавок до комбікорму приводить до посилення синтезу білків в м'язовій тканині.

7. Згодювання телятам високоерукової ріпакової олії в складі комбікорму викликає посилення синтезу ліпідів з [I-<sup>14</sup>C] пальмітату і підвищення вмісту триацилгліцеролів в скелетному м'язі.

8. При згодюванні телятам з 30- до 90-денного віку ЗЦМ, при виготовленні якого 10, 20 і 30% тваринного жиру заміняли ріпаковою олією з низьким вмістом ерукової кислоти їх середньодобові прирости були відповідно на 0,6; 3,6; і 9,7% більші, ніж в телят, яким згодювали ЗЦМ, що містив тваринний жир.

9. Згодювання телятам ЗЦМ, 30% тваринного жиру в якому заміняли низькоерукову ріпаковою олією приводить до збільшення вмісту триацилгліцеролів в плазмі крові, підвищення інтенсивності синтезу білків і зниження інтенсивності синтезу ліпідів в скелетному м'язі.

#### ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

1. В зв'язку з негативним впливом високоерукової ріпакової олії при згодюванні її телятам у складі ЗЦМ і комбікорму на їх ріст і обмін речовин в організмі не рекомендується використовувати вказану олію в їх годівлі.

2. З метою підвищення приростів телят рекомендується використовувати в їх годівлі низькоерукову ріпакову олію в складі ЗЦМ /10-50% від загальної кількості тваринного жиру/ і комбікорму /в кількості 6% від його маси/.

СПИСОК ОПУБЛІКОВАНИХ РОБІТ ПО ТЕМІ ДИСЕРТАЦІЇ

1. Захарів О.Я., Іваняк В.В., Параняк Р.П., Вудмаска І.В., Янович В.Г. Вплив добавок ріпакової і соняшникової олії до раціону телят на їх ріст, імунну функцію і деякі сторони обміну речовин /рос. мовою/. Матеріали Всес. конф. "Фізіологія продуктивних тварин - рішення продовольчої програми СРСР" - Тарту, 13-15 вересня 1989, с.144-145.

2. Вудмаска І.В. Продуктивна і метаболічна дія ріпакової олії з низьким вмістом ерукової кислоти при згодовуванні її телятам в складі ЗЦМ. Тези доп. наук.-виробн. конф. "Актуальні напрямки забезпечення агропромислового комплексу зах. р-нів УРСР"- Львів, 25-26 січня 1990, с.113-114.

3. Вудмаска І.В., Вовк С.Д., Янович В.Г. Зміни деяких показників обміну речовин в крові і м'язевій тканині телят при згодовуванні ЗЦМ з різним вмістом ріпакової олії. Наук.-техн. бюл. Укр. НДІ фізіології і біохімії с.-г. тварин, 1990, вип. 12/1/, с.25-28.

4. Захарів О.Я., Вудмаска І.В., Параняк Р.П. Вплив добавок ріпакової і соняшникової олії в раціони телят на їх ріст, імунну функцію і деякі сторони обміну речовин в організмі. Тези доп. Всес. наук.-практ. конф. /рос. мовою/. - Оренбург, 1990, с.50-51.

5. Вудмаска І.В., Захарів О.Я., Янович В.Г. Вплив згодовування телятам в складі ЗЦМ ріпакової олії з різним вмістом ерукової кислоти на природи і ліпідний склад плазми крові і скелетних м'язів. Наук.-техн. бюл. Укр. НДІ фізіології і біохімії с.-г. тварин, 1991, вип. 12/2/, с.24-27.

6. Вудмаска І.В., Захарів О.Я., Янович В.Г. Вплив добавок ріпакової олії з низьким і високим вмістом ерукової кислоти до раціону телят на їх природи і динаміку ліпідів в плазмі крові. Наук.-техн. бюл. Укр. НДІ фізіології і біохімії с.-г. тварин, 1991, вип.13/1/, с. 39-41.

7. Вудмаска І.В., Захарів О.Я., Янович В.Г. Вплив підвищеного вмісту ерукової кислоти в раціоні телят на їх ріст і деякі сторони обміну речовин в організмі. Тез. доп. Всес. наради "Нові аспекти участі БАР в регуляції метаболізму і продуктивності сільськогосподарських тварин" /рос. мовою/. - Борожськ, 10-12 вересня 1991, с.121-123.

8. Янович В. Г., Вовк С. Й., Захарів О. Я., Гнатів В. Л., Шибистий А. І., Іваняк В. В., Параняк Р. П., Кружель Б. Б., Вудмаска І. В., Долинський А. А., Шурчкова Ю. О., Ніколаєв Ю. Д. Використання ріпакової олії в годівлі сільськогосподарських тварин. Методичні рекомендації. — Львів, 1991.

9. Вудмаска І. В. Вплив низько- і високоерукової ріпакової олії на синтетичні і енергетичні процеси в скелетному м'язі телят. Тези доп. конф. молодих науковців — Львів, березень 1992.

10. Вудмаска І. В., Іваняк В. В., Параняк Р. П., Захарів О. Я., Янович В. Г. Вплив згодовування телятам ріпакової олії з високим вмістом ерукової кислоти на синтетичні і енергетичні процеси в м'язевій тканині. Тез. доп. VI Укр. біохімічного з'їзду. — Київ, травень 1992, с. 13.

11. Вудмаска І. В., Захарів О. Я., Шибистий А. І., Іваняк В. В., Бризіцький Д. М. Використання ріпакової олії в годівлі телят (рос. мовою). — Інформаційний листок. ЛМТЦ НТІП, Львів, 1992.

Підписано до друку 15.09.92. Формат 60×84/16. Друк офсет. Папір офсет. Умов. др. арк. 1,17. Умов. фарб.-відб. 1,4. Обл.-вид. арк. 1,0. Тираж 100 прим. Зам. 3102.

Обласна книжкова друкарня, 290000, Львів, вул. Стефаника, 11.

AB 25.926

AB 25.926

INSTITUTIONAL RESEARCH CENTER  
UNIVERSITY OF CALIFORNIA, BERKELEY  
BERKELEY, CALIFORNIA 94720-1300  
TEL: (415) 495-1300 FAX: (415) 495-1301  
WWW: WWW.IRCC.BERKELEY.CA.US