

Пешук Л.В., д.с.-г.н., професор,<sup>©</sup>  
 Іщенко В. М., доцент, к.хім.н.,  
 Штик І. І., технолог ТОВ «Тульчин'мясо»,  
 Іванова Т. М., магістрант.

*Національний університет харчових технологій, Київ, Україна*

### **ВИКОРИСТАННЯ МАРИНАДІВ НА ОСНОВІ ХАРЧОВИХ КИСЛОТ ДЛЯ ПРИГОТУВАННЯ НАПІВФАБРИКАТІВ З М'ЯСА ДИКОГО КАБАНА**

*Розробка і розширення асортименту функціональних продуктів за рахунок використання нетрадиційної сировини тваринного походження є актуальною задачею сьогодення. В роботі досліджено хімічний склад та фізичні властивості м'яса дикого кабана. Встановлено, що це м'ясо містить в порівнянні зі свининою більше води та білку, менше жиру, а також має нижчу калорійність. Методами кількісного аналізу визначено вміст амінокислот та жирних кислот в м'ясі дикого кабана та зроблено їх порівняльний аналіз із свининою. Визначено, що вміст триптофану в м'ясі дикого кабана 1,37 г/100 г, а оксипроліну 0,75 г/100 г м'яса. На мононенасичені жирні кислоти припадає 46,2% у м'ясі дикого кабана проти 43,3% у свинині.*

*З метою покращення функціонально-технологічних властивостей м'ясної сировини із м'яса дикого кабана, зокрема, запаху, смаку і ніжності проведено дослідження по підборі харчових кислот та визначено їх оптимальний вміст для створення маринадів. В роботі запропоновано в якості компоненту маринаду використовувати розчин молочної кислоти з масовою часткою 1%. Проведені дослідження граничного напруження зсуву показали, що м'ясо, яке знаходилось в маринаді з використанням водного розчину молочної кислоти протягом 24 годин, стає вдвічі ніжнішим в порівнянні з м'ясом, яке не маринувалось та на 60 % м'якшим від контрольного зразка.*

*Методом атомно-абсорбційної спектроскопії визначено концентрації Феруму і Цинку, які переходять в маринад з використанням молочної і ортофосфорної кислот в залежності від часу експозиції.*

*Ключові слова: м'ясо дикого кабана, напівфабрикати, харчові кислоти, термічна обробка, тривалість маринування.*

УДК 637.5

Пешук Л.В., д.с.-х.н., профессор,  
 Іщенко В. Н., доцент, к.хим.н.,  
 Штык И. И., технолог ООО «Тульчинмясо»,  
 Иванова Т. М., магистрант.

*Национальный университет пищевых технологий, Киев, Украина*

### **ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МАРИНАДОВ НА ОСНОВЕ ПИЩЕВЫХ КИСЛОТ ДЛЯ ПРИГОТОВЛЕНИЯ ПОЛУФАБРИКАТОВ ИЗ МЯСА ДИКОГО КАБАНА**

*Разработка и расширение ассортимента функциональных продуктов за счет использования нетрадиционного сырья животного происхождения является актуальной задачей сегодняшнего дня. В работе исследованы химический состав и физические свойства мяса дикого кабана. Установлено,*

<sup>©</sup> Пешук Л.В., Іщенко В. М., Штик І. І., Іванова Т. М., 2014

что это мясо содержит по сравнению со свиной больше воды и белка, меньше жира, а также имеет более низкую калорийность. Методами количественного анализа определено содержание аминокислот и жирных кислот в мясе дикого кабана и сделано их сравнительный анализ со свиной. Определено, что содержание триптофана в мясе дикого кабана 1,37 г/100 г, а оксипролина 0,75 г/100 г мяса. На мононенасыщенные жирные кислоты приходится 46,2 % в мясе дикого кабана против 43,3 % в свинине.

С целью улучшения функционально-технологических свойств мясного сырья из мяса дикого кабана, в частности, запаха, вкуса и нежности проведено исследование по подбору пищевых кислот и определено их оптимальное содержание для создания маринадов. В работе предложено в качестве компонента маринада использовать раствор молочной кислоты с массовой долей 1%. Проведенные исследования предельного напряжения сдвига показали, что мясо, которое находилось в маринаде с использованием водного раствора молочной кислоты в течение 24 часов, становится вдвое нежнее по сравнению с мясом, не мариновалось и на 60 % мягче контрольного образца.

Методом атомно-абсорбционной спектроскопии определено концентрации железа и цинка, которые переходят в маринад с использованием молочной и ортофосфорной кислот в зависимости от времени экспозиции.

**Ключевые слова:** мясо дикого кабана, полуфабрикаты, пищевые кислоты, термическая обработка, продолжительность маринования.

UDC 637.5

**Peshuk L. V.**, doctor of agricultural Sciences, Professor,  
**Ischenko V. M.**, associate Professor, candidate of chemical Sciences,  
**Stick I. I.**, technologist TOV "Tulchinmyaso",  
**Ivanova T. M.**, undergraduate.

*National University of food technologies, Kyiv, Ukraine*

#### **USING MARINADES BASED ON FOOD ACIDS FOR PREPARATION OF SEMIFINISHED PRODUCTS FROM THE MEAT OF WILD BOAR**

*Development and diversification of functional products through the use of alternative raw materials of animal origin are urgent task today. In this work the chemical composition and physical properties of the meat of wild boar. Established that it contains meat compared to pork more water and protein, less fat, and has a lower calorie content. The methods of quantitative analysis to determine the content of amino acids and fatty acids in the meat of wild boar and made a comparative analysis of pork. Determined that the tryptophan content in meat of wild boar 1,37 g/100 g and 0,75 g/100 g oxyproline meat. For monounsaturated fatty acids accounted for 46,2 % of the meat of wild boar against 43,3% in pork.*

*In order to improve the functional and technological properties of raw meat from wild boar meat, including smell, taste and tenderness of a study on the selection of food acids and determined their optimal content to create marinades. The paper presents as part of the marinade to use lactic acid solution with a mass fraction of 1%. Past studies of boundary shear stress showed that meat that's been marinated using an aqueous solution of lactic acid for 24 hours, it is twice more gentle compared to meat that is not marinate meat and 60% softer on the control sample.*

*By atomic absorption spectroscopy determined the concentration of iron and zinc, which pass into the marinade using lactic and phosphoric acids, depending on the exposure time.*

**Keywords:** *the meat of wild boar, semi-finished products, food acids, thermal treatment, duration marinating.*

**Вступ.** Важливим фактором здорового харчування є надходження в організм людини всіх необхідних компонентів їжі в їх адекватному співвідношенні і кількості. Виробництво м'ясних продуктів з високою харчовою і біологічною цінністю, які володіють функціональними і профілактичними властивостями, є одним із пріоритетних напрямків XXI століття.

Розробка і розширення асортименту функціональних продуктів за рахунок використання нетрадиційної сировини тваринного походження є актуальною задачею, що дозволить отримати високоякісні продукти харчування. Альтернативою вирішення цієї проблеми є використання нетрадиційної м'ясної сировини, а саме м'яса диких тварин (кабан, лось, олень, козуля). При розумному використанні дикої популяції тварин в Україні можна щорічно додатково отримувати не менше 10 тис. тон м'яса.

М'ясо диких тварин є джерелом повноцінного білка, мінеральних речовин, вітамінів. Проте наявність в сировині значної кількості колагенових волокон обмежує його використання у виробництві харчових продуктів функціонального призначення через його жорсткість, що ускладнює процес розжовування їжі, а також недостатній насиченості такого м'яса травними ферментами. Покращення функціонально-технологічних властивостей м'ясної сировини (ніжності і вологозв'язуючої здатності) можна досягти маринуванням.

Відомо, що до складу маринаду обов'язково повинні входити харчові кислоти. Серед кислот найбільшого розповсюдження набула оцтова кислота. Проте існують відомості по застосуванню інших кислот, дозволених для використання в харчовій промисловості в складі маринувальної суміші для м'яса, а саме таких кислот як яблучна, молочна, лимонна, ортофосфорна [1].

Харчові кислоти мають широкий спектр фармакологічних властивостей, вони беруть участь в обміні речовин – є сполучною ланкою між обміном вуглеводів, білків і жирів, підтримують кислотно-лужну рівновагу, активізують секреторну діяльність слинних залоз, збільшують відділення жовчі та шлункового соку, мають антисептичну дію.

В рослинах з органічних кислот найчастіше зустрічаються мурашина (в яблуках і малині), оцтова (в різних плодах), молочна (у листі малини), янтарна (в ягодах червоної смородини, агрусу, винограду, яблуках та ін.), яблучна (у різних плодах), лимонна (в цитрусових, смородині, малині, суниці та ін.).

**Матеріали і методи.** Для дослідження використовували зразки м'яса дикого кабана та свинини різних порід (для проведення порівняльної оцінки). Маринування зразків проводили відповідно до рецептури «Шашлык екстра» згідно ГОСТ Р 52675–2006 «Полуфабрикаты мясные и мясосодержащие. Общие технические условия». Харчові кислоти, а саме оцтова, молочна, лимонна, яблучна та ортофосфорна, які використовували для приготування маринадів, мали кваліфікацію «ч.д.а». Концентрація відповідної кислоти у маринаді становила  $1 \pm 0,2$  %. Оцінку органолептичних показників сировини було проведено згідно ГОСТ 9959-91 [2]. Визначення вмісту розчинних сухих речовин у маринадах проводили рефрактометричним методом згідно ГОСТ 28561-90 [3]. рН визначали потенціометричним методом на лабораторному рН-

метрі-340. Граничне напруження зсуву досліджували на пенетрометрі МП-984 ПК. Амінокислотний склад визначали відповідно до [4], а жирнокислотний склад за рекомендованими методиками [5]. Визначення металічних елементів в маринаді проводили методом полуменевої атомно-абсорбційної електроскопії на атомно-абсорбційному електрофотометрі ААС-1-N (довжина хвилі 248,3 нм для Fe і 213,9 нм для Zn).

#### Результати досліджень.

Порівняльна оцінка хімічного складу і якості м'яса дикого кабана і свинини наведена в таблиці 1.

Таблиця 1

#### Фізико-хімічні показники м'яса дикого кабана у порівнянні зі свининою

Вид сировини	Масова частка, %				Енергетична цінність, ккал/кДж
	вологи	білку	жиру	золи	
М'ясо дикого кабана	70,6 ± 0,49	19,7 ± 0,22	8,6 ± 0,11	1,1 ± 0,02	156 / 654
Свинина	54,5 ± 0,46	16,1 ± 0,23	28,4 ± 0,15	1,0 ± 0,02	320 / 1341

З таблиці 1 видно, що м'ясо дикого кабана містить в порівнянні зі свининою більше білку, менше жиру, а також має нижчу калорійність. Сумарна кількість незамінних і замінних амінокислот в м'ясі дикого кабана у порівнянні зі свининою вище, в середньому на 1,63 г/100 г білка. В м'ясі дикого кабана міститься більше триптофану (1,37 г/100 г) та оксипроліну (0,75 г/100 г) в порівнянні зі свининою (1,1 г/100 г та 0,74 г/100 г відповідно). Вище також співвідношення амінокислот триптофан/оксипролін (білковий якісний показник) – 1,85 г/100 г в м'ясі дикого кабана проти 1,48 г/100 г у свинині.

Дослідження мінерального складу м'яса дикого кабана показали, що воно містить більше макро- (кальцій, магній) та мікроелементів (залізо, цинк, мідь, кобальт). Причиною цього, очевидно, є раціон харчування до складу якого входить велике розмаїття рослин багатих на мінеральні речовини.

Визначення вмісту жирних кислот показали незначні відмінності між м'ясом диких кабанів та свиней. Незначна різниця спостерігається у кількості мононенасичених жирних кислот (46,2% у м'ясі дикого кабана проти 43,3% у свинині).

Для визначення ступеня розм'якшення маринованого напівфабрикату з м'яса дикого кабана були проведені дослідження граничного напруження зсуву в залежності від виду маринаду (Рисунок 1).

Як показали дослідження граничного напруження зсуву (рис. 1), що характеризує міцність структури та консистенцію продукту, м'ясо, яке знаходиться в маринаді протягом 24 годин стає ніжнішим, що і підтверджує необхідність маринування м'яса. У маринаді з використанням водного розчину молочної кислоти м'ясо дикого кабана стає вдвічі ніжнішим в порівнянні з м'ясом, яке не маринувалось та на 60 % м'якшим від контрольного зразка.

На рисунку 2 представлена динаміка зміни вологозв'язуючої здатності м'яса дикого кабана в залежності від обробки розчинами кислот і тривалості процесу маринування.

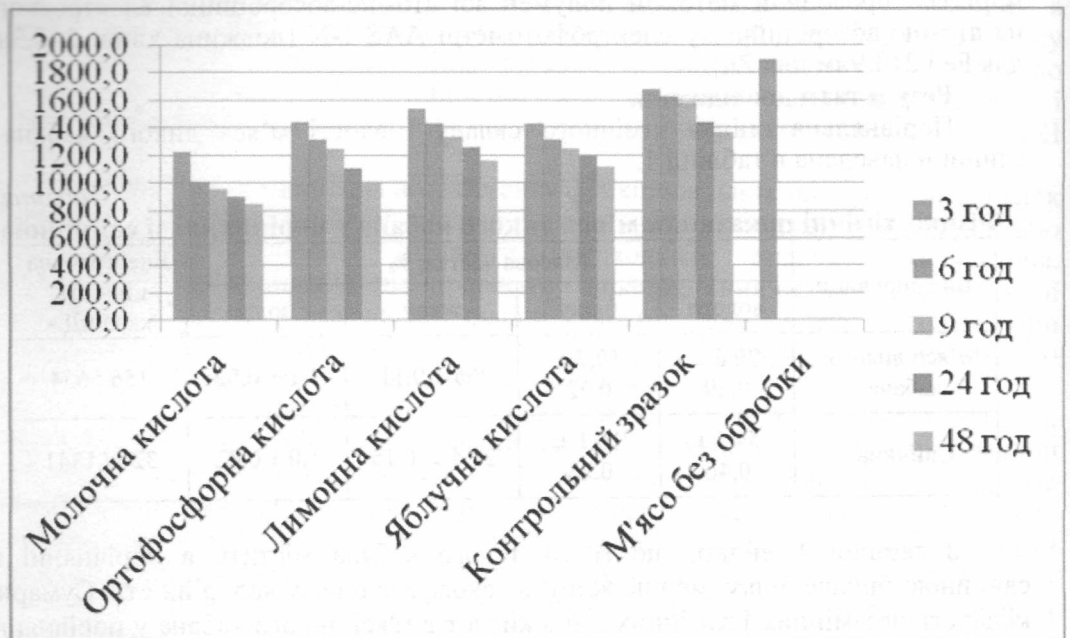
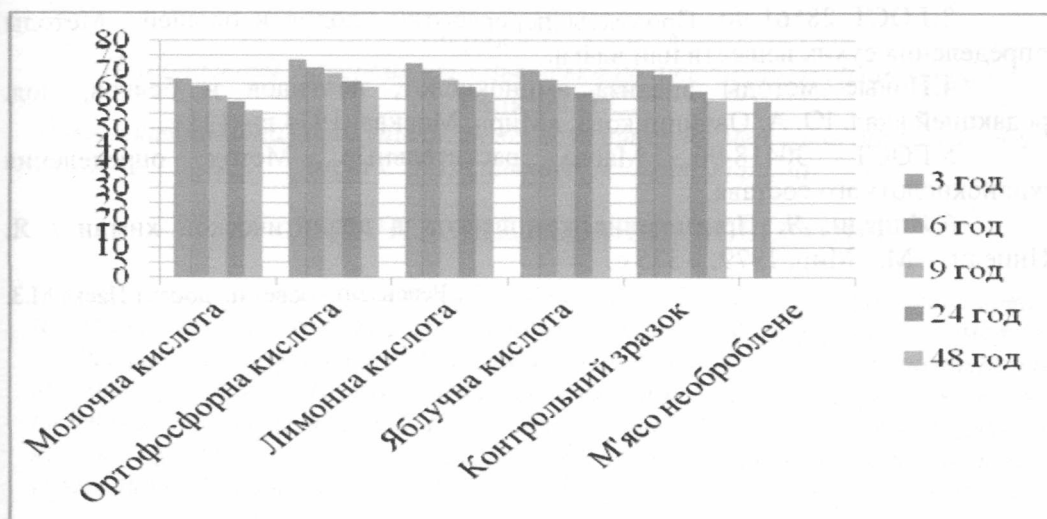


Рисунок 1. Значення граничного напруження зсуву для напівфабрикату в залежності від експозиції в маринаді, Па

При маринуванні відбувається процес часткового вилучення макро- і мікроелементів із м'ясної сировини в маринад. Оскільки вміст Fe і Zn у м'ясі дикого кабана досить високий, нами було досліджено вилучення цих елементів при маринуванні м'яса дикого кабана в залежності від часу експозиції. В якості маринадів використовувалися розчини молочної та ортофосфорної кислоти. Результати досліджень представлені в таблиці 2.

Із літературних даних [6] відомо, що молочна та ортофосфорна кислота утворюють комплекси із  $Fe^{3+}$  і  $Zn^{2+}$  різного складу. Результати проведених досліджень показали, що в умовах даного експерименту молочна кислота в більшій мірі зв'язує йони Феруму і Цинку ніж ортофосфорна кислота. Цікавими є дані одержані при експозиції м'яса в молочної кислоті впродовж 9 годин. Значення концентрацій Феруму і Цинку в маринаді є нижчими, ніж при експозиції протягом трьох годин, а після 48 годин витримки вміст Феруму і Цинку різко збільшується. Оскільки у йонів  $Fe^{3+}$  і  $Zn^{2+}$  є схильність до утворення гідроксокомплексів, очевидно в даній системі буде спостерігатись незначне утворення малорозчинних основних солей.

Одержані результати по визначенню мікроелементів підтвердили той факт, що найбільш оптимальними умовами маринування м'яса дикого кабана в молочної кислоті є час експозиції 24 години: при збільшенні часу експозиції до 48 годин зростає вилучення мікроелементів у маринад.



**Рисунок 2.** Зміна вологозв'язуючої здатності м'яса дикого кабана в залежності від обробки розчинами кислот і тривалості процесу маринування.

Таблиця 2

**Результати визначення вмісту Fe і Zn у маринадах**

Маринад, розчин	Вміст Fe, мкг/мл					Вміст Zn, мкг/мл				
	3 год	9 год	12 год	24 год	48 год	3 год	9 год	12 год	24 год	48 год
Молочна кислота	2,1	1,7	1,9	1,9	2,8	3,4	2,7	3,1	3,4	5,6
Ортофосфорна кислота	0,4	1,2	1,9	2,3	2,6	1,2	2,9	3,4	3,8	4,1

**Висновки.** Проведено аналіз хімічного складу м'яса дикого кабана в порівнянні зі свининою різних порід. Обґрунтовано технологічні параметри використання харчових кислот як складової частини маринаду. Встановлено, що найбільш оптимальною в якості компоненту маринаду для м'яса дикого кабана є молочна кислота з часом експозиції 24 години.

**Перспективи подальших досліджень.** Застосування рослинної сировини, яка є джерелом харчових кислот і може бути використана в складі маринувальної суміші для м'яса дикого кабана.

**Література**

1. Скурихин И.М. Все о пици с точки зрения химика / Скурихин И.М., Нечаев А.П. – М.: Высш. шк. 1991. – 288 с.

2. ГОСТ 9959-91. Продукты мясные. Общие условия проведения органолептической оценки.