

УДК 637.52:665.3

DOI: 10.15673/swonaft.v88i2.2922

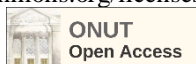
## ВИКОРИСТАННЯ ОЛІЇ З НАСІННЯ КОНОПЛІ У СКЛАДІ ФАРШУ ВАРЕНИХ КОВБАС

Синиця О.В., д-р філософії, ст. викладач, Шлапак Г.В., канд. техн. наук, доцент,  
Паламарчук А.С., канд. техн. наук, доцент, Мішина Я.С., магістр  
Одеський національний технологічний університет

Copyright © 2024 by author and the journal «Scientific Works»

This work is licensed under Vthe Creative Commons Attribution International License (CC BY).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0>



**Анотація.** Розглянуто можливість використання олії з насіння коноплі в технології виробництва варених ковбас. У роботі були проведені дослідження впливу заміни частки свинячого шпигу на олію з насіння коноплі. Олію вносили у кількості 1...7% з кроком в 2% у чистому вигляді та у стані емульсії.

Після внесення до фаршу олії або емульсії визначили показники рН, вологозв'язуючої (ВЗЗ), вологоутримуючої (ВУЗ) та жируотримуючої (ЖУЗ) здатностей фаршу, а також після температурного оброблення проводили органолептичні дослідження варених ковбас та розраховали вихід готового продукту.

Дослідження по визначенню активної кислотності, показало, що олія з насіння коноплі практично не змінює рН фаршу. Додавання емульсії, яка містила 5% та 7% олії до загальної маси фаршу збільшило рН до значення 6.18 та 6.19 відповідно, при цьому рН контрольного зразку 6.10.

Додавання олії у чистому вигляді суттєво не впливає на зв'язування та утримування води фаршевою системою. Незначно знизилось ВЗЗ у зразків 3 та 4 у порівнянні з контрольним зразком на 0.2 та 0.4% відповідно. При додаванні 5% олії у вигляді емульсії ВЗЗ у порівнянні із контрольним фаршем збільшилось на 2.4%, а внесення 7% збільшило на 2.9%. Також спостерігалось збільшення ВУЗ фаршевої системи з емульсією олії.

При додаванні 1% олії вихід готового продукту знизився на 0.1%, при додаванні 3% на 0.4%, заміна шпигу олією на 5% вплинула на зниження виходу на 0.7%, а 7% олії – на 0.8%. Протилежні результати у зразків з емульсією конопляної олії. Зростання кількості емульсії вплинуло на збільшення виходу варених ковбас. Максимальний вихід спостерігався у зразку з 7% олії у складі емульсії і становив 124.1%, що на 6.7% більше ніж у контрольного зразку.

Результати органолептичних досліджень показали, що введення в рецептуру варених ковбас олії з насіння коноплі у кількості 3% або у вигляді емульсії 3...5% суттєво не впливає на запах, смак та зовнішній вигляд варених ковбас.

Встановлено, що використання олії з насіння коноплі у складі емульсії позитивно впливає на функціонально-технологічні властивості варених ковбас, а завдяки зниженому складу насичених жирів та збільшенню кількості моно та поліненасичених жирних кислот варена ковбаса має характеристики корисного м'ясного продукту.

**Ключові слова:** конопляна олія, ненасичені жирні кислоти, емульсія, варені ковбаси, функціонально-технологічні показники.

### Вступ

Одним з найважливіших факторів, що впливають на здоров'я людини та її фізіологічний стан, є якість їжі, яку вона споживає. Вона бере участь практично в усіх життєвих процесах організму, впливає на роботу нервової системи, сприяє синтезу і оновленню нових клітин, тканин, регулює обмінні процеси і т.д. Сьогодні 90% усіх споживачів вважають, що їжа відіграє ключову роль у запобіганні захворювань, а 60% з них їдять лікувально-профілактичні продукти для збереження здоров'я [1].

М'ясні продукти, безумовно, є основним джерелом харчових білків високої біологічної цінності у різних країнах. М'ясо також є чудовим джерелом деяких вітамінів та мінералів [2].

Ковбасні вироби - це продукти масового споживання, особливо в умовах великого дефіциту часу. Однак надмірний вміст тваринних жирів, наявність нітратів та фосфатів у продукті, призводить до

збільшення кількості людей з різними формами ожиріння та надлишкової маси тіла, проблемами, пов'язаними з кістковою тканиною.

Значна кількість вітчизняних і зарубіжних наукових робіт спрямована на розроблення продуктів зі зменшеним вмістом тваринного жиру та солі, у тому числі в м'ясних продуктах [3-8].

Багато дослідників виявили кореляцію між споживанням тваринного жиру і підвищеним ризиком різних серйозних захворювань: гіпертонії, серцево-судинних захворювань, ішемічної хвороби серця [3].

Згідно з рекомендаціями Всесвітньої організації охорони здоров'я щодо принципів здорового харчування, вміст жирів у щоденному раціоні слід обмежити до 20-35% від усієї споживаної енергії, важливо відмітити, що вміст 35% рекомендується тільки людям з високою фізичною активністю [9].

Рекомендовано, що тільки 10% споживаної енергії повинні бути забезпечені насиченими жирами, інші 25% повинні бути заповнені моно- і поліненасиченими жирними кислотами. Таким чином, можна сказати, що кількість насичених жирів у необхідному жирі не повинна перевищувати 30%. Вміст поліненасичених жирів рекомендується вживати в діапазоні 17-31%, всі інші жири повинні бути мононенасиченими [10].

Вміст жиру в м'ясі досить високий: в свинині - близько 30%, в яловичині - 13%, а також окремо слід виділити шпик, в якому жирність становить близько 91% [11].

В продуктах переробки м'яса міститься значна кількість тваринного жиру. Так у варених ковбасах їх від 15 до 38%, тоді як у сирокочених ковбасах жирність може досягати 70%. Це пов'язано з введенням у рецептуру шпику, оскільки він традиційно використовується для виготовлення ковбасних виробів, консервів та напівфабрикатів [2].

Зниження вмісту тваринного жиру в ковбасах неминуче призведе до зміни смаку, аромату і консистенції. Тому необхідно підібрати інгредієнти так, щоб замінити жир без істотної зміни органолептичних та функціонально-технологічних властивостей м'ясних продуктів. Серед цих компонентів інтерес представляє використання рослинної сировини. Як замітник тваринного жиру в м'ясних продуктах, цікавим є використання рослинних олій. Незважаючи на те, що рослинні олії складаються з жиру, вони містять велику кількість моно та поліненасичених жирних кислот.

З точки зору заміни шпику рослинними оліями, найбільш перспективним є напрямок заміни цього компонента, який використовується для створення емульсії, ніж для заміни шпику, що створює "малюнок" на продукті. Це пов'язано з тим, що при нагріванні ковбас під час термічної обробки рослинний жир, який не має підтримки колагену, що утворює стінки жирових клітин у шпику, буде плавитись і розтікатися.

#### **Аналіз останніх досліджень**

На сьогоднішній день вчені багатьох країн намагаються знайти можливості для заміни свинячого жиру в м'ясних продуктах рослинними маслами без погіршення функціонально-технологічних та споживчих властивостей, таких як смаки-ароматичні властивості, колір, втрати маси, окислення, структурно-механічні властивості та інше.

У роботі [4] проводили аналіз свинячих ковбас з тонкоподрібненою структурою з частковою та повною заміною свинячого шпику рослинними жирами. Згідно з цими дослідженнями, заміна тваринного жиру призвела до збільшення вологов'язуючої здатності та зниження холестерину. Однак було відмічено зменшення щільності та еластичності ковбас. Також загальна органолептична оцінка ковбас із заміненним шпиком була нижчою, ніж у традиційних ковбас. Аналіз результатів жирного складу ковбас показав значне збільшення частки ненасичених жирних кислот та зменшення частки насичених жирних кислот. Заміна в рецептурі половини шпику комбінацією рослинних олій показала зменшення частки ненасичених кислот з 34,5% до 24%, при повній заміні тваринного жиру було відмічено зниження до 21%. Вміст моно та поліненасичених кислот збільшився з 50 і 15% до 55 та 21,5% при частковій заміні бекону та до 55 та 29% при повній відповідно.

Інтерес викликає робота по заміні шпику рослинними оліями у виробництві курячого паштету [5]. Часткова заміна шпику соняшниковою олією і маслом ріпаку в попередньо емульгованому вигляді сприяла зниженню вмісту насичених жирних кислот в жирнокислотному складі і збільшенню моно та поліненасичених.

У дослідженні [6] дегустатори відзначили високі органолептичні характеристики зразків ковбаси з рослинним жирами. Було виявлено, що рослинна олія в рідкій формі зменшує стійкість ковбаси до окислення, в той час як використання попереднього емульгування підвищило стійкість продукту до окислення.

Аналогічні дані були отримані в дослідженнях інших авторів [7, 12-14], згідно з якими заміщення свинячого жиру різними рослинними оліями не призвело до різкого погіршення споживчих властивостей. Результати роботи показали, що жирнокислотний склад зазнав значних змін, що виражається в зниженні вмісту насичених жирів і збільшенні вмісту моно та поліненасичених жирних кислот, що поліпшило жировий баланс продукту.

В одній із робіт [15] науковці запропонували часткову заміну свинячого шпику на мікрокапсульований риб'ячий жир або суміш оливкової олії та риб'ячого жиру в тій самій формі. У своїй статті вони висвітлюють який ефект матиме ця добавка на якість ковбас. Франкфуртські ковбаски обрали для начного аналізу результату заміни свинячого шпику здоровими оліями, а також щоб краще провести аналіз ліпідного складу. Вироби були виготовлені в трьох різних партіях: контрольна (100 % свинячого шпику), зразок №1, де було проведено заміну свинячого хребтового шпику на 50 % мікрокапсульованого риб'ячого жиру, і зразок №2, де половину жирового компонента становила декапсульована суміш маслинового і риб'ячого жиру. Як і очікувалося, заміна шпику оліями також значно змінює баланс жирних кислот, таким чином зразок №2 мав найвищий вміст мононенасичених жирних кислот та омега-3 поліненасичених жирних кислот. У той час як у зразку №2 спостерігалася досить низька швидкість окислення ліпідів. Дослідження зразків показало низький рН, низьку кількість жирних кислот (у контрольному та зразку №1), але високий вміст білка та вуглеводів. Заміна свинячого жиру оліями суттєво впливає на параметри кольору. На момент закінчення експерименту зробили висновок, що зразок №2 із заміною свинячого шпику в кількості 50% на декапсульовану суміш оливкової олії та риб'ячого жиру є найбільш вдалою.

У роботі [16] науковці запропонували вивчити вплив часткової заміни свинячого жиру емульговою соєвою олією. Як емульгатор було запропоновано використувати ізолят рибного білка. Результати показали, що часткова заміна тваринних жирів на багаті на омега-3 олії є перспективним способом підвищення харчової цінності м'ясних продуктів. Аналіз основних показників якості ковбаси проводили на зразках із заміною тваринного жиру на олію в кількості 25, 35, і 45 % до маси свинячого шпику. Так само соєву олію було введено до складу ковбаси, як не в зв'язаному стані, так і в попередньо емульгованій формі (як емульгатор брали рибний ізолят). Було визначено основні характеристики виробів, такі як втрати під час теплової обробки, вологоутримуюча здатність, текстура, мікроструктура, колір. Ковбаса з попередньо емульговою соєвою олією показала кращу стабільність порівняно з контролем (без додавання олії), а також помітно нижчі втрати маси при приготуванні. Мікроструктура більш однорідна. Однак, ковбаси до яких додано соєву олію попередньо емульговану виявилися блідішими, ніж контроль, та мали губчасту структуру. Як стало відомо підвищений рівень заміщення жиру призводить до низької стабільності продукту, особливо в ковбасних виробках, з соєвою олією, що не пройшла емульгування.

Отримані результати дали змогу припустити, що рибний ізолят можна використати для попереднього емульгування в ньому соєвої олії та подальшого введення його в м'ясний продукт на рівні заміни до 35% свинячого жиру [16].

Таким чином, використання рослинних олій замість тваринного жиру для різних видів м'ясних продуктів представляє науковий і практичний інтерес для підвищення біологічної цінності готового продукту без погіршення органолептичних характеристик.

Перспективним у цьому напрямку може стати використання олії з насіння коноплі.

Конопляна олія - продукт, який отримують шляхом холодного віджиму або гарячого пресування насіння конопель посівних. Найбільшу цінність містить продукт, отриманий першим методом, оскільки в ньому збереглися всі корисні речовини.

Останнім часом конопляна олія опинилася в списку популярних рослинних олій, поряд з кедровою олією, лляною, олією волоського горіха та інших. Щоденна норма споживання конопляної олії - від 14 до 28 мл [17].

До складу олії з насіння конопель входить комплекс мононенасичених, поліненасичених і насичених жирних кислот, найбільшу концентрацію з яких мають: ліноленова - 36,-50,0 %; ліолева - 15,0-28,0 %, пальмітинова - 5,8-9,9 %; олеїнова - 1,7-5,6 %; стеаринова - 6,0-16,0 % [18].

Олія з насіння коноплі у своєму складі містить близько 80% незамінних жирних кислот, і є в цьому плані абсолютним переможцем у порівнянні з іншими маслами. Конопляна олія має найоптимальніший, рекомендований Всесвітньою організацією охорони здоров'я, баланс омега 6 (56%) - омега 3 (23%) жирних кислот. Подібне співвідношення цих найважливіших для організму речовин можна зустріти тільки в риб'ячому жирі або в самій рибі.

Як відомо, жирні ненасичені кислоти омега-3 і омега-6 сприяють профілактиці ожиріння, знижують ризик розвитку захворювань серцево-судинної та нервової системи.

Конопляна олія багата на різні вітаміни, серед яких вітамін А, вітаміни групи В (В1, В2, В3, В6), а також вітаміни С, D, Е. Варто звернути увагу, що олія коноплі є чи не єдиним у своєму роді рослинним продуктом, що містить вітамін D, нестача якого спричиняє низку серйозних захворювань. У складі конопляної олії присутні такі мінеральні речовини як фосфор, магній, цинк, кальцій, залізо, сірка, калій. До її складу входять також фітостероли, фосфоліпіди, каротин, протеїни, антиоксиданти [19].

З поміж усіх популярних харчових рослинних олій, саме конопляна є концентрованим джерелом поліненасичених жирних кислот і перспективним компонентом для створення продуктів із поліпшеним жирнокислотним складом.

Введення рослинної олії в м'ясні вироби дасть змогу знизити в них вміст холестерину, присутнього в м'ясі, залежно від кількості введеної олії, а також знизити вміст насичених і підвищити вміст ненасичених жирних кислот.

### Мета і задачі досліджень

Метою роботи є обґрунтування використання олії з насіння коноплі в технології виробництва варених ковбас та встановити її оптимальну кількість.

Для досягнення поставленої мети необхідно вирішити наступні завдання:

- визначити вплив додавання конопляної олії на функціонально-технологічні властивості фаршу варених ковбас;
- дослідити вплив конопляної олії в чистому вигляді та у складі емульсії;
- встановити можливість часткової заміни шпиком на конопляну олію на основі органолептичних показників готових ковбас.

Сировина та матеріали, які використовувались у роботі, повністю відповідають діючим нормативним документам та мають дозвіл до використання Міністерством охорони здоров'я України.

Дослідження були здійснені в Одеському національному технологічному університеті на базі кафедри «Технології м'яса, риби і морепродуктів».

Весь комплекс експериментальних досліджень був здійснений відповідно загальноприйнятим та стандартним методам і методам дослідження [20].

Об'єкт дослідження – технологія варених ковбас із додаванням олії з насіння коноплі.

Предмет дослідження – контрольний і дослідні зразки фаршу та готових ковбас с конопляною олією або її емульсією.

У роботі була виготовлена серія модельних фаршевих зразків із заміною шпиком на олію коноплі у кількості 1%, 3%, 5%, та 7%. Конопляну олію до фаршу вносили у чистому вигляді або у складі емульсії на етапі кутерування разом із шпиком.

Емульсією з конопляною олією готували у співвідношенні білок:олія:вода 1:5:5. Для стабільної емульсії використовували соєвий білок.

Дослідні зразки від 1 до 4 містили у своєму складі олію у чистому вигляді у кількості 1%, 3%, 5% та 7% відповідно, зразки від 5 до 8 містили у своєму складі емульсію. При цьому загальна кількість олії у фарші зразку 5 становила 1%, зразку 6 – 3%, зразку 7 – 5% та зразку 8 – 7%.

Технологічний процес виготовлення варених ковбас, що передбачає підготовку компонентів рецептури, посол м'ясної сировини, складання фаршу та температурне оброблення був здійснений за стандартною технологією виробництва варених ковбас [11].

### Результати досліджень.

Виходячи з даних літератури [21] відомо, що використання м'ясної сировини з високим значенням рН або зрушення рН фаршу шляхом внесення добавок, дає можливість покращити їх стабільність та збільшити вихід готового продукту.

Дослідження по визначенню активної кислотності, показало, що олія з насіння коноплі практично не змінює рН фаршу, оскільки при додаванні навіть 7% олії рН фаршу зросло лише на 0.04. У той час, емульсія дещо збільшує значення рН у лужну сторону. Додавання емульсії, яка містила 5% та 7% олії до загальної маси фаршу збільшило рН до значення 6.18 та 6.19 відповідно. Фарш контрольного зразку мав значення 6.10 (рис. 1).

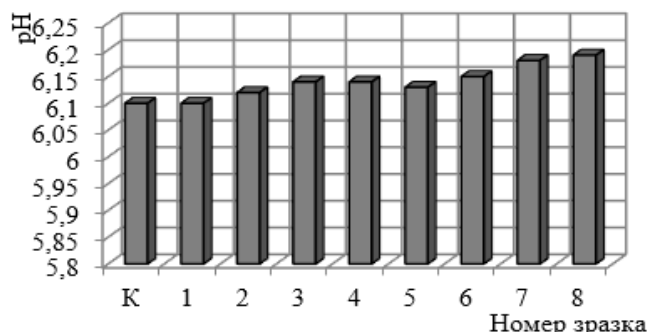


Рис.1 – Значення рН фаршу контрольних та дослідних зразків

Активна кислотність фаршу впливає на водозв'язувальну та водоуримувальну здатності фаршу та відображається на втратах маси при температурному обробленні. Крім цього, відомо, що додаткове внесення білкових емульсій може позитивно вплинути на збільшення здатності фаршевої системи зв'язувати та утримувати воду і жир [11].

Результати водозв'язувальної (ВЗЗ) та водоуримувальної (ВУЗ) здатностей наведені на графіку рис. 2. показують, що додавання олії у чистому вигляді суттєво не впливає на зв'язування та утримування води фаршевою системою.

Незначно знизилось ВЗЗ у зразків 3 та 4 у порівнянні з контрольним зразком на 0.2 та 0.4% відповідно.

У порівнянні із контрольним зразком збільшення ВЗЗ спостерігається в усіх зразках з додаванням конопляної олії у вигляді емульсії. При додаванні 5% олії у вигляді емульсії ВЗЗ у порівнянні із контрольним фаршем збільшилось на 2.4%, а внесення 7% збільшило на 2.9%. Також спостерігалось збільшення ВУЗ фаршевої системи з емульсією. У зразку 6 ВУЗ сягала 69.8%, у зразку 7 – 70.6%, а в зразку 8 – 71.1%, у той час контрольний зразок мав значення 68.1%.

Можливо підвищення рН фаршу з емульсією олії коноплі також є причиною, що призводить до зростання ВЗЗ за рахунок зміни конформації білкових молекул і збільшення доступності полярних груп. Крім цього емульсія жиру сама по собі гарно зв'язує та втримує вологу.

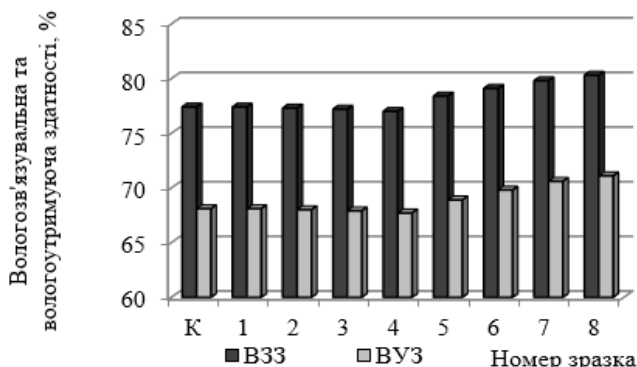


Рис. 2 – Значення вологозв'язуючої (ВЗЗ) та вологоутримуючої (ВУЗ) здатності фаршу контрольних та дослідних зразків

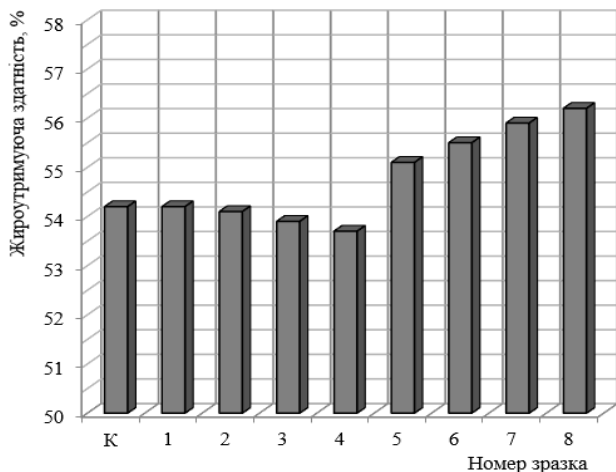


Рис. 3 – Дослідження жирутримуючої здатності фаршу контрольних та дослідних зразків

На наступному етапі визначали вплив олії на жирутримувальну здатність фаршу (ЖУЗ) рис. 3.

Підвищення ВЗЗ, яке спостерігається при використанні емульсії конопляної олії, може в деяких випадках призвести до зниження ЖУЗ за рахунок конкурентної сорбції білковими макромолекулами води, яка, за рахунок своєї ліпофобності, порушує процеси сорбції жиру. Для того, щоб уникнути появи в процесі температурного оброблення таких дефектів, як жирові набряки, необхідно стабілізувати ЖУЗ на високому рівні.

Використання олії у чистому вигляді незначно знизило ЖУЗ, так при додаванні максимальної кількості (7%) олії жирутримуюча здатність фаршу знизилась на 0.5%, при цьому фарш з 1% олії має таке ж значення ЖУЗ як і контрольний зразок.

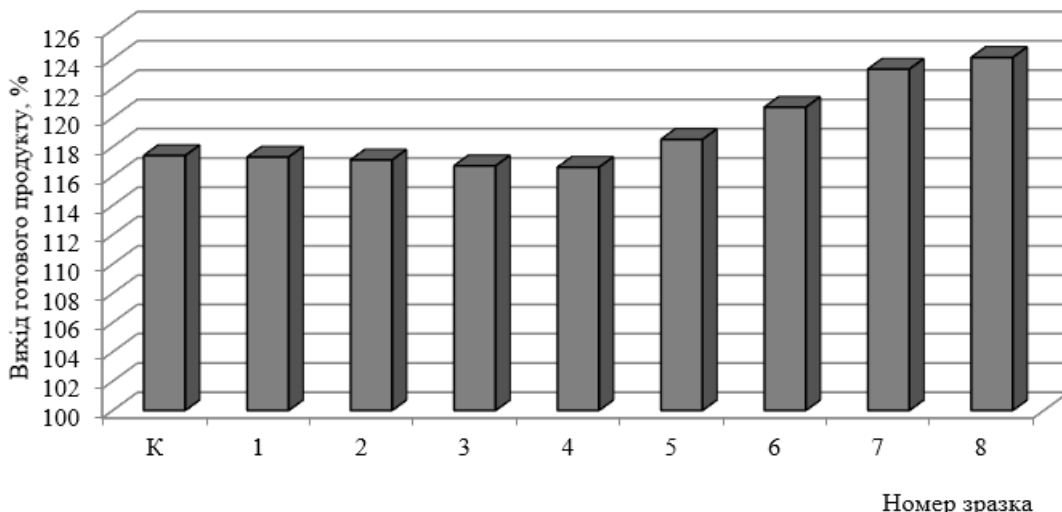


Рис. 4 – Вихід варених ковбасих контрольних та дослідних зразків після термооброблення. Додавання 2% олії знизило ЖУЗ на 0.1% порівнюючи із контрольним фаршем.

Більш ефективними виявилось додавання олії у вигляді емульсії, яка дала змогу підвищити ЖУЗ. При цьому збільшення ЖУЗ відбувалось пропорційно збільшенню кількості емульсії у фарші.

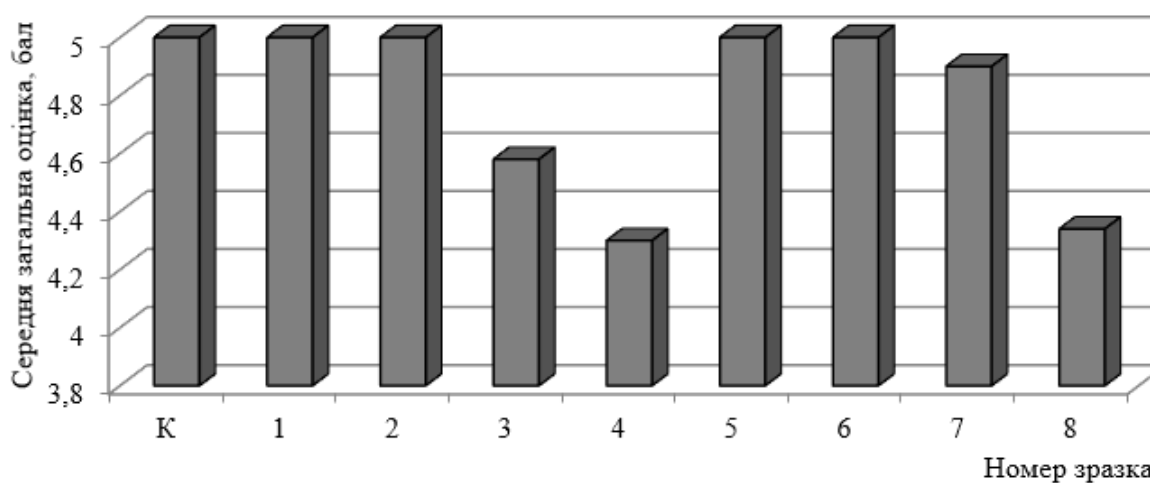
Збільшення ВЗЗ, ВУЗ та ЖУЗ у дослідних зразках фаршу з емульсією конопляної олії пояснюється високою міцністю самої емульсії, що містить як жир, так і воду з білком.

Після виготовлення фаршу та наповненню його в оболонки, ковбасні батони піддавали температурному обробленню: осадженню, обжарці та варінню до досягнення температури в центрі продукту  $70\pm 2^\circ\text{C}$ . Далі вони охолоджувались та був розрахований вихід готового продукту.

Дослідні зразки 1...4 мали дещо нижчий вихід готового продукту ніж контрольні ковбаси. Зниження виходу незначне. При додаванні 1% олії вихід знизився на 0.1%, при додаванні 3% на 0.4%, заміна шпику олією на 5% вплинула на зниження виходу на 0.7%, а 7% олії – на 0.8%. Зниження виходу корелюється із значеннями ВЗЗ, ВУЗ та ЖУЗ у цих зразках.

Протилежні результати були у зразків з емульсією конопляної олії. Зростання кількості емульсії вплинуло на збільшення виходу варених ковбас. Максимальний вихід спостерігався у зразку 8 і становив 124.1%, що на 6.7% більше ніж у контрольного зразку.

Для визначення можливості виробництва варених ковбас з олією насіння коноплі проведено порівняльне дегустаційне оцінювання їх якості. Результати загальної середньої оцінки по таким



**Рис. 5 – Органолептичні показники контрольних та дослідних зразків варених ковбас**

показникам, як зовнішній вигляд, консистенція, вигляд на розрізі, запах та смак наведені на рис. 5. Оцінювання проводилось за п'ятибальною шкалою.

При додаванні 5% олії у вигляді емульсії дегустатори відмічали трішки світліший колір зразку у порівнянні із контрольною ковбасою та злегка пікантний аромат, який більшості дегустаторів сподобався. Внесення емульсії з 7% жиру вплинуло на зміну кольору зовні та на розрізі, зразки мали блідо-рожевий колір. Смак та запах олії відчувався виразніше, проте консистенція самої ковбаси була більш ніжною ніж у інших зразків.

Аналіз сенсорних показників дав змогу констатувати, що введення в рецептуру варених ковбас олії з насіння коноплі у кількості 3% або у вигляді емульсії 3...5% є найприйнятнішим і найдодільнішим.

### Висновки

1. Проведені теоретичні дослідження показали, що часткова заміна свинячого шпику на рослинну олію у складі м'ясних продуктів може призвести до отримання біологічно цінного продукту, який міститиме корисні незамінні жирні кислоти.

2. Доведено, що внесення конопляної олії у складі емульсії до фаршу варених ковбас збільшує його вологов'язуючу, вологоутримуючу та жирутримуючу здатності.

3. На основі органолептичних досліджень встановлено оптимальну кількість олії коноплі у складі фаршу.

## USE OF HEMP SEED OIL IN MINCED COOKED SAUSAGES

Synytsia O., PhD, Senior lecturer Shlapak G., PhD, Associate professor, Mishyna M., magister  
Odesa National Academy of Food Technologies

**Abstract.** The article considers the possibility of using hemp seed oil in the technology of boiled sausages production. The effect of replacing a portion of pork fat with hemp seed oil was studied. The oil was added in an amount of 1...7% in increments of 2% in pure form and in an emulsion.

After adding the oil or emulsion to the minced meat, the pH, moisture-binding, moisture-holding and fat-holding capacities of the minced meat were determined, and after temperature treatment, organoleptic studies of cooked sausages and the yield of the finished product.

A study to determine the active acidity showed that hemp seed oil practically does not change the pH of minced meat. The addition of an emulsion containing 5% and 7% oil to the total weight of minced meat increased the pH to 6.18 and 6.19, respectively, while the pH of the control was 6.10.

The addition of pure oil does not significantly affect the binding and retention of water by the minced meat system. The moisture binding capacity of samples 3 and 4 decreased slightly by 0.2 and 0.4%, respectively, compared to the control sample. The addition of 5% oil in the form of an emulsion increased the moisture binding capacity by 2.4% compared to the control minced meat, and the addition of 7% increased it by 2.9%. An increase in the moisture retention capacity of the minced meat system with oil emulsion was also observed.

When 1% oil was added, the yield of the finished product decreased by 0.1%, when 3% was added, by 0.4%, the replacement of lard with 5% oil reduced the yield by 0.7%, and 7% oil by 0.8%. The opposite results were obtained for samples with hemp oil emulsion. An increase in the amount of emulsion led to an increase in the yield of cooked sausages. The maximum yield was observed in the sample with 7% oil in the emulsion and was 124.1%, which is 6.7% higher than in the control sample.

The results of organoleptic studies have shown that the introduction of hemp seed oil in the amount of 3% or in the form of an emulsion of 3...5% into the recipe of cooked sausages does not significantly affect the smell, taste and appearance of cooked sausages.

It has been established that the use of hemp seed oil in the emulsion has a positive effect on the functional and technological properties of cooked sausages, and due to the reduced composition of saturated fats and an increase in the amount of mono- and polyunsaturated fatty acids, the cooked sausage has the characteristics of a healthy meat product.

**Key words:** hemp oil, unsaturated fatty acids, emulsion, cooked sausages, functional and technological parameters.

### References

1. Chen, P.J., & Antonelli, M. (2020). Conceptual models of food choice: influential factors related to foods, individual differences, and society. *Foods*, 9(12), 1898. <https://doi.org/10.3390/foods9121898>
2. Vinnikova L.H., Povarova N.M., Synytsia O.V. (2020). *Osnovy ptakhivnytstva ta pererobky ptytsi*. Kyiv:Osvita Ukraine, 216.
3. Mocanu, G.D., Barbu, M., Nistor, O. V., Andronoiu, D. G., & Botez, E. (2015). The effect of partial substitution of pork back fat with vegetable oils and walnuts on chemical composition, texture profile and sensorial properties of meatloaf. *The Annals of the University Dunarea de Jos of Galati. Fascicle VI-Food Technology*, 39(1), 58-69.
4. Lee, H.J., Jung, E.H., Lee, S.H., Kim, J.H., Lee, J.J., and Choi, Y.I. (2015). Effect of replacing pork fat with vegetable oils on quality properties of emulsion-type pork sausages. *Korean journal for food science of animal resources*, 35(1), 130-136. <https://doi.org/10.5851/kosfa.2015.35.1.130>
5. Xiong, G., Wang, P., Zheng, H., Xu, X., Zhu, G., and Zhou, G. (2016). Effects of plant oil combinations substituting pork back-fat combined with preemulsification on physicochemical, textural, micro-structural and sensory properties of spreadable chicken liver PÂTÉ. *Journal of Food Quality*, 39(4), 331-341. <https://doi.org/10.1111/jfq.12199>
6. Bloukas, J.G., Paneras, E.D., and Fournitzis, G.C. (1997). Effect of replacing pork backfat with olive oil on processing and quality characteristics of fermented sausages. *Meat science*, 45(2), 133-144. [https://doi.org/10.1016/S0309-1740\(96\)00113-1](https://doi.org/10.1016/S0309-1740(96)00113-1)

7. Yıldız-Turp, G., and Serdaroğlu, M. (2008). Effect of replacing beef fat with hazelnut oil on quality characteristics of sucuk - A Turkish fermented sausage. *Meat science*, 78(4), 447-454. <https://doi.org/10.1016/j.meatsci.2007.07.013>
8. World Health Organization (2018), School policy framework: implementation of the WHO global strategy on diet, physical activity and health. URL: <https://apps.who.int/iris/handle/10665/43923> (Accessed: 25.04.2024).
9. Fats and fatty acids in human nutrition. Report of an expert consultation (2010), FAO FoodNutrPap. № 91.
10. Vinnikova LG. (2017), *Tekhnologiya miasnykh produktov. Teoreticheskie osnovy i prakticheskie rekomendatsii: uchebnyk*. Kiev: Osvita Ukrainy. 364.
11. Asuming-Bediako, N., Jaspal, M.H., Hallett, K., Bayntun, J., Baker, A., and Sheard, P.R. (2014). Effects of replacing pork backfat with emulsified vegetable oil on fatty acid composition and quality of UK-style sausages. *Meat Science*, 91(1), 187-194. <https://doi.org/10.1016/j.meatsci.2013.06.031>
12. Gok, V., Akkaya, L., Obuz, E., and Bulut, S. (2011) Effect of ground poppy seed as a fat replacer on meat burgers. *Meat Science*, 89(4), 400-404 <https://doi.org/10.1016/j.meatsci.2011.04.032>
13. Jimenez-Colmenero, F., Herrero, A., Pintado, T., Solas, M. T., and Ruiz-Capillas, C. (2010) Influence of emulsified olive oil stabilizing system used for pork backfat replacement in frankfurters. *Food Research International*, 43(8), 2068-2076. <https://doi.org/10.1016/j.foodres.2010.06.010>
14. Domínguez, R., Pateiro, M., Agregán, R., & Lorenzo, J. M. (2017). Effect of the partial replacement of pork backfat by microencapsulated fish oil or mixed fish and olive oil on the quality of frankfurter type sausage. *Journal of food science and technology*, 54(1), 26-37. <https://doi.org/10.1007/s13197-016-2405-7>
15. Cheetangdee, N. (2017). Effect of partial replacement of porcine fat with pre-emulsified soybean oil using fish protein isolate as emulsifier on characteristic of sausage. *Journal of Food Science and Technology*, 54(7), 1901-1909. <https://doi.org/10.1007/s13197-017-2623-7>
16. Pasichnyi, V.M., Shubina, Ye.A., Tyshchenko, V.I., Bozhko, N.V. & Moroz, O. O. (2022). Doslidzhen-nia vykorystannia produktiv pererobky nasinnia konopel dlia vykorystannia u miasnykh produktakh. *Naukovi pratsi Natsionalnoho universytetu kharchovykh tekhnolohii*. 28(2). 173 - 183. <https://doi.org/10.24263/2225-2924-2022-28-2-16>
17. Matthäus, B., & Brühl, L. (2008). Virgin hemp seed oil: An interesting niche product. *European Journal of Lipid Science and Technology*, 110(7), 655-661. <https://doi.org/10.1002/ejlt.200700311>
18. Mikulcová, V., Kašpárková, V., Humpolíček, P., & Buňková, L. (2017). Formulation, characterization and properties of hemp seed oil and its emulsions. *Molecules*, 22(5), 700. <https://doi.org/10.3390/molecules22050700>
19. Garbuz, V.G., Agunova, L.V. & Shlapak G.V. (2010). *Laboratornyi praktykum z tekhnolohii miasa*. Odesa. 285.

Отримано в редакцію 25.10.2024  
Прийнято до друку 01.11.2024

Received 25.10.2024  
Approved 01.11.2024