

УДК: 637.5'64 : 636.4.087.7

УМІСТ ЖИРНИХ КИСЛОТ У М'ЯЗОВІЙ ТКАНИНІ СВИНЕЙ ЗА ЗАСТОСУВАННЯ КОРМОВИХ ДОБАВОК LG-MAX І СЕЛ-ПЛЕКС

Л. В. ТКАЧИК, аспірант*

С. А. ТКАЧУК, доктор ветеринарних наук, професор

Національний університет біоресурсів і природокористування України

Email: ohdin@ukr.net

<https://doi.org/10.31548/bio2020.01.010>

Анотація. Застосування органічних кормових добавок, що не створюють ризику для споживачів, а також можуть впливати на якісний склад свинини є одним з актуальних проблемних питань, вирішення якого потребує низки наукових досліджень.

Метою наших досліджень було визначити вміст жирних кислот у м'язовій тканині (найдовшому м'язі спини свиней) за застосування в годівлі кормових добавок LG-MAX (у дозі 2,0 г) і Сел-Плекс.

Кормові добавки вводили в складі преміксу до комбікорму для тварин дослідної групи, з урахуванням забезпечення потреби тварин у Омега-3 поліненасичених жирних кислотах (добова потреба свиней у Омега-3 становить 672 мг. В 1 г дослідної кормової добавки міститься 353 мг Омега-3). Препарат Сел-Плекс містить 1000 мг/кг селена. Більшу частку якого (98 %) складають селенометіонін і селеноцистеїн.

У результаті дослідження встановили вірогідне збільшення у свинині лауринової ($p < 0,01$), міристинової ($p < 0,01$), пальмітинової ($p < 0,01$), насичених жирних кислот; нервової ($p < 0,01$), та цис-11-ейкозенової ($p < 0,001$) мононенасичених жирних кислот; лінолевої ($p < 0,001$), ліноленої ($p < 0,01$) і цис-4,7,10,13,16,19-докозагексаєнової поліненасичених жирних кислот. Сумарний вміст поліненасичених жирних кислот родини Омега-3 та Омега-6 збільшився, відповідно на 0,1 % та на 3,02 % порівняно з контролем.

Співвідношення поліненасичених жирних кислот до насичених жирних кислот складало у свинині дослідної групи 0,314 (1:3,2), а у контролі – 0,237 (1:4,2).

Ключові слова: свинина, кормові добавки LG-MAX і Сел-Плекс, жирні кислоти, свині на відгодівлі

Актуальність. Гарантування безпечності харчових продуктів «від лану до столу» є основним принципом за всіма етапами їхнього виробництва, починаючи із забезпечення повноцінної годівлі свиней та закінчуючи обігом свинини. У даному аспекті застосування кормових добавок, що не створюють

ризиків для споживачів, а також можуть впливати на якісний склад свинини є одним з актуальних проблемних питань, вирішення якого потребує низки наукових досліджень.

Аналіз останніх досліджень та публікацій. Водночас, свинина, що споживається людиною, повинна мати низьке співвідно-

* Науковий керівник – професор Ткачук С. А.

шення між Омега-6 та Омега-3 жирними кислотами з якомога більшою часткою кількості довголанцюгових жирних кислот родини Омега-3, а також концентрації селену. Нині, основним джерелом довголанцюгових Омега-3 жирних кислот (EPA, DPA і DHA) є морська риба, що обмежує їхнє надходження до раціону людини. Тому, важливим є кожен крок до підвищення концентрації цих жирних кислот у звичайному раціоні людини з інших джерел, крім морепродуктів. Коли EPA і DHA надходять із продуктів тваринного походження, а не з очищених харчових добавок, вони будуть збагачувати раціон людини антиоксидантними поживними речовинами, які важливі запобіганню перекисного окислення *in vivo*. Ці антиоксидантні поживні речовини володіють антиму-тагенними, антиканцерогенними та проти-запальними властивостями, і, ймовірно, можуть синергізувати із захисними ефектами довголанцюгових жирних кислот Омега-3. Отже, оптимізація вмісту селену, Омега-3 та Омега-6 жирних кислот у м'ясі є кращою стратегією збільшення споживання селену та довголанцюгових Омега-3 жирних кислот, ніж застосування харчових добавок чи споживання, а також і згодовування риби (Gjerlaug-Enger E. et al., 2015).

Застосовуючи у якості ефективного джерела органічного селену препарат «Сел-Плекс», можна отримати: зменшення втрати вологи в м'ясі на 0,5–1 %; збільшення строків зберігання м'яса внаслідок зниження окислювальних процесів; покращення показників продуктивності: зниження конверсії корма та збільшення середньодобових приростів (Дворская Ю. Е., 2011).

Водночас, збагачення комбікормів неорганічною та органічною формою селену сприяє не тільки підвищенню інтенсивності росту в молодяку свиней на відгодівлі, зниженню витрат корму, але і зменшенню вмісту важких металів у м'ясі. Водночас найвищу продуктивність і найменше накопичення кадмію, свинцю і ртуті в м'ясі відміче-

не в тих тварин, які в якості додаткового джерела селену отримували органічну сполуку селену в дозі 0,3–0,4 мг/кг сухої речовини корму (Пірова Л. В. & Сивик Т. Л., 2013; Pirova L. V. et al., 2017).

Окрім цього, у м'ясі свиней, які отримували органічний селен, встановлено збільшення вмісту вітаміну Е, зменшення втрати вологи, збільшення стійкості до окислення та частки вільних жирних кислот. Власне встановлена різниця у ліпідній фракції може впливати на сенсорні характеристики м'яса (Calvo L., 2017).

За співвідношення в кормі поліненасичених жирних кислот (ПНЖК) родини Омега-6 / Омега-3, як 3,6 : 1 та доповнення 0,4 мг Селену на 1 кг сухої речовини корма (органічний селен : неорганічний селен, як 1 : 1), встановлено збільшення концентрації ПНЖК родини Омега-3 на 42 % і 20 % у жировому прошарку та м'ясі свиней порівняно з м'ясом свиней контрольної групи. Водночас, співвідношення між Омега-6 / Омега-3 жирними кислотами складало 4,7 в м'ясі та 4,0 в жирі (Gjerlaug-Enger E. et al., 2015).

Також застосування органічного селену призводить до збільшення вмісту Селену в м'язах до 54 %, а льняного масла – збільшувало вміст Омега-3 жирних кислот у два рази, водночас знижуючи співвідношення Омега-6 / Омега-3 жирних кислот с 13,9 % до 5,9 % порівняно з контрольною групою свиней, що отримувала до корму неорганічний Селен (Jiang J., 2017).

Іншими вченими доведено, що за застосування органічного Селену в кормах статистично достовірна різниця виявлена в співвідношенні насичених жирних кислот ($p < 0,05$), інші жирні кислоти не відрізнялися між дослідними групами (Busko O., 2016).

Окрім цього, відомо про антиоксидантні властивості добавок рослинного походження та їхній вплив на накопичення продуктів окислення та гідролізу жиру, що надає можливості підвищити зберігання



жирових продуктів. Так, сировиною природного походження з високою антиокислювальною дією є: білок лляного насіння, екстракти ячменю, ефірна олія кмину, насіння ріпаку, оливкова олія, фенольні екстракти з какао-бобів і бразильської ягоди акаї (Сирохман І. В. & Хлопко Т. В., 2013).

Отже, метою наших досліджень було визначити вміст жирних кислот у м'язовій тканині свиней за застосування в годівлі кормових добавок LG-MAX (у дозі 2,0 г) і Сел-Плекс (за інструкцією до препарату).

Матеріали і методи дослідження. Науково-господарський дослід проводили протягом 2018 року в ТОВ «Пайовик-С» Київської області під час відгодівлі свиней м'ясо-сальної породи. Дослідних тварин годували два рази на добу сухими гранульованими комбікормами за вільного доступу до води.

Схема науково-господарського дослідження наведена в таблиці 1.

У даній науковій статті ми навели результати дослідження щодо дослідної групи – Д₃.

Кормові добавки, для тварин дослідної групи, вводили в складі преміксу до комбікорму з урахуванням забезпечення потреби тварин у Омега-3 поліненасичених жирних кислотах (добова потреба свиней у Омега-3 становить 672 мг. В 1 г дослідної кормової добавки міститься 353 мг Омега-3).

Кормова добавка LG-MAX – порошок (за Реєстраційним посвідченням на препарат

LG-MAX), власник – фірма Олтек (США), зареєстрований в Україні за № АА-05713-04-15 від 25.02.2015 року. Даний препарат містить у своєму складі водорості *Schizochytrium limacium* та екстракт розмарину *Rosmarinum officinalis*. LG-MAX – кормова добавка, що є джерелом поповнення організму тварин поліненасиченими жирними кислотами класу Омега-3, а саме докозагексаєновою, що сприяє розвитку нервової системи та мозку тварин, покращенню стану шкіри та хутра, сприяє підвищенню імунітету, та протизапальним функціям організму. До цього часу застосовували цю кормову добавку для годівлі собак і котів (Ткачик Л. В. & Ткачук С. А., 2019).

Препарат Сел-Плекс – це джерело органічного селену. Його виробляють штами дріжджів, що вирощуються на середовищі збагаченому Селеном зі зниженим вмістом Сірки, що постійно контролюється. У процесі життєдіяльності дріжджі використовують Селен для формування клітинних компонентів. Препарат Сел-Плекс містить 1000 мг/кг селену. Більшу частку якого (98 %) складають селенометіонін і селеноцистеїн (Ткачук С. А. & Ткачик Л. В., 2018).

Матеріалом дослідження слугували зразки м'язової тканини з найдовшого м'язу спини (*m. longissimus dorsi*) свиней, відібрані на рівні 10–12 грудних хребців, під час забою, наприкінці дослідного періоду.

1. Схема науково-господарського дослідження

Група	Поголів'я тварин, гол.	Періоди (вік, діб)		
		зрівняльний період	період дорощування	відгодівля
Контрольна	5	ОР (основний раціон)	ОР	ОР
Дослідна – Д ₁	5		ОР + 2,0 г добавки LG-MAX	ОР + 2,0 г добавки LG-MAX
Дослідна – Д ₂	5		ОР + 4,0 г добавки LG-MAX	ОР + 4,0 г добавки LG-MAX
Дослідна – Д ₃	5		ОР + 2,0 г добавки LG-MAX і Сел-Плекс	ОР + 2,0 г добавки LG-MAX і Сел-Плекс

Екстракцію ліпідів із досліджуваних зразків проводили за методом Фольча (Folch J. A., 1957).

Гідроліз ліпідів і метилювання жирних кислот ліпідів здійснювали згідно з ДСТУ ISO 5509:2002 Жири тваринні та рослинні й олії. Приготування метилових ефірів жирних кислот (ISO 5509 : 2000, IDT).

Метиллові етери жирних кислот аналізували на газовому хроматографі Trace GC Ultra (полум'яно-іонізуючий детектор, хроматографічна капілярна колонка SPTM-2560), в умовах акредитованої лабораторії. Для ідентифікації кислот використовували стандартну суміш метилових етерів жирних кислот «37 Component FAME Mix» (Supelco), кількісний обрахунок здійснювали методом внутрішньої нормалізації і визначали їхній вміст у відсотках.

Результати дослідження та їх обговорення. Результати дослідження щодо вмісту жирних кислот у м'язовій тканині свиней представлено в таблиці 2.

З таблиці 2 видно, що серед визначених насичених жирних кислот у свинині дослідної групи Д₃ спостерігався вірогідно менший вміст стеаринової та гептадеканової кислот відповідно на 2,90 % ($p < 0,01$) і 0,03 % ($p < 0,01$) порівняно зі свининою, отриманою від контрольної групи тварин.

Водночас, вміст лауринової, міристинової та пальмітинової жирних кислот був вірогідно більший відповідно на 0,03 % ($p < 0,01$), 0,34 % ($p < 0,01$), 2,73 % ($p < 0,001$), ніж у контролі. За вмістом решти визначених насичених жирних кислот вірогідної різниці не спостерігалось.

Доведено, що стан ліпідного обміну залежить від типу жирів, що споживаються. Але, більш виражені порушення ліпідного обміну спостерігаються під час вживання жирів тваринного походження внаслідок високого вмісту насичених жирних кислот (Величко В. І. та ін., 2016).

Як видно з таблиці 2, із визначених мононенасичених жирних кислот, віро-

гідно більший вміст у свинині дослідної групи Д₃ спостерігався за нервоною та цис-11-ейкозеновою кислотами відповідно на 0,04 % ($p < 0,01$) та на 0,07 % ($p < 0,001$), ніж у свинині, отриманої від контрольної групи тварин. Водночас, вірогідно менший вміст спостерігався за олеїною кислотою на 3,06 % ($p < 0,001$). За вмістом пальмітолеїнової та цис-10-гептадеценної мононенасичених жирних кислот не спостерігали вірогідної різниці порівняно з контролем.

Серед ПНЖК родини Омега – 6 спостерігали вірогідно більший вміст у дослідній групі Д₃ лінолевої кислоти на 2,99 % ($p < 0,001$), ніж у контролі. За вмістом цис-11,14-ейкозадієнової та цис-13,16-о-6 докозадієнової ПНЖК вірогідної різниці не спостерігалось.

За дослідження ПНЖК родини Омега-3 встановили, що в дослідній групі Д₃ вміст ліноленової кислоти був вірогідно більший на 0,06 % ($p < 0,01$), а цис-4,7,10,13,16,19-докозагексаєнової кислоти на 0,01 % ($p < 0,05$), ніж у контролі.

Встановлено, що збільшення вмісту ПНЖК, зокрема Омега-3 та Омега-6, сприяє покращенню обмінних процесів і трофіки тканин, позитивно впливає на функціональний стан серцево-судинної, нервової, репродуктивної, ендокринної, травної та м'язової систем, покращує стан шкіри, сприяє зміцненню імунітету. ПНЖК володіють протизапальною та антиоксидантною дією, приймають участь у регуляції вмісту глюкози в крові, перешкоджають розвитку онкологічних захворювань (Левчук І. В. та ін., 2016).

З таблиці 2 видно, що в зразках свинини дослідної групи свиней, що отримували дану кормову добавку до основного раціону, зросла кількість ПНЖК родини Омега-3 та Омега-6, відповідно на 0,1 % та на 3,02 %, порівняно з контролем. Це призвело до збільшення співвідношення Омега-6 до Омега-3 ПНЖК на 2,9 %, порівняно з контролем.

2. Вміст жирних кислот у м'язовій тканині свиней, $M \pm m$, $n = 3$, % від суми всіх жирних кислот

Назва жирної кислоти	Групи тварин	
	Контроль	Дз
Капронова кислота	$0,100 \pm 0,000$	$0,100 \pm 0,000$
Капринова	$0,127 \pm 0,007$	$0,113 \pm 0,003$
Ундеканова	$0,053 \pm 0,003$	$0,06 \pm 0,000$
Лауринова	$0,183 \pm 0,003$	$0,213 \pm 0,003^{**}$
Міристинова	$1,235 \pm 0,000$	$1,577 \pm 0,020^{***}$
Пальмітинова	$23,923 \pm 0,054$	$26,657 \pm 0,030^{***}$
Стеаринова	$13,483 \pm 0,217$	$10,547 \pm 0,337^{**}$
Генейкозанова	$0,377 \pm 0,009$	$0,363 \pm 0,009$
Гептадеканова	$0,187 \pm 0,003$	$0,157 \pm 0,003^{**}$
Пальмітолеїнова	$1,507 \pm 0,027$	$1,260 \pm 0,179$
цис-10-гептадеценнова	$0,193 \pm 0,003$	$0,193 \pm 0,003$
Олеїнова	$48,903 \pm 0,049$	$45,843 \pm 0,097^{***}$
Нервонова	$0,077 \pm 0,003$	$0,113 \pm 0,003^{**}$
цис-11-ейкозенова	$0,230 \pm 0,000$	$0,300 \pm 0,006^{***}$
Лінолева	$8,650 \pm 0,081$	$11,640 \pm 0,196^{***}$
цис-11,14-ейкозадієнова	$0,020 \pm 0,000$	$0,04 \pm 0,000$
цис-13,16-о-6, докозадієнова	$0,033 \pm 0,003$	$0,043 \pm 0,003$
Ліноленова	$0,110 \pm 0,000$	$0,167 \pm 0,007^{**}$
цис-11,14,17-ейкозатрієнова	$0,403 \pm 0,007$	$0,383 \pm 0,027$
цис-5,8,11,14,17-ейкозапентаєнова	$0,083 \pm 0,003$	$0,097 \pm 0,03$
цис-4,7,10,13,16,19-докозагексаєнова	$0,113 \pm 0,003$	$0,127 \pm 0,003^{*}$
ΣНЖК	39,678	39,787
ΣННЖК	60,322	60,206
НЖК/ ННЖК	0,658	0,661
омега 3	0,709	0,774
омега 6	8,703	11,723
омега 6/омега 3	12,275	15,146

Примітка: * – $p < 0,05$; ** – $p < 0,01$; *** – $p < 0,001$ порівняно з контрольною групою.

Відомо, що потрапляння до організму ПНЖК стимулює синтез простагландинів, що входять до класу ейкозаноїдів, що впливає на ряд фізіологічних процесів в організмі. Власне ПНЖК родини Омега-3 та Омега-6 найкраще здатні утворювати ейкозаноїди, і головним є підтримка їх балансу в раціонах харчування (Зеленська О. О., 2012), а також і годівлі свиней.

Разом із тим, співвідношення ПНЖК до НЖК склало у свинині дослідної групи 0,314 (1:3,2), а у контролі – 0,237 (1:4,2).

За результатами дослідження, отриманими іноземними вченими, доведено, що співвідношення ПНЖК до НЖК залежить від виду, породи та годівлі забійних тварин (Wood J. D. et al., 2008).

Висновки і перспективи Застосування до основного раціону годівлі свиней кормової добавки LG-Max і Сел-Плекс впливає на вірогідне збільшення у свинині: лауринової ($p < 0,01$), міристинової ($p < 0,01$), пальмітинової ($p < 0,01$) насичених жирних кислот; нервонової ($p < 0,01$) та цис-11-ейкозенової ($p < 0,001$) мононенасичених жирних кислот; лінолевої ($p < 0,001$), ліноленової ($p < 0,01$) і цис-4,7,10,13,16,19-докозагексаєнової поліненасичених жирних кислот. Однак сумарний уміст насичених жирних кислот і ненасичених жирних кислот у дослідній групі майже не відрізнявся порівняно з контролем. Водночас сумарний уміст поліненасичених жирних кислот

родини Омега-3 та Омега-6 збільшився, відповідно на 0,1 % та на 3,02 % порівняно з контролем, що призвело до змін співвідношення ПНЖК/НЖК з 1:4,2 (у контролі) до 1:3,2 (у досліді). Це свідчить про регулювання процесів окиснення та активності обмінних процесів (ліпідів і білків) в організмі свиней, та поліпшення біохімічних властивостей свинини, як для споживання людиною, так і для подальшого зберігання м'яса.

У перспективі подальших досліджень необхідно провести гістологічні дослідження печінки свиней залежно від застосування в раціоні годівлі свиней різних доз кормових добавок LG-Max та Сел-Плекс.

Література

1. Gjerlaug Enger, E., Haug, A., Gaarder, M., Ljøkel, K., Stenseth R. S., Sigfridson, K., Egelanddal, B., Saarem, K., Berg, P. (2015). Pig feeds rich in rapeseed products and organic selenium increased omega 3 fatty acids and selenium in pork meat and backfat. Food Science and Nutrition, 3, 2, 120–128 <https://doi.org/10.1002/fsn3.182>.
2. Дворская, Ю. Е. (2011). Органический селен в кормлении животных: здоровье животных и человека. Корми і факти, 9(13). Назва з екрану: www.kormaifakty.com.ua.
3. Пірова, Л. В., Сивик, Т. Л. (2013). Ефективність згодовування селену молодняку свиней. Годівля тварин та технологія кормів, 3 (73), 26–30.
4. Pirova, L. V., Kosior, L. T., Mashkin, Y. O., Lastovska, I. O. (2017). Chemical, mineral and amino acid composition of pork in the application of selenium compounds in feed. Ukrainian Journal of Ecology, 7 (2), 223–229. doi: 10.15421/2017_40
5. Calvo, L., Segura, J., Toldrá, F. (2017). Meat quality, free fatty acid concentration, and oxidative stability of pork from animals fed diets containing different sources of selenium. Food science and technology international, 23, 8, 716–728. <https://doi.org/10.1177/1082013217718964>
6. Jiang, J., Tang, X., Xue, Y., Lin, G., Xiong, Y. L. (2017). Dietary linseed oil supplemented with organic selenium improved the fatty acid nutritional profile, muscular selenium deposition, water retention, and tenderness of fresh pork. Meat Science, 131 : 99–106. <https://doi.org/10.1016/j.meatsci.2017.03.014>
7. Bucko, O., Krizova, Z., Lehotaýovak, A., Vavrisinova, K., Uhas, P. (2016). The effect of added organic selenium on nutritional value, chemical and technological quality characteristics of pork. Journal Central European of Agriculture, 17(3), 585–597. Doi: /10.5513/JCEA01/17.3.1747
8. Сирохман, І. В., Хлопко, Т. В. (2013). Сучасні проблеми дослідження зберігання жирних продуктів. Збірник наукових праць Львівської комерційної академії. Серія товаровознавча, 13, 8–10.
9. Ткачик, Л. В., Ткачук, С. А. (2019). Біохімічні показники сироватки крові свиней за застосування у годівлі органічної кормової добавки LG-MAX. Наукові доповіді НУБіП України, 1 (77). URL: <http://dx.doi.org/10.31548/dopovidi2019.01.02>.
10. Ткачук, С. А. Ткачик, Л. В. Якість і безпечність свинини за застосування органічних кормових добавок: [монографія]. К: ЦП "Компринт", 2018. 132 с.
11. Folch, J. A., Leez, M., Stanley, G. H. S. (1957). Simple Method for the Isolation and Purification of Total Lipides from Animal Tissues. Journal of Biological Chemistry, 226(2) : 497–501.
12. DSTU ISO 5509:2002 Жири тваринні і рослинні та олії. Приготування метилових ефірів жирних кислот (ISO 5509:2000, IDT). Держспоживстандарт, Київ, 2003, 27.
13. Величко, В. І., Ткачук, В. В., Ткачук, І. В. (2016). Вплив жирів рослинного і тваринного походження на ліпідний обмін. Україна. Здоров'я нації, 1–2 (37–38), 231–232.

14. Левчук, І. В., Демидов, І. М., Тимченко, В. К., Арутюнян, Т. В. (2017). Особливості жирнокислотного складу вітчизняного борсукового жиру. Вісник НТУ «ХПІ», 18 (1240), 80–84.
15. Зеленьська, О. О. (2012). Система продовольчої безпеки: сутність та ієрархічні рівні. Вісник ЖДТУ, 1 (59), 108–112.
16. Wood, J. D., Enser, M., Fisher, A. V., Nute, G. R., Sheard, P. R., Richardson, R. I., Hughes, S. I., Whittington, F. M. (2008). Fat deposition, fatty acid composition and meat quality. Meat Science. 78(4). 343–358. doi: 10.1016/j.meatsci.2007.07.019

References

1. Gjerlaug Enger, E., Haug, A., Gaarder, M., Ljøkel, K., Stenseth R. S., Sigfridson, K., Egelanddal, B., Saarem, K., Berg, P. (2015). Pig feeds rich in rapeseed products and organic selenium increased omega 3 fatty acids and selenium in pork meat and backfat. Food Science and Nutrition, 3, 2, 120–128 <https://doi.org/10.1002/fsn3.182>.
2. Dvorskaya, Yu. E. (2011). Organicheskiy selen v kormlenii zhivotnykh: zdorove zhivotnykh i cheloveka [Organic selenium in animal feeding: animal and human health]. Kormi i fakti, 9(13). Available at: www.kormaifakty.com.ua.
3. Pirova, L. V., Syvyk, T. L. (2013). Efektyvnist zghodovuvannia selenu molodniaku synei [Feeding Efficiency of Young Pig Selenium]. Hodivlia tvaryn ta tekhnolohiia kormiv, 3 (73) : 26–30.
17. Pirova, L.V., Kosior, L.T., Mashkin, Y.O., Lastovska, I.O. (2017). Chemical, mineral and amino acid composition of pork in the application of selenium compounds in feed. Ukrainian Journal of Ecology, 7 (2) : 223–229. doi: 10.15421/2017_40
4. Calvo, L., Segura, J., Toldrá, F. (2017). Meat quality, free fatty acid concentration, and oxidative stability of pork from animals fed diets containing different sources of selenium. Food science and technology international, 23, 8, 716–728. <https://doi.org/10.1177/1082013217718964>
5. Jiang, J., Tang, X., Xue, Y., Lin, G., Xiong, Y. L. (2017). Dietary linseed oil supplemented with organic selenium improved the fatty acid nutritional profile, muscular selenium deposition, water retention, and tenderness of fresh pork. Meat Science, 131 : 99–106. <https://doi.org/10.1016/j.meatsci.2017.03.014>
6. Bucko, O., Krizova, Z., Lehotayovak, A., Vavrisinova, K., Uhas, P. (2016). The effect of added organic selenium on nutritional value, chemical and technological quality characteristics of pork. Journal Central European of Agriculture, 17(3), 585–597. Doi: /10.5513/JCEA01/17.3.1747
7. Syrokhman, I. V., Khlopko, T. V. (2013). Suchasni problemy doslidzhennia zberihannia zhyrovych produktiv [Modern problems of research of storage of fatty products]. Zbirnyk naukovykh prats Lbivskoi komertsiiinoi akademii. Seriiia tovaroznavcha, 13 : 8–10.
8. Tkachuk, L. V., Tkachuk, S. A. (2019). Biokhimichni pokaznyky syrovatky krovi synei za zastosuvannia u hodivli orhanichnoi kormovoi dobavky LG-MAX [Biochemical parameters of pig serum for use in feeding organic feed additives]. Naukovi dopovidi NUBiP Ukrainy, 1 (77). Available at: <http://dx.doi.org/10.31548/dopovidi2019.01.02>.
9. Tkachuk, S. A., Tkachuk, L. V. (2018). Yakist i bezpechnist synyny za zastosuvannia orhanichnykh kormovykh dobavok [Biochemical parameters of pig serum for use in feeding organic feed additives] : [monohrafiia]. K: TsP "Kompynt", 132 s.
10. Folch, J. A., Leez, M., Stanley, G. H. S. (1957). Simple Method for the Isolation and Purification of Total Lipides from Animal Tissues. Journal of Biological Chemistry, 226(2) : 497–501.
11. DSTU ISO 5509:2002 Zhyry tvarynni i roslynni ta olii. Pryhotuvannia metylovych efiriv zhyrnykh kyslot (ISO 5509:2000, IDT) [DSTU ISO 5509:2002 (ISO 5509:2000, IDT). [Fats for animals and plants and oils. Preparation of methyl esters of fatty acids]. Derzhspozhyvstandart, Kyiv, 2003, 27.
12. Velychko, V. I., Tkachuk, V. V., Tkachuk, I. V. (2016). Vplyv zhyriv roslynnoho i tvarynnoho pokhodzhennia na lipidnyi obmin [Influence of vegetable and animal fats on lipid metabolism]. Ukraina. Zdorov'ia natsii, 1–2 (37–38), 231–232.
13. Levchuk, I. V., Demydov, I. M., Tymchenko, V. K., Arutiunian, T. V. (2017). Osoblyvosti zhyrnokyslotnoho skladu vitchyznianoho borsukovoho zhyru [Features of fatty acid composition of domestic badger fat]. Visnyk NTU «KhPI», 18 (1240), 80–84.
14. Zelenska, O. O. (2012). Systema prodovolchoi bezpeky: sutnist ta iierarkhichni rivni [Food security system: essence and hierarchical levels.]. Visnyk ZhDTU, 1 (59), 108–112.

15. Wood, J. D., Enser, M., Fisher, A. V., Nute, G. R., Sheard, P. R., Richardson, R. I., Hughes, S. I., Whittington, F. M. (2008). Fat deposition, fatty acid composition and meat quality. *Meat Science*. 78(4). 343–358. doi: 10.1016/j.meatsci.2007.07.019.

SUMMARY

L. Tkachik, S. Tkachuk. CONTENT OF FATTY ACIDS IN PIG MUSCLE TISSUE AFTER APPLICATION OF FEED ADDITIVES LG-MAX AND SEL-PLEX. *Biological Resources and Nature Managment*. 2020. 12, №1–2. P.82–89. <https://doi.org/10.31548/bio2020.01.010>

Abstract. The use of organic feed additives does not create a risk for consumers, and can also affect the quality of pork is one of the urgent problematic issues, the solution of which requires a number of scientific studies.

The purpose of our studies was to study the fatty acid content of muscle tissue (long back muscle of pigs) for use in feeding organic feed additives LG-MAX (at a dose of 2.0 g) and SEL-PLEX.

Feed additives were administered as a premix to compound feed for animals of the experimental group, taking into account the need for animals in Omega-3 polyunsaturated fatty acids (daily pig needs in Omega-3 is 672 mg. In 1 g of the experimental feed additive contains 353 mg of Omega-3). SEL-PLEX contains 1000 mg / kg of selenium. The

major part (98 %) of which is selenomethionine and selenocysteine.

The study found a significant increase in pork lauric ($p < 0.01$), myristic ($p < 0.01$), palmitic ($p < 0.01$), saturated fatty acids; nervous ($p < 0.01$), and cis-11-eicosenoic ($p < 0.001$) monounsaturated fatty acids linoleic ($p < 0.001$), linolenic ($p < 0.01$) and cis-4,7,10,13,16, 19-docosahexaenoic polyunsaturated fatty acids. The total content of polyunsaturated fatty acids of the Omega-3 and Omega-6 families increased by 0.1 % and 3.02%, respectively, compared to the control.

The ratio of polyunsaturated fatty acids to saturated fatty acids was 0.314 (1:3.2) in pork, and 0.237 (1:4.2) in control.

Keywords: pork, feed additives LG-MAX and SEL-PLEX, fatty acids, pigs on fattening

АННОТАЦІЯ

Л. В. Ткачик, С. А. Ткачук. СОДЕРЖАНИЕ ЖИРНЫХ КИСЛОТ В МЫШЕЧНОЙ ТКАНИ СВИНЕЙ ПОСЛЕ ПРИМЕНЕНИЯ КОРМОВЫХ ДОБАВОК LG-MAX И СЕЛ-ПЛЕКС. *Биоресурсы и природопользование*. 2020. 12, №1–2. С.82–89. <https://doi.org/10.31548/bio2020.01.010>

Аннотация. Применение кормовых добавок, которые не создают риска вопросов для потребителей, а также могут влиять на качественный состав свинины является одним из актуальных проблемных, решение которого требует ряда научных исследований.

Целью наших исследований было изучение содержания жирных кислот в мышечной ткани (длиннейшей мышце спины свиней) за применения в кормлении кормовых добавок LG-MAX (в дозе 2,0 г) и Сел-Плекс.

Кормовые добавки, для животных опытной группы, вводили в составе премикса в комбикорм, с учетом обеспечения потребности животных в Omega-3 полиненасыщенных жирных кислотах (суточная потребность свиней в Omega-3 составляет 672 мг. В 1 г исследуемой кормовой добавки содержится 353 мг Omega-3). Препарат Сел-Плекс содержит 1000 мг / кг селена. Большую долю которого (98 %) составляют селенометионин и селеноцистеин.

В результате исследования установили достоверное увеличение в свинине: лауриновой ($p < 0,01$), миристиновой ($p < 0,01$), пальмитиновой ($p < 0,01$) насыщенных жирных кислот; нервоновой ($p < 0,01$) и цис-11-ейкозеновой ($p < 0,001$) мононенасыщенных жирных кислот линалевой ($p < 0,001$), линаленовой ($p < 0,01$), и цис-4,7,10,13,16,19-докозагексаеновой полиненасыщенных жирных кислот. Суммарное содержание полиненасыщенных жирных кислот семейства Omega-3 и Omega-6 увеличилось соответственно на 0,1 % и на 3,02 % по сравнению с контролем.

Соотношение полиненасыщенных жирных кислот к насыщенным жирным кислотам составило в свинине исследовательской группы 0,314 (1:3,2), а в контроле – 0,237 (1:4,2).

Ключевые слова: свинина, кормовые добавки LG-MAX и Сел-Плекс, жирные кислоты, свиньи на откорме.