

ПРОБЛЕМИ І ПЕРСПЕКТИВИ СИСТЕМИ РЕГУЛЮВАННЯ ЯКОСТІ ХАРЧОВИХ ПРОДУКТІВ

УДК 637.5:637.043

Соколенко В. В.,
viktoriia.sokolenko@snau.edu.ua, ORCID ID: 0000-0002-2049-7013,
Researcher ID V-8631-2018
старший викладач кафедри технологій та безпеки,
Сумський національний аграрний університет, м. Суми

Віннікова Л. Г.,
vinnikovalg.tnrim@gmail.com, ORCID ID: 0000-0002-6106-1785,
Researcher ID P-5860-2015
д.т.н., проф., завідувач кафедри технологій м'яса, риби і морепродуктів,
Одеська національна академія харчових технологій, м. Одеса

Самілик М. М.,
maryna.samilyk@snau.edu.ua, ORCID ID: 0000-0002-4826-2080,
Researcher ID W-2450-2018
к.т.н., доц., завідувач кафедри технологій та безпеки харчових продуктів,
Сумський національний аграрний університет, м. Суми

Болгова Н. В.,
natalia.bolhova@snau.edu.ua, ORCID ID: 0000-0002-0201-0769,
Researcher ID V-8442-2018
к.с.-г.н., доцент кафедри технологій та безпеки харчових продуктів,
Сумський національний аграрний університет, м. Суми

РЕГУЛЮВАННЯ ЯКІСНИХ ПОКАЗНИКІВ ЖИРОВОЇ ТКАНИНИ В ПЕРЕДЗАБІЙНИЙ ПЕРІОД

Анотація. У статті подано результати досліджень щодо ефективності регулювання якісних показників свинини, зокрема жирової тканини. Жирова тканина впливає на смакові якості свинини, відповідно, її якість дуже важлива. Шпик широко використовується в технології ковбасних виробів, тому його якість впливає на органолептичні та технологічні властивості фаршу й готової продукції. Проведені дослідження підтверджують можливість регулювання складу жирової тканини. Спостерігається зменшення вмісту насичених жирних кислот у I групі на 0,593%. У дослідній групі II їх вміст збільшується на 4,557%. Відбувається зменшення вмісту мононенасичених жирних кислот у дослідній групі I на 3,549%, а в дослідній групі II – на 9,054%. Проте вміст поліненасичених жирних кислот зростає в дослідній групі I на 4,14%, у дослідній групі II – на 4,495%. Додавання до раціону 20% жовтого безалкалоїдного люпину дало змогу покращити жирнокислотний склад.

Представлені результати дослідження хребтового та бокового шпиків (кислотного й перекисного чисел та температури плавлення), оскільки він має найбільше технологічне значення у виготовленні ковбасних виробів. Згідно з отриманими експериментальними даними перекисне число хребтового шпиків в дослідній групі I та II менше, ніж у контрольному зразку, на 2 мг I₂ та на 6 мг I₂ відповідно. Кислотне число зменшується на 0,13 мг/г в дослідній групі I та на 0,14 мг/г в дослідній групі II порівняно з контрольним зразком. Температура плавлення у хребтовому шпиків в дослідних групах I та II зменшилася на 0,5°C. У боковому шпиків порівняно з контролем також незначною мірою знижується перекисне число – на 2,0 та 2,1 мг I₂. Порівняно з контролем кислотне число зменшується в дослідних зразках на 0,03 мг/г в дослідному зразку I та на 0,06 мг/г в дослідному зразку II. Температура плавлення знижується в дослідних зразках I та II порівняно з контрольним на 1 та 1,5°C відповідно.

Введення в раціон 200 мг/кг корму α -токоферол ацетату дає змогу уповільнити окислювальні процеси свинини, що буде сприяти продовженню терміну зберігання готової продукції.

Ключові слова: свинина, жирова тканина, α -токоферол, кислотне число, жирні кислоти.

Sokolenko V. V.,

*viktoria.sokolenko@snau.edu.ua, ORCID ID: 0000-0002-2049-7013,
Researcher ID V-8631-2018,
Senior Lecturer at the Department of Technology and Food Safety,
Sumy National Agrarian University, Sumy*

Vinnikova L. G.,

*vinnikovalg.tnrim@gmail.com, ORCID ID: 0000-0002-6106-1785,
Researcher ID P-5860-2015,
Doctor of Engineering, Professor, Head of the Department of Meat, Fish and Seafood Technology,
Odesa National Academy of Food Technologies, Odesa*

Samilyk M. M.,

*maryna.samilyk@snau.edu.ua, ORCID ID: 0000-0002-4826-2080,
Researcher ID W-2450-2018,
Ph.D., Associate Professor, Head of the Department of Technology and Food Safety,
Sumy National Agrarian University, Sumy*

Bolgova N. V.,

*natalia.bolhova@snau.edu.ua, ORCID ID: 0000-0002-0201-0769,
Researcher ID V-8442-2018,
Ph.D., Associate Professor, Associate Professor at the Technology and Food Safety Department,
Sumy National Agrarian University, Sumy*

REGULATION OF QUALITATIVE INDICATORS OF FATTY TISSUE BEFORE SLAUGHTER

Abstract. *The article presents the results of studies on the effectiveness of regulatory quality indicators of pork, in particular fatty tissue. Fatty tissue affects the taste of pork, so its quality is very important. Lard is widely used in the technology of sausages, so its quality affects the organoleptic and technological properties of minced meat and finished products. Studies confirm the possibility of regulating the composition of adipose tissue. There is a 0,593% decrease in the content of saturated fatty acids in group I. In experimental group II, their content increases by 4,557%. There is a decrease in the content of monounsaturated fatty acids in experimental group I by 3,549%, and in experimental group II – by 9,054%. However, the content of polyunsaturated fatty acids increases in experimental group I – by 4,14%, experimental group II – by 4,495%. Adding 20% yellow alkaloid-free lupine to the diet improved the fatty acid composition.*

The results of the study of vertebral and lateral fat (acid, peroxide numbers and melting point) are presented as it has the greatest technological significance in the manufacture of sausages. According to the obtained experimental data, the peroxide number of spinal fat in experimental groups I and II is less than in the control sample by 2 mg I₂ and 6 mg I₂, respectively. The acid number decreases by 0,13 mg/g in experimental group I and by 0,14 mg/g in experimental group II compared to the control sample. The melting point in the spinal fat of experimental groups I and II decreased by 0,5°C. In the side fat, the peroxide value is also slightly reduced by 2,0 and 2,1 mg I₂ compared to the control. In comparison with the control, the acid number decreases in the test samples by 0,03 mg/g in test sample I, and in test sample II by 0,06 mg/g. The melting point is reduced in the experimental samples I and II in comparison with the control by 1 and 1,5°C, respectively.

The introduction of 200 mg/kg of α -tocopherol acetate in the diet allows to slow down the oxidative processes of pork, which will help extend the shelf life of finished products.

Key words: pork, adipose tissue, α -tocopherol, acid number, fatty acids.

JEL Classification: L66.

DOI: <https://doi.org/10.36477/2522-1221-2021-26-11>

Постановка проблеми. У технології виробництва м'яса і м'ясних продуктів велике значення має склад жирової тканини, яка впливає на функціонально-технологічні властивості сировини, харчову та біологічну цінність, стійкість до зберігання, а також виробничі показники. Склад і властивості жирової тканини визначаються

не тільки видом м'ясної сировини, але й місцем локалізації, генетичними особливостями, умовами відгодівлі та іншими факторами.

Жирова тканина має суттєвий вплив на якість м'яса і м'ясних продуктів в процесі їх виробництва та зберігання. Саме жирова тканина бере участь у формуванні ніжності та аромату м'ясних продуктів.

тів. Кількість і якість жирової тканини впливають на соковитість і консистенцію виробів, швидкість проникнення коптильних речовин, випаровування вологи, еластичність і ніжність виробів.

Основним завданням м'ясної промисловості є забезпечення населення високоякісними м'ясними продуктами. Саме тому важливо мати якісну сировину для їх виготовлення.

Аналіз останніх досліджень і публікацій.

Жирова тканина – один з основних компонентів білково-жирових емульсій, під час використання яких можна регулювати біологічну цінність м'ясних продуктів, забезпечувати стабільність м'ясних виробів із підвищеним вмістом жирової складової частини в рецептурі, в тому числі легкоплавкого жиру, в процесі теплової обробки [1; 2]. Проте підвищений вміст жиру в м'ясній сировині є фактором ризику, оскільки приводить до прискорення фізико-хімічних процесів псування сировини й продукції під час зберігання [3; 4].

Харчова цінність жирів характеризується складом та вмістом біологічно активних речовин. Найважливішою ознакою, яка характеризує біологічні властивості жирів, є жирно-кислотний склад. Ліпіди необхідні для нормального функціонування організму людини, оскільки вони виконують енергетичну, пластичну, регулюючу та захисні функції.

Основними складовими частинами жирів є насичені на ненасичені жирні кислоти. Насичені жирні кислоти виконують енергетичну функцію, а також запобігають окисленню ліпідів мембран клітин.

Особливістю ліпідної фракції свинини є високий вміст поліненасичених жирних кислот.

Надзвичайно важливими для організму людини є поліненасичені жирні кислоти. Вони є субстратом для утворення власних жирів, клітинних мембран, фосfolіпідів, тканинних гормонів, оболонок нервових волокон, сприяють росту та розвитку організму, пов'язані з обміном вітамінів В₁, В₆, стимулюють імунізаційні функції організму, сприяють виведення надлишку холестерину, зменшують проникність та підвищують еластичність стінок кровоносних судин [1, с. 208; 2, с. 88–89].

Разом із високою функціональністю поліненасичених жирних кислот є великий недолік: вони швидко піддаються окисненню, в результаті чого утворюються шкідливі речовини.

Під час окислення ліпідів м'яса і м'ясних продуктів утворюються вільні окислені радикали, гідропероксиди, пероксиди та епоксиди, які підвищують ризик виникнення різних патоло-

гій. Останні дослідження багатьох учених показали, що додавання натуральних антиоксидантів у раціони годівлі свиней може підвищити безпечність м'ясних продуктів і продовжити терміни їх зберігання [3; 4].

Вітамін Е не синтезується у тваринному організмі, тому використання його в раціонах свиней є дуже важливим. Цей вітамін присутній у ліпідній фракції окремих кормів, але його функціональні можливості обмежені, оскільки він дуже швидко окислюється. З усіх форм вітаміну Е α -токоферол має найвищу біологічну активність. Для підвищення окислювальної стійкості м'яса ефективніше додавати вітамін Е в раціони тварин, а не до м'яса після забою. Введення вітаміну під час годівлі сприяє природному фізіологічному інкорпоруванню в клітинні мембрани [3].

Вплив жирової тканини на якість м'ясної сировини й стабільність технологічного процесу багато в чому залежить від її жирно-кислотного складу, який обумовлений генетичними факторами, кормовим раціоном, видом м'яса, а також ступенем його жирності.

Згідно з літературними даними, м'ясо жуйних порівняно з м'ясом тварин з однокамерним шлунком містить більше насичених кислот, що є результатом процесу біогідрогенізації, що відбувається в рубці. З підвищенням жирності сировини вміст насичених жирних кислот і мононенасичених жирних кислот збільшується швидше, ніж вміст поліненасичених жирних кислот [5; 6].

Співвідношення насичених і ненасичених жирних кислот у жировій тканині та м'ясі має вирішальне значення з точки зору харчової цінності, зі збільшенням масової частки останніх вона має тенденцію до підвищення. Проте з точки зору технологічного процесу для стабілізації якості продукції використовують переважно жирову сировину з підвищеним вмістом насичених кислот. Така сировина має більш високу температуру плавлення, що скорочує можливість деформації жирової сировини під час нарізання, змішування з компонентами рецептури, покращує умови диспергування та емульгування жиру під час тонкого подрібнення, знижує ймовірність набрякання жиру під час теплового оброблення.

Основним джерелом жирової сировини тваринного походження є свинина. Кількість жирової сировини, що отримують від розділення туш свиней, а також склад та її властивості за однакових умов будуть змінюватися з віком та масою.

Досліджено низку можливостей регулювання якості м'ясної сировини через правильний раціон годівлі. Показано вплив кормів на основі люпину на покращення технологічних властивостей м'яса, підвищення вологоутримуючої здатності та інтенсивності забарвлення [16]. Доведено можливість продовження термінів зберігання свинини за рахунок використання раціонів природних речовин, які впливають на стресочутливість свиней [17]. Проте невивченим залишається питання впливу деяких рослинних кормових добавок на якість шпиків.

Постановка завдання. Таким чином, нами поставлено за мету дослідження можливості регулювання якісних та технологічних властивостей шпиків в передзабійний період за рахунок правильного харчового раціону.

Виклад основного матеріалу дослідження. Для дослідження були відібрані зразки хребтового, бокового шпиків. Зразки для дослідження були відібрані отримані від контрольної та дослідних груп, які вирощувалися в умовах агрофірми «Вперед». Були сформовані контрольна група (раціон, що використовується в господарстві), експериментальна група I (20% безалкалоїдного жовтого люпину (*Lupinus luteus*)) та експериментальна група II (20% безалкалоїдного жовтого люпину (*Lupinus luteus*) і 200 мг/кг корму α -токоферол ацетату).

В дослідних зразках визначали кислотне, перекисне числа та температуру плавлення методом підняття жиру у відкритому капілярі [13–15]. Жирно-кислотний склад проаналізовано в шпиків хребтовому, оскільки він має найкращі технологічні властивості. Визначення всіх показників проводили в охолодженому шпиків. Дослідження проведено з використанням автоматизованого газового хроматографу Купол-55.

Результати аналізу жирно-кислотного складу представлено в табл. 1.

В групі насичених жирних (рис. 1) кислот у хребтовому шпиків збільшується кількість пальмітинової на 0,774% в дослідній групі I, на 2,487% в дослідній групі II, кількість арахінової кислоти в дослідних групах зменшується на 0,239% та 0,242% відповідно порівняно з контролем. Вміст стеаринової кислоти в дослідній групі I зменшується на 1,076%, а в дослідній групі II збільшується на 1,601%. В дослідній групі I зменшується кількість нондеканової кислоти на 0,124%, а в дослідній групі II збільшується на 0,112%. Змінюється також кількість маргаринової кислоти в дослідній групі I на 0,081% та 0,52% в дослідній групі II, водночас кількість міристинової кислоти практично не змінюється.

Дані, наведені на рис. 1, свідчать про те, що в шпиків вміст насичених жирних кислот дещо змі-

Таблиця 1

Вміст жирних кислот в шпиків хребтовому, %, $M \pm m$, $n=3$

Жирні кислоти	Код	Групи		
		Контрольна	Дослідна 1	Дослідна 2
Насичені				
Міристинова	C 14:0	1,425±0,02	1,416±0,02	1,504±0,01
Пальмітинова	C 16:0	22,258±0,01	23,032±0,02	24,745±0,03
Маргарінова	C 17:0	0,235±0,02	0,316±0,03	0,755±0,01
Стеаринова	C 18:0	12,600±0,02	11,524±0,03	14,201±0,02
Нондеканова	C19:0	0,197±0,01	0,073±0,02	0,309±0,01
Арахінова	C20:0	1,038±0,02	0,799±0,01	0,796±0,03
Сума НЖК		37,753	37,16	42,31
Мононенасичені				
Пальмітолеїнова	C 16:1	3,131±0,02	3,546±0,01	2,187±0,01
Маргарінолеїнова	C 17:1	0,188±0,01	0,204±0,02	0,479±0,02
Олеїнова	C 18:1 n9 т	0,202±0,02	0,275±0,01	0,224±0,01
Елаїдинова кислота	C 18:1 n9 с	47,919±0,02	43,828±0,01	39,462±0,03
Гондоїнова	C20:1	0,119±0,01	0,157±0,02	0,153±0,01
Сума МНЖК		51,559	48,01	42,505
Поліненасичені				
trans лінолева	C 18:2 n6 т	0,097±0,01	0,073±0,01	0,217±0,02
cis лінолева	C 18:2 n6 с	9,873±0,01	13,533±0,02	13,715±0,01
γ -лінолена	C 18:3 n 6	0,264±0,01	0,217±0,01	0,256±0,01
α -лінолена	C 18:3 n 3	0,455±0,02	1,006±0,01	0,996±0,01
Сума ПНЖК		10,689	14,829	15,184

нюються, зокрема в I групі зменшується на 0,593%, в дослідній групі II збільшується на 4,557%.

Серед мононенасичених жирних кислот (рис. 2) незначно збільшується концентрація олеїнової та гондоїнової кислот в дослідних гру-

пах. Значно зменшується вміст елаїдинової кислоти в дослідній групі I, а саме на 4,091%, та на 8,457% в дослідній групі II. Вміст маргаринолеїнової кислоти в дослідній групі I незначно зростає, а в дослідній групі II – на 0,291%. Кількість

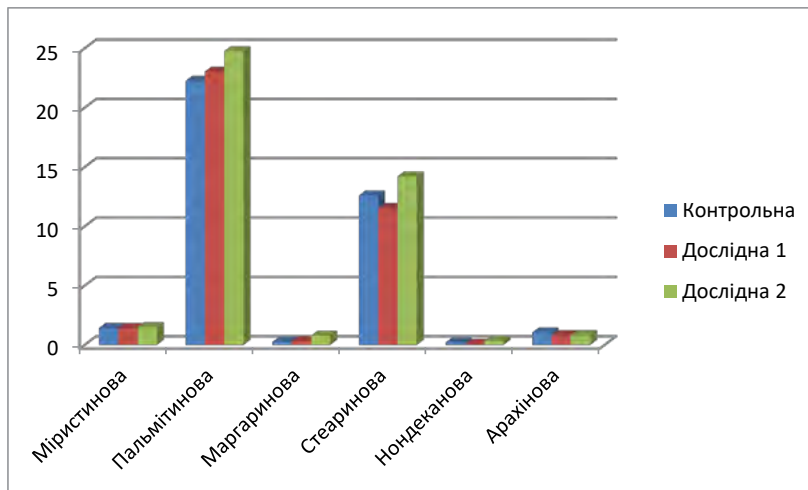


Рис. 1. Результати аналізу вмісту насичених жирних кислот

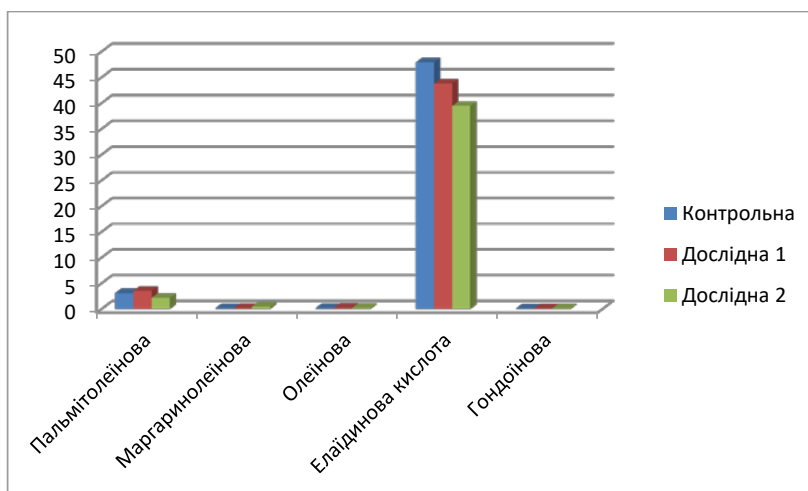


Рис. 2. Результати аналізу вмісту мононенасичених жирних кислот

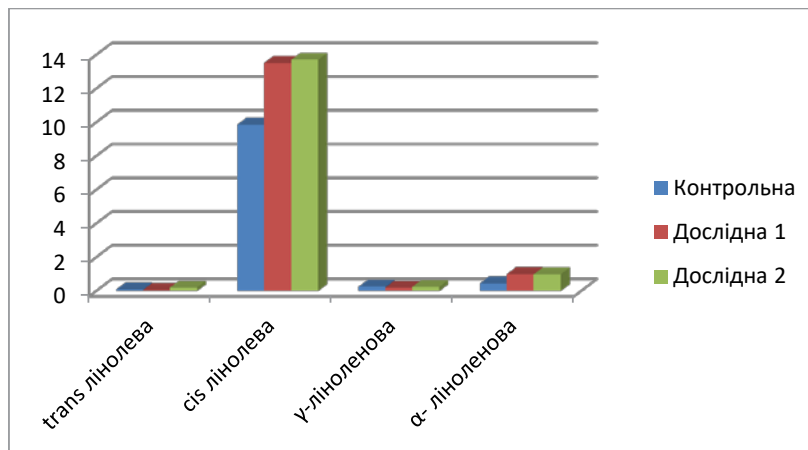


Рис. 3. Результати аналізу вмісту поліненасичених жирних кислот

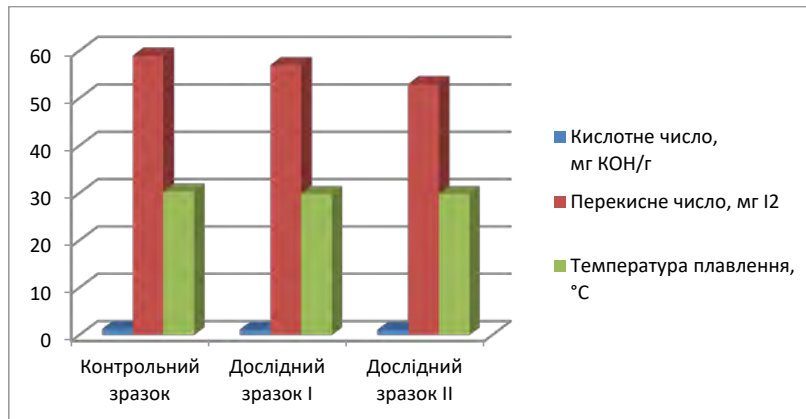


Рис. 4. Дослідження якісних показників хребтового шпику

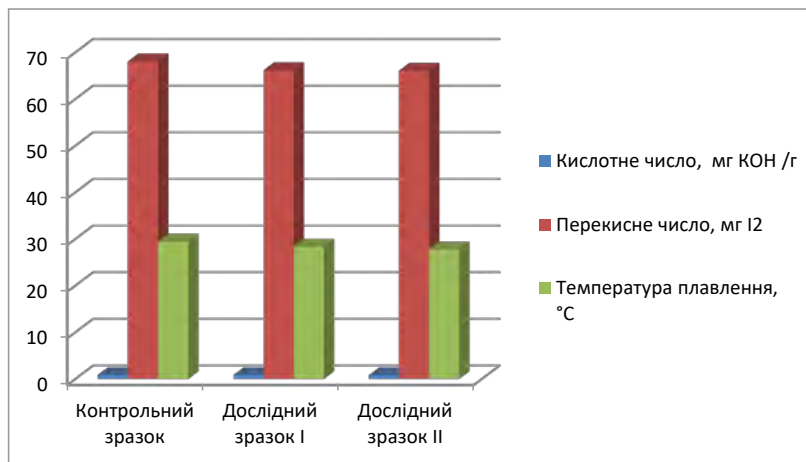


Рис. 5. Дослідження якісних показників бокового шпику

пальмітолеїнової кислоти в дослідній групі I зростає на 0,415%, в дослідній групі II зменшується на 0,944%.

Результати дослідження, наведені на рис. 2, свідчать про зменшення вмісту мононенасичених жирних кислот у дослідній групі I на 3,549%, а в дослідній групі II – на 9,054%.

В групі поліненасичених жирних кислот незначно зменшується вміст γ -ліноленової кислоти в дослідних групах (рис. 3).

Проте зростає вміст α -ліноленової кислоти в дослідній групі I (0,551%) і в дослідній групі II (0,541%). Значно зростає вміст сіс лінолевої кис-

лоти в дослідних групах порівняно з контрольною: в дослідній групі I збільшується на 3,66%, а в дослідній групі II – на 3,842%. Загальна сума поліненасичених жирних кислот зростає в дослідній групі I на 4,14%, в дослідній групі II – на 4,495%.

Для визначення якісних показників досліджували кислотне та перекисне числа, а також температуру плавлення, оскільки вона впливає на консистенцію жирової сировини.

Перекисне число є найважливішим хімічним показником, значення якого залежить від ступеня ненасиченості жирних кислот, що входять

Таблиця 2

Дослідження якісних показників шпику

Вид шпику	Зразок	Кислотне число, мг КОН/г	Перекисне число, мг I ₂	Температура плавлення, °С
Хребтовий	Контрольний зразок	1,27	59	30,5
	Дослідний зразок I	1,14	57	30,0
	Дослідний зразок II	1,13	53	30,0
Боковий	Контрольний зразок	0,89	68,1	29,5
	Дослідний зразок I	0,86	66,2	28,5
	Дослідний зразок II	0,83	66,1	28,0

до складу жиру. Перекисне число більшості тваринних жирів змінюється в межах 30–70 мг I₂, а рослинних – 120–160 мг I₂. Згідно з наявними даними, значення перекисного числа хребтового шпигу залежно від породи свиней змінюються в межах від 55 до 63 мг I₂, для більш тугоплавкого яловичого жиру – в інтервалі 32–47 мг I₂.

Кислотне число характеризує ступінь гідролізу жиру, отже, їх доступність хімічних змін під час перероблення та зберігання.

Величина температури плавлення дає змогу побічно аналізувати вплив жирової тканини на формування смакових властивостей виробів.

Слід очікувати, що для жиру з більш низькою температурою плавлення цей вплив буде більшим у результаті раннього вивільнення ароматичних речовин в результаті плавлення жиру. Результати дослідження наведені в табл. 2.

Згідно з отриманими експериментальними даними, перекисне число хребтового шпигу в дослідних групах I та II менше, ніж у контрольному зразку на 2 мг I₂ та на 6 мг I₂ відповідно. Кислотне число зменшується на 0,13 мг/г дослідній групі I та на 0,14 мг/г в дослідній групі II порівняно з контрольним зразком. Температура плавлення в хребтовому шпигу в дослідних групах I та II зменшилась на 0,5°C.

В боковому шпигу також незначною мірою знижується перекисне число на 2,0 та 2,1 мг I₂ порівняно з контролем. Порівняно з контролем кислотне число зменшується в дослідних зразках на 0,03 мг/г в дослідному зразку I, а в дослідному зразку II – на 0,06 мг/г. Температура плавлення знижується в дослідних зразках I і II порівняно з контрольним на 1°C та 1,5°C відповідно.

Зменшення перекисного числа можна пояснити тим, що в люпині містяться природні антиоксиданти, також доданий α -токоферол ацетат посилює антиоксидантні властивості.

Зниження температури плавлення жиру пов'язане зі збільшенням вмісту ПНЖК, *cis*-форми жирних кислот мають нижчу температуру плавлення, ніж *trans*-форми.

Висновки і перспективи подальших досліджень у цьому напрямі. Проведені дослідження підтверджують, що додавання до складу раціону 20% жовтого люпину безалкалоїдного дало позитивний результат із точки зору біологічної повноцінності жирів. Вміст поліненасичених жирних кислот у дослідних групах I, II зростає на 4,14% і 4,495% відповідно порівняно з контролем.

Додавання до раціону 20% жовтого люпину безалкалоїдного та 200 мг/кг α -токоферол аце-

тату на кг корму дає змогу не тільки збагатити ненасиченими жирними кислотами, але й стабілізувати окислювальні процеси.

Аналіз дослідження якісних показників шпигу показав, що застосування жовтого люпину безалкалоїдного та α -токоферол ацетату сприяє покращенню якісних показників та біологічної цінності.

Подальші дослідження будуть спрямовані на вивчення впливу α -токоферол ацетату на окислювальні процеси в процесі зберігання.

ЛІТЕРАТУРА:

1. Губський Ю.І. Біологічна хімія : підручник. Київ ; Тернопіль : Укрмедкнига, 2000. 508 с.
2. Зубар Н.М. Основи фізіології та гігієни харчування. Київ : Центр учбової літератури, 2010. 336 с.
3. Коваль Т.В., Овчарук О.В. Біохімія тварин : навчальний посібник для студентів за напрямками «Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва» і «Ветеринарна медицина». Кам'янець-Подільський : Видавець ПП Зволейко Д.Г., 2016. 440 с.
4. Кононський О.К. Біохімія тварин : підручник для вузів. 2-ге вид., перероб. і доп. Київ : Вища школа, 2006. 453 с.
5. Tsyhura V. The research pork fatty tissue quality. *The development of technical sciences: problems and solutions* : Conference Proceedings (April 27–28, 2018. Brno). Baltija Publishing. P. 94–97.
6. Растительные антиоксиданты в производстве мясных изделий / Е.Е. Плотников, Г.В. Глазова, Л.А. Ашихина и др. *Мясная индустрия*. 2010. № 7. С. 26–28.
7. Free range rearing of pigs with access to pasture grazing – effect on fatty acid composition and lipid oxidation products / V. Nilzen, J. Babol, P.C. Dutta, N. Lundeheim, A.-C. Enfalt, K. Lundstrom. *Meat Science*. 2001. V. 58. P. 267–275.
8. Fatty acid content and composition of English beef, lamb and pork at retail / M. Enser, K. Hallett, B. Hewett et al. *Meat Science*. 1996. V. 44. P. 443–458.
9. Carcass and meat quality of heavy pigs. II. Characteristics of meat and fat quality / K. Fischer, J.P. Lindner, M. Judas, R. Horeth. *Arch Tierz*. 2006. V. 49. P. 279–292.
10. Тюркина О.В. Влияние разных антиоксидантов на обмен веществ и продуктивность кур-несушек : автореф. дисс. ... канд. биол. наук : спец. 06.02.02. Москва, 2009. 18с.
11. ДСТУ ISO 5509-2002 Жири та олії тваринні і рослинні. Приготування метилових ефірів жирних кислот. Київ : Держспоживстандарт України, 2002. 26 с.

12. ДСТУ ISO 5508-2001 Жири та олії тваринні і рослинні. Аналізування методом газової хроматографії метилових ефірів жирних кислот. Київ : Держспоживстандарт України, 2003. 15 с.

13. ДСТУ ISO 660:2009. Жири тваринні та рослинні й олії. Метод визначення кислотного числа та кислотності (ISO 660:1996, IDT). Київ : Держспоживстандарт України, 2009. 11 с.

14. ДСТУ EN ISO 3961:2019 Жири тваринні і рослинні та олії. Визначення йодного числа (EN ISO 3961:2018, IDT; ISO 3961:2018, IDT).

15. Паска М.З. Технологія тваринних жирів : навчально-методичний посібник. Львів : Ж Т ЛНУВМ та БТ імені С.З. Гжицького, 2010. 135 с.

16. Віннікова Л.Г., Цигура В.В. Вплив спрямованих раціонів годівлі на регулювання якісних показників свинини. *Збірник наукових праць ХДУХТ*. 2017. Вип. 1 (25). С. 296–302.

17. Віннікова Л.Г., Цигура В.В. Продовження термінів зберігання м'яса шляхом підвищення стресостійкості свиней. *Науковий вісник Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій*. 2017. Т. 19. № 80. С. 115–118.

REFERENCES:

1. Hubskey Yu.I. Biologichna khimiiia: Pidruchnyk. Kyiv-Ternopil: Ukrmedknyha, 2000. 508 s.

2. Zubar N.M. Osnovy fiziologii ta hihiieny kharchuvannia. Kyiv. "Tsentр uchbovoi literatury", 2010. 336 s.

3. Biokhimiia tvaryn: navchalnyi posibnyk [navch. posib. Dlia studentiv za napriamamy "Tekhnolohiia vyrobnytstva i pererobky produktsii tvarynnytstva" i "Veterynarna medytsyna"] T.V. Koval, O.V. Ovcharuk. Kamianets-Podilskyi: Vydavets PP Zvoleiko D.H., 2016. 440 s.

4. Kononskyi O.K. Biokhimiia tvaryn: pidruchnyk dlia vuziv. – 2-e vyd., pererob. i dop. Kyiv: Vyshcha shkola, 2006. 453 s.

5. Tsyhura Viktoriia. The research pork fatty tissue quality / Tsyhura Viktoriia. The development of technical sciences: problems and solutions: Conference Proceedings (April 27–28, 2018. Brno) Baltija Publishing. R. 94–97.

6. Rastytelnye antyoksydanty v proyzvodstve miasnykh yzdelyi. E.E. Plotnikov, H.V. Hlazova,

L.A. Ashykhyna [y dr.]. Miasnaia yndustryia. 2010. № 7. S. 26–28.

7. Nilzen, V. Free range rearing of pigs with access to pasture grazing – effect on fatty acid composition and lipid oxidation products. V. Nilzen, J. Babol, P.C. Dutta, N. Lundeheim, A-C. Enfalt, K. Lundstrom. Meat Science. 2001. V. 58. r. 267–275.

8. Enser, M. Fatty acid content and composition of English beef, lamb and pork at retail. M. Enser, K. Hallett, B. Hewett et al. Meat Science. 1996. V. 44. p. 443–458.

9. Fischer, K. Carcass and meat quality of heavy pigs. II. Characteristics of meat and fat quality. K. Fischer, J.P. Lindner, M. Judas, R. Horeth / Arch Tierz. 2006. V. 49. p. 279–292.

10. Tiurkyna, O. V. Vlyianyе raznykh antyoksydantov na obmen veshchestv y produktyvnost kurnesushek: avtoref. dys. kand. byol. nauk: 06.02.02 / Tiurkyna Olha Valentynovna. Moskva, 2009. 18 s.

11. DSTU ISO 5509-2002 Zhyry ta olii tvarynni i roslynni. Pryhotuvannia metylovykh efiriv zhyrnykh kyslot, Kyiv: Derzhspozhyvstandart Ukrainy, 2002. 26 s.

12. DSTU ISO 5508-2001 Zhyry ta olii tvarynni i roslynni. Analizuvannia metodom hazovoi khromatohrafiі metylovykh efiriv zhyrnykh kyslot. Kyiv: Derzhspozhyvstandart Ukrainy, 2003. – 15 s.

13. DSTU ISO 660:2009. Zhyry tvarynni ta roslynni y olii. Metod vyznachennia kyslotnoho chysla ta kyslotnosti (ISO 660:1996, IDT). Kyiv: Derzhspozhyvstandart Ukrainy, 2009. – 11 s.

14. DSTU EN ISO 3961:2019 Zhyry tvarynni i roslynni ta olii. Vyznachennia yodnoho chysla (EN ISO 3961:2018, IDT; ISO 3961:2018, IDT).

15. Paska M.Z. Tekhnolohiia tvarynnykh zhyriv: Navch.-metod. pos. Lviv: Zh T LNUVM ta BT imeni S.Z. Hzhyskoho, 2010. 135 s.

16. Vinnikova L.H., Tsyhura V.V. Vplyv spriamovanykh ratsioniv hodivli na rehuliuвання yakisnykh pokaznykiv svynyny. "Zbirnyk naukovykh prats KhDUKhT", 2017, vypusk 1 (25) S. 296–302.

17. Vinnikova L.H., Tsyhura V.V. Prodovzhennia terminiv zberihannia miasa shliakhom pidvyshchennia stresostiikosti svynei. "Naukovyi visnyk Lvivskoho natsionalnogo universytetu veterynarnoi medytsyny ta biotekhnolohii". 2017, t. 19, № 80. S. 115–118.

Стаття надійшла до редакції 12.05.2021