

## **ВПЛИВ ВІТАМІНУ Е У ВОДОРОЗЧИННІЙ ФОРМІ НА ВМІСТ ЖИРНИХ КИСЛОТ У М'ЯЗОВІЙ ТКАНИНІ КРОЛІВ**

**Ігнатовська М.В., аспірант**

**Якубчак О.М., д. вет. н., професор**

**Білик Р.І., к. вет. н., доцент, m.ignatovskaya@mail.ru**

*Національний університет біоресурсів і природокористування України, м. Київ*

**Анотація.** Вивчено вплив вітаміну Е у полімерних носіях на жирнокислотний склад м'язової тканини кролів. Встановлено, що вітамін Е у водорозчинній формі сповільнює процеси окиснення внаслідок чого покращується проникність клітинних мембран, а також відбувається накопичення у більшій кількості незамінних жирних кислот, надаючи м'язовій тканині кролів вищої біологічної цінності.

**Ключові слова:** кролі, вітамін Е, диблок-кополімери, жирні кислоти, продукти забою.

**Актуальність проблеми.** Жири сприяють підвищенню смакових якостей їжі і викликають відчуття тривалого насичення організму. Дослідженням складу та властивостей ліпідів у харчових продуктах приділяється все більше уваги, оскільки жири – це обов'язковий компонент їжі, джерело енергетичного та пластичного матеріалу.

Для фізіологічного функціонування органів і систем тварини потребують постійного надходження з кормом незамінних поліненасичених жирних кислот, особливо таких як лінолева та ліноленова, які не синтезуються в організмі [6, 7]. Важливе значення жирних кислот для організму кролів зумовлене їх багатогранним впливом на основний обмін і тканинний метаболізм.

Окиснення ліпідів у м'язовій тканині знижується за рахунок застосування токоферол ацетату (вітамін Е) [8], але нерозчинність токоферолів у воді ускладнює і обмежує їх безпосереднє використання. В останній час у медицині для створення розчинних форм лікарських препаратів і забезпечення пролонгованої дії у живих організмах їх стали розміщувати у полімерній матриці, яка дозволяє контролювати швидкість виділення ліків та здійснювати їх направлений транспорт до необхідного органу. Слід зазначити, що вітамін Е у водорозчинній формі підтримує належне поглинання і використання ліпідів, позитивно впливає на функціонування печінки, кишечника, підшлункової залози та імунної системи. Вітамін Е – один із найбільш важливих антиоксидантів для організму [4, 5]. Відомо, що міцелярні та мікроемульсійні системи є одними з найбільш ефективних для стабільної інкапсуляції гідрофобних ліків та жиророзчинних вітамінів. Важливим залишається питання вивчення впливу водорозчинної форми  $\alpha$ -токоферолацетату, одержаної за допомогою міцелярних полімерних носіїв, на вміст жирних кислот у продуктах забою кролів.

**Мета дослідження.** Метою дослідження було вивчення впливу вітаміну Е у водорозчинній формі на якісні показники продуктів забою кролів. А саме наша увага була зосереджена на зміні вмісту жирних кислот у м'ясі.

**Матеріал і методи дослідження.** Матеріалом для проведення дослідження слугували нелінійні кролі породи „Ну-plus”, віком 2 місяці, диблок-кополімер (ДБК) МОПЕО- $\beta$ -ПАК (PANa) на основі метоксиполіетиленоксиду (МОПЕО) та поліакрилової кислоти (ПАК).

Для проведення досліду було сформовано дві групи: контрольна і дослідна, по 5 тварин-аналогів у кожній. Контрольній групі не застосовували препарат, а дослідній групі впоювали вітамін Е у складі диблок-кополімеру (ДБК) МОПЕО- $\beta$ -ПАК (PANa) на основі метоксиполіетиленоксиду (МОПЕО) та поліакрилової кислоти (ПАК) у дозі 0,01 мг/гол. Усім тваринам згодовували корм для кролів, тварини мали вільний доступ до водопровідної питної води належної якості.

Забій тварин проводили відповідно до вимог «Європейської конвенції про захист хребетних тварин, які використовуються для експериментальних і наукових цілей» (Страсбург, 1985) та ухвали Першого національного конгресу з біоетики (Київ, 2001). Визначення жирнокислотного спектру проводили згідно з ДСТУ ISO 5508-2001 «Жири та олії тваринні і рослинні» за допомогою газорідного хроматографа Trace Ultra з полум'яно-іонізаційним детектором, на капілярній колонці SP-2560 (Supelco), межа виявлення – 0,01 % [1, 2, 3]. В умовах Української лабораторії якості безпеки продукції агропродовольчого комплексу (УЛЯБП АПК).

**Результати дослідження.** Жирні кислоти мають велике значення для організму. В харчуванні важливого значення набуває не лише кількість, а й хімічний склад жирів, особливо вміст поліненасичених кислот з визначеним розміщенням подвійних зв'язків і цис-конфігурацією. Нестача

їх призводить до порушення жирового обміну, зниження імунітету.

Хімічний склад кролятини змінюється з віком тварини. Для дієтичного харчування підходить м'ясо тримісячних кроликів, оскільки з віком у м'язовій тканині кролів збільшується вміст жиру.

Нами встановлено один з важливих показників якості та біологічної цінності продуктів забою кролів за умов застосування вітаміну Е у водорозчинній формі – вміст жирних кислот у м'язах (табл. 1).

Таблиця 1.

## Жирнокислотний склад м'яса кролів, % (M±m, n=5)

Кислоти	Код жирної кислоти	Групи тварин	
		Контрольна	Дослідна
Капринова	C 10:0	0,05±0,007	0,09±0,006**
Лауринова	C 12:0	0,09±0,007	0,13±0,003**
Тридеканова	C 13:0	0,01±0,0006	0,01±0,003
Міристинова	C 14:0	2,62±0,01	2,82±0,01***
Міристолейнова	C 14:1	0,05±0,003	0,12±0,004***
Пентадеканова	C 15:0	0,60±0,03	0,63±0,004*
Пальмітинова	C 16:0	28,67±0,05	28,54±0,16*
Пальмітолейнова	C 16:1	1,67±0,01	2,86±0,02***
Гептадеканова	C 17:0	0,76±0,02	0,71±0,003*
цис-10-гептадеценева	C 17:1	0,24±0,004	0,36±0,01***
Стеаринова	C 18:0	8,49±0,03	6,71±0,01***
Елаїдинова	C 18:1n9t	0,09±0,007	0,12±0,008*
Олейнова	C 18:1n9c	24,64±0,15	24,07±0,28*
Лінолелайдинова	C 18:2n6t	0,12±0,003	0,10±0,003**
Ліолева	C 18:2n6c	23,38±0,32	26,6±0,12**
Арахінова	C 20:0	0,21±0,004	0,16±0,01**
γ-ліноленова	C 18:3n6	7,29±0,05	4,62±0,06**
цис-11-ейкозенова	C 20:1	0,19±0,003	0,29±0,006***
Ліноленова	C 18:3n3	0,02±0,0003	0,02±0,0006
Гейкозанова	C 21:0	0,19±0,006	0,22±0,003***
цис-11,14-ейкозадійснова	C 20:2	0,04±0,003	0,07±0,003***
Бегенова	C 22:0	0,04±0,003	0,02±0,003***
цис-8,11,14-ейкозатрієнова	C 20:3n6	0,14±0,006	0,06±0,007***
Ерукова	C 22:1n9	0,27±0,02	0,46±0,01**
цис-11,14,17-ейкозатрієнова	C 20:3n3	0,01±0,0003	0,01±0,003*
Арахідонова	C 20:4n6	0,01±0,003	0,02±0,004*
Нервонова	C 24:1	0,11±0,01	0,20±0,003***
Загальний вміст ж. к.		100	100
Насичені		41,68	39,93
ненасичені, в т. ч.:		58,32	60,07
Моно ненасичені		27,31	28,57
Полі ненасичені		31,01	31,5
ІНЛ		0,71	0,66
Σ ω-6		23,5	26,7
Σ ω-3		7,31	4,64
Σω-6/Σω-3		3,21	5,75

Примітка: \*P – > 0,5, \*\*P – 0,05, \*\*\*P – 0,001

За результатами проведених досліджень вміст лінолевої кислоти у дослідній групі на 3,22 % вищий, порівняно з контролем, що вказує на подальшу можливість її перетворення у арахідонову. Це підтверджує, відповідно її в 2 рази вищий вміст у м'ясі дослідної групи. Лінолева – єдина кислота, яка має здатність до перетворення в арахідонову і захищати організм від її нестачі, забезпечує нормальний жировий обмін, відповідний синтез простагландинів.

Щодо вмісту арахідонової кислоти спостерігається збільшення її в місті у м'язовій тканині кролів у 2 рази. Це можна пояснити тим, що завдяки наявності в ній чотирьох ненасичених зв'язків, краще зв'язується з  $\alpha$ -токоферолом.

Спостерігається незначне зниження пальмітинової кислоти у дослідній групі на 0,13 %, а також знижується відповідно і стеаринова кислота на 1,78 % це свідчить про те що стеаринова кислота в організмі синтезується із пальмітинової кислоти під дією ферментів – елонгаз, які відповідають за подовження аліфатичного ланцюга жирних кислот.

За даними проведених досліджень (табл.1) зниження насичених жирних кислот у м'язах кролів, яким застосовували вітаміну Е у водорозчинній формі може свідчити про покращення структурної організації та функціональної здатності плазматичних і клітинних мембран. Щодо мононенасичених жирних кислот, то спостерігалась тенденція до підвищення їх вмісту на 1,26 %, порівняно з контролем, що може вказувати на підвищену проникність клітинних мембран і дозволяє гормонам та іншим речовинам швидше проникати всередину клітин й поліпшувати синтез білка.

У кролів дослідної групи встановлено вищий відносний вміст як моно-, так і поліненасичених жирних кислот, що вплинуло на зниження індекса насиченості ліпідів – ІНЛ становив 0,66 проти 0,71 у контролі.

На підставі клінічних та експериментальних досліджень зарубіжних учених співвідношення кислот  $\omega$ -6 та  $\omega$ -3, що рекомендується, становить від 4:1 до 2:1 [9]. За результатами, наведеними у табл. 1, співвідношення  $\omega$ -6 до  $\omega$ -3 жирних кислот у дослідній групі вище у 1,79 рази, порівняно з контролем, що свідчить про антиоксидантні властивості вітаміну Е та сповільнення процесу окиснення, адже  $\omega$ -6 і  $\omega$ -3 жирні кислоти схильні до окиснення.

Отже, основою сучасного харчування є забезпечення організму людини не тільки енергією і біологічними речовинами, але й функціональними компонентами їжі. Збалансовані за складом і безпечні для організму продукти харчування є надійним джерелом життя і природним захисником імунної системи.

#### **Висновки**

1. Випоювання вітаміну Е у водорозчинній формі кролям сприяє поліпшенню жирнокислотного складу м'яса та підвищенню його якості, зокрема у більшій кількості незамінних жирних кислот, що не синтезуються в організмі людини, надаючи м'язовій тканині кролів вищої біологічної цінності.

2. Застосування вітаміну Е у водорозчинній формі кролям супроводжується зниженням індексу насиченості ліпідів, що сприяє зниженню насиченості ліпідів м'язової тканини кролів.

3. Показник співвідношення  $\omega$ -6 і  $\omega$ -3 у дослідній групі складає більше 5 і свідчить про покращення ліпідного обміну у м'язовій тканині кролів.

#### **Література**

1. ДСТУ ISO 5508-2001 «Жири та олії тваринні й рослинні. Аналізування методом газової хроматографії метилових ефірів жирних кислот (ISO 5508:1990, IDT)». – Чинний від 01-01-2003.
2. Рівіс Й.Ф. Газохроматографічне визначення окремих високомолекулярних жирних кислот у складі ліпідів / Й.Ф. Рівіс, Б.Б. Данилик // Укр. Біохім. журн. – 1995. – Т. 67. – № 4. – С. 91–93.
3. Рівіс Й.Ф. Кількісні хроматографічні методи визначення окремих ліпідів і жирних кислот у біологічному матеріалі / Й.Ф. Рівіс, Р.С. Федорук. – Львів: Сполом, 2010. – 109 с.
4. Спиричев В.Б. Обогащение пищевых продуктов витаминами и минеральными веществами / В.Б. Спиричев, Л.М. Шатнюк, В.М. Позняковский – Новосибирск, 2004. – 320 с.
5. Шаповалова Е.М. Влияние витаминов А, Е, С, Р, вводимых порознь и одновременно, на внутрисосудистое свертывание крови / Е.М. Шаповалова, А.Ш. Бышевский, С.Л. Галян / Современные наукоемкие технологии. – 2007. №1. – С. 24–25.
6. Янович В. Г. Обмен липидов у животных в онтогенезе / В. Г. Янович., П. З. Лагодюк. – М.: Агропромиздат. – 1991. – 316 с.
7. Corino C. Influence of dietary conjugated linoleic acid on growth, meat quality, lipogenesis, plasma leptin and physiological variables of lipid metabolism in rabbits / Corino C., Mourout J., Magni S., Pastorelli G., Rosi, F. // Journal of Animal Science. – 2002. – V.80. – P.1020–1028
8. Dal Bosco, A. Effect of dietary  $\alpha$ -linolenic acid and vitamin E on the fatty acid composition, storage stability and sensory traits of rabbit meat / Dal Bosco, A.; Castellini, C.; Bianchi, L.; Mugnai, C. // Meat

Sci. – 2004, 66. – P 407–413.

9. What is the optimum  $\omega$ -3 to  $\omega$ -6 fattyacid (FA) ratio of parenteral lipid emulsions in postoperative trauma? / B.J. Morlion [etc.] // Clinical Nutrition. – 1997. – Vol. 16 (Suppl. 2). – P. 49.

ВЛИЯНИЕ ВИТАМИНА Е В ВОДОРАСТВОРИМОЙ ФОРМЕ НА СОДЕРЖАНИЕ ЖИРНЫХ КИСЛОТ В МЫШЕЧНОЙ ТКАНИ КРОЛИКОВ

Игнатовская М.В., аспирант, Якубчак А.Н., доктор ветеринарных наук, профессор, Билык Р.И., кандидат ветеринарных наук, доцент m.ignatovskaya@mail.ru

Национальный университет биоресурсов и природопользования Украины, г. Киев

Аннотация. Изучено влияние витамина Е в полимерных носителях на жирнокислотный состав мышечной ткани кроликов. Установлено, что витамин Е в водорастворимой форме замедляет процессы окисления в результате чего улучшается проницаемость клеточных мембран, а также происходит накопление в большем количестве незаменимых жирных кислот, предоставляя мышечной ткани кроликов высшей биологической ценности.

Ключевые слова: кролики, витамин Е, диблок-сополимеры, жирные кислоты, продукты убоя.

EFFECT OF VITAMIN E IN WATER-SOLUBLE FORMS ON THE CONTENT OF FATTY ACIDS IN MUSCLE TISSUE OF RABBITS

Ignatovskoye M., a graduate student, Yakubchak O., doctor of veterinary science, professor, Bilyk, R., candidate of veterinary science, associate professor m.ignatovskaya@mail.ru

Summary. The effect of vitamin E in polymer carriers on fatty acid composition of muscle tissue of rabbits has been studied. It has been established that vitamin E in water-soluble form slow down oxidation processes resulting in improvement of permeability of cell membranes, and accumulation of essential fatty acids becomes larger increasing biological value of muscular tissue of rabbits.

Key words: rabbits, vitamin E, diblok-copolymers, fatty acids, products of slaughter.

УДК 619:614.31:637.11/12

**КІЛЬКІСНІ ТА ЯКІСНІ ЗНАЧЕННЯ ВЖК В СИРОМУ МОЛОЦІ,  
ОТРИМАНОМУ ЗА УМОВ ДОЇННЯ РОБОТОТЕХНІКОЮ ТА НА  
АВТОМАТИЗОВАНІЙ ДОЇЛЬНІЙ СИСТЕМІ «КАРУСЕЛЬ».**

Марченко А.М., аспірант СНАУ  
Бегілевич О.М., д.в.н., професор  
Білик Р.І., к.в.н., доцент,

Національний університет біоресурсів і природокористування України, м. Київ

**Анотація.** Виявлено, що вміст жирних кислот в молоці корів за умов їх доїння Робототехнікою та на автоматизованій доїльній системі «Карусель» крім ненасиченої ліноленової кислоти був більш високій в молоці, що отримане за умов доїння Робототехнікою. У молоці, яке було отримане шляхом ручного доїння в корів, та в молоці збірному, що було стабілізоване  $H_2O_2$ , відмічено зменшення кількості жирних кислот порівняно до молока корів за умов їх доїння Робототехнікою та на автоматизованій доїльній системі. Найбільш суттєве зменшення відмічено масляної кислоти, вміст якої в молоці окремих корів був в середньому на 25,5 % меншим відносно цієї кислоти у збірному молоці.

**Ключові слова:** корова, сире молоко, жир, вільні жирні кислоти, соматичні клітини, загальна кількість мікроорганізмів в молоці.

Процес доїння – не просто забір молока від корови, а це період тісного контакту між коровою та автоматизованою доїльною машиною. У зв'язку з цим, як автоматизовані системи доїння (АСД) так і доїльна робототехніка (ДРТ) повинні бути налагоджені таким чином, щоб забезпечити безпечно для здоров'я корови доїння та не завдавати тварині больових відчуттів. Негативна дія доїльних машин на вим'я корів викликає його подразнення та мастит, що негативно впливає на показники якості та безпечності молока. Перші АСД системи на фермах були запроваджені в