

МОДЕЛЮВАННЯ СКЛАДУ КОВБАС МАЗКОЇ КОНСИСТЕНЦІЇ ТА ДОСЛІДЖЕННЯ ПОКАЗНИКІВ ЇХНЬОЇ ЯКОСТІ

В.Ю. Лизова, к.т.н.,
Українська лабораторія якості і безпеки продукції АПК,
Л.У. Войцехівська, к.т.н., зав. відділу,
Т.В. Шелкова, м.н.с.,
Відділ технології м'ясних продуктів,
Інститут продовольчих ресурсів НААН

Визначено види м'ясної сировини, яка застосовується для виробництва сирокочених ковбас мазкої консистенції. Розроблено три варіанти рецептур і обґрунтовано склад ковбас мазкої консистенції. Встановлено, що найкраща консистенція забезпечується при використанні 1/3 жирної та напівжирної свинини і 2/3 яловичини вищого сорту. Досліджено зміни фізико-хімічних та структурно-механічних показників ковбас мазкої консистенції залежно від рецептури впродовж технологічного процесу.

Ключові слова: яловичина, свинина, ковбаса мазкої консистенції, рецептура, структура, фізико-хімічні показники

MODELING THE COMPOSITION OF THE SAUSAGES WITH THE SMEARED CONSISTENCE AND STUDY OF THE INDICATORS OF THEIR QUALITY

V. Lyzova, Ph.D., Technics,
Ukrainian laboratory of quality and safety of agricultural products,
L. Voytsekhivska, Ph.D., Technics, Head of Department,
T. Schelckova, Junior Researcher,
Department of the Technology of Meat Products,
Institute of Food Resources of NAAS

Nomenclature of raw meats is determined, these being used for the production of smoked sausages of smeared consistence. Three variants of formulations have been developed and the composition of sausages with a smeared consistence is justified. It has been established that the best consistency is provided by using 1/3 of fatty and bold pork and 2/3 of the premium grade beef. Changes in the physicochemical and structural-mechanical parameters of sausages of smeared consistence are studied depending on the formulation during the technological process.

Key words: beef, pork, sausage of smeared consistence, recipe, structure, physicochemical parameters

Одним з різновидів сирокочених ковбас є ковбаси мазкої консистенції. Сирі ферментовані ковбаси мазкої консистенції поширені в харчуванні народів Середземномор'я та у щоденному раціоні жителів інших країн. Лише у Німеччині їх виготовляється понад 350 видів, хоча різниця між більшістю з них не є уже значною.

Для загальної класифікації ферментованих ковбас використовують такі основні показники (табл.1) [1]: тривалість процесу; вміст вологи; активність води.

У разі потреби, крім трьох зазначених вище показників (тривалість процесу, вміст вологи, активність води), визначають також ступінь подрібнення, діаметр ковбас, застосування чи незастосування копчення, використання бактеріальних культур під час дозрівання та ін.

Під м'якими ковбасами розуміють підкопчені, лише незначно підсушені ковбаси, які призначені для тривалого зберігання. Це ковбасні вироби, які під час процесу виготовлення піддані дозріванню (можливе також холодне копчення) та призначені для намазування. Вони

мають діаметр або поперечний розмір 32 мм та можуть бути виготовлені із застосуванням мікробіальних культур.

Табл. 1

Класифікація ферментованих ковбас

Категорія ковбас	Основні класифікаційні критерії			Приклад
	тривалість процесу	вміст вологи, %	активність води	
Пастоподібні (мазкої консистенції)	3-4 доби	34-42	0,95-0,96	Німецькі ковбаси <i>Mettwurst, Teewurst</i>
Тверді швидкого дозрівання	1-4 тижні	30-40	0,92-0,94	Американські літні ковбаси, Турінгські ковбаски (Німеччина)
Тверді повільного дозрівання	12-14 тижнів	20-30	0,82-0,86	Салямі (Німеччина, Данія, Угорщина), <i>Genoa</i> (Італія), <i>Saucisson</i> (Франція), Чорізо (Іспанія)

Типові сирокоччені ковбаси мазкої консистенції мають червоний колір, злегка солоний смак і, зазвичай, характеризуються слабким ступенем підкислення. Більшість з них мають нетривалий термін зберігання.

Одним з найважливіших чинників якісного виробництва сирокоччених ковбас мазкої консистенції є вибір сировини. Для виготовлення ковбас мазкої консистенції використовують жирну м'ясну сировину, отриману від молодняку свиней [2]. Більшість ковбас мазкої консистенції виготовляють зі свинини, проте також може бути використана жирна яловичина або баранина [3].

Так, типова рецептура австрійських та німецьких чайних ковбас тонкого подрібнення (Teewurst) передбачає використання близько 10-15% яловичини, 50-55% нежирної свинини, близько 30-35% свинячого хребтового сала. Мазкі ковбаси з цибулею (Mettwurst) виготовляють з жирної сировини. Зазвичай використовують свинячу грудинку з масовою часткою м'язової тканини 50-60% [4].

Залежно від ступеня подрібнення м'які ковбаси виробляють з використанням вовчка та/або кутера. Добре подрібнені м'які ковбаси повинні мати кремо- або пастоподібну мазку консистенцію, для чого м'ясо піддають подрібненню із застосуванням зазначеного вище обладнання. Сіль вносять після досягнення необхідного ступеня подрібнення, інакше фарш буде щільним, а ковбаса жорсткою. Сало спочатку пропускають через вовчок, а потім подрібнюють у кутері до консистенції крему. В кінці додають подрібнене на вовчку нежирне м'ясо та кутерують разом із салом до отримання необхідної консистенції.

Метою роботи було моделювання складу сирокоччених ковбас мазкої консистенції та визначення їхніх фізико-хімічних та структурно-механічних показників залежно від виду м'ясної сировини.

Матеріали та методи досліджень. Об'єктом досліджень були зразки сирокоччених ковбас мазкої консистенції, виготовлені за різними варіантами рецептур.

М'ясну сировину попередньо подрібнювали на вовчку, а потім обробляли на кутері. Отриманий фарш шприцювали в оболонку та сушили в експериментальній кліматичній камері Інституту продовольчих ресурсів НААН упродовж 12 діб з поступовим зниженням температури від $(22\pm 2)^{\circ}\text{C}$ до $(12\pm 1)^{\circ}\text{C}$. Зразки для досліджень відбирали відразу після приготування фаршу та упродовж сушіння через певні проміжки часу. Готовність ковбас визначали за досягненням необхідного рівня вологи та відсутністю бактерій групи кишкової палички.

Визначання фізико-хімічних показників сирих солоних копчених ковбас мазкої консистенції, а також характеру їх змін під час дозрівання здійснювали із застосуванням стандартних методик: масової частки вологи – згідно з ГОСТ 9793-74 [5]; масової частки білка – згідно з ГОСТ 25011-81 [6]; масової частки жиру – за методом Сокслета [7]; масової частки мінеральних речовин (золи) – сухою мінералізацією зразків у муфельній печі за

температури 600-650 °С; концентрації іонів водню (рН) – потенціометрично на рН-метрі «рН-150М». Активність води (A_w) визначали за допомогою приладу Aqua Lab3 TE [8.].

Дослідження структурно-механічних характеристик проводили на універсальній випробувальній машині «Sans» серії СМТ за допомогою насадки Уорнера-Бретцлера для визначення роботи різання та зусилля зрізу [9].

Результати та їх обговорення. Ковбаса мазкої консистенції має бути пластичною та легко намазуватися, тому слід використовувати жирну сировину. Найкраще для цього підходить ошийок або поперековий жир з незначним вмістом ненасичених жирних кислот і високою температурою плавлення. Також можна застосовувати м'який жир з високим вмістом ненасичених жирних кислот або суміші твердих і м'яких жирів.

Застосування м'яких жирів з підвищеним вмістом ненасичених жирних кислот практикують для тонкоподрібнених ковбас мазкої консистенції. Інтенсивне подрібнення м'якого жиру і м'яса забезпечує готовому продукту здатність до намазування.

Застосуванню твердих жирів слід віддавати перевагу при виробництві грубоподрібнених ковбас. Як основну сировину, використовують жирну свинину (до 50%) у складі фаршу.

За основу для розроблення рецептур було взято рецептуру сирих солоних копчених ковбас Mettwurst, де в якості основної сировини використовується свинина з високим вмістом жирової тканини, яловичина з високим вмістом сполучної тканини та сало [2].

Для моделювання складу ковбас мазкої консистенції використовували охолоджену яловичину та свинину, витримані після забою упродовж 2-х діб. При цьому враховували вміст жиру у сировині: яловичина вищого сорту з вмістом жиру 4,1%, свинина напівжирна з вмістом жиру від 30% до 50% та свинина жирна – з вмістом жиру від 50% до 80% (табл.2).

Табл. 2

Рецептурний склад сирокочених ковбас мазкої консистенції

Назва сировини, прянощів та матеріалів	Варіант 1	Варіант 2	Варіант 3
Сировина несолена, кг (на 100 кг):			
Яловичина знежирована вищого сорту	10,0	–	25,0
Свинина напівжирна	90,0	100,0	–
Свинина жирна	–	–	75,0
Прянощі та матеріали, г (на 100 кг несоленої сировини)			
Сіль кухонна	35,0	35,0	30,0
Цукор-пісок (або глюкоза)	1,5	1,5	1,5
Нітрит натрію	0,1	0,1	0,1
Перець чорний	1,5	1,5	1,5
Перець духмянний	0,5	0,5	0,5
Горіх мускатний	0,5	0,5	0,5

Важливим чинником якісного виробництва ковбас мазкої консистенції є спосіб і ступінь подрібнення м'ясної сировини. Для виробництва дослідних зразків ковбас мазкої консистенції жирну (або напівжирну) свинину спочатку пропускали через вовчок, а далі подрібнювали на кутері. Потім додавали яловичину, подрібнену на вовчку з діаметром решітки 2-3 мм, і далі кутерували разом із жирною свининою до отримання необхідного ступеня подрібнення. Формування мазкої консистенції при такому способі подрібнення зумовлено тим, що подрібнений жир покриває частинки нежирного м'яса та зберігає таким чином здатність до намазування.

Охарактеризувати утворення мазкої консистенції ковбас упродовж сушіння можна за допомогою структурно-механічних показників напруження зрізу та роботи різання, значення яких наведені на рисунках 1 та 2.

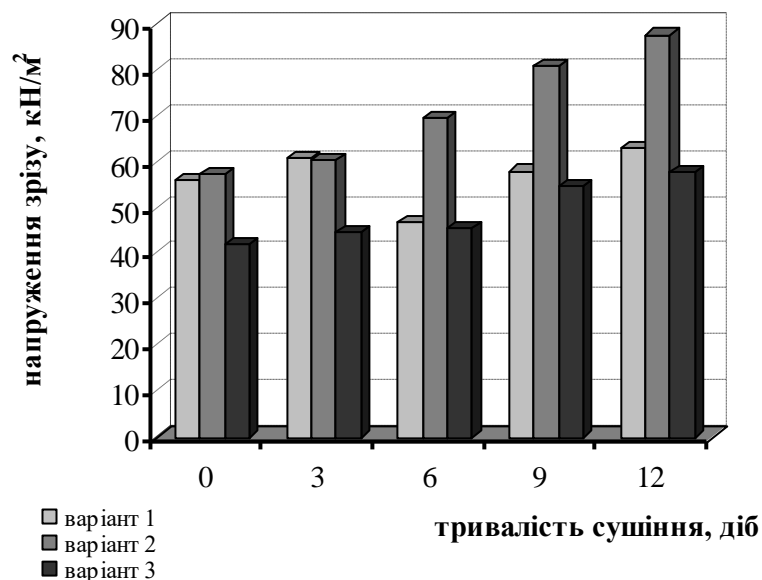


Рис.1. Зміни напруження зрізу під час сушіння ковбас мазкої консистенції

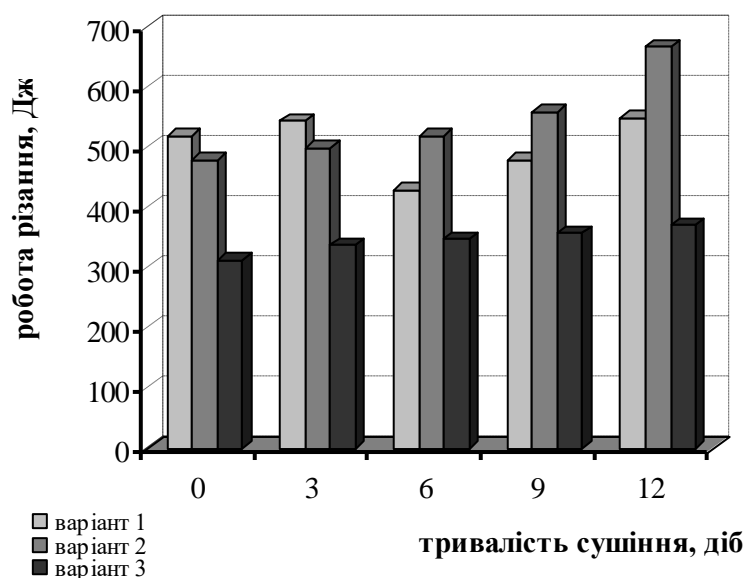


Рис.2. Зміни роботи різання під час сушіння ковбас мазкої консистенції

Визначення хімічного складу сировини та готового продукту дає змогу отримати уявлення про якість цього продукту та його харчову цінність, які залежать від кількісного співвідношення вологи, білка та жиру і свідчать про стабільність властивостей продукту (табл.3). Також слід звернути увагу на вміст жиру у сировині та готовому продукті – цей вміст має бути достатньо високим. Якщо вміст жиру у фарші менше ніж 25%, це не забезпечуватиме формування мазкої консистенції, тобто ступінь зв'язування буде незначним, що зменшить здатність до намазування готового продукту.

Як видно з таблиці, вміст вологи у всіх варіантах рецептур був майже на одному рівні – від 38,5% до 39,2%. Вміст білка знижувався пропорційно до збільшення вмісту жиру, який у готовому продукті зазвичай становить від 35% до 55% [10]. Зі збільшенням частки жиру структура ковбаси пом'якшувалась, що позитивно відбилося на здатності до намазування та було підтверджено структурно-механічними показниками. Цим вимогам відповідав варіант 3, в якому вміст жиру у готовому продукті був найвищим і становив 42,24%. За іншими показниками істотної різниці між зразками виявлено не було.

Хімічний склад сирокочених ковбас мазкої консистенції, (%)

Масова частка	Варіант 1		Варіант 2		Варіант 3	
	фарш	готовий продукт	фарш	готовий продукт	фарш	готовий продукт
Вологи	56,7±0,2	39,1±0,3	54,2±0,8	39,2±0,2	48,4±0,9	38,5±0,7
Білка	16,5±0,3	22,6±0,6	15,3±0,1	17,8±0,2	14,3±0,2	15,8±0,8
Жиру	24,3±0,1	34,1±0,5	25,6±0,1	36,8±0,1	36,7±0,2	42,2±0,2
Загального азоту	2,6±0,1	3,7±0,1	2,4±0,01	2,9±0,04	2,3±0,06	2,5±0,1
Мінеральних речовин	3,6±0,01	5,5±0,1	4,9±0,2	5,3±0,3	0,7±0,04	3,5±0,04
Сухих речовин	43,3±0,2	60,9±0,3	45,8±0,7	60,8±0,2	51,7±0,9	61,6±0,7
волога : білок	3,47	1,73	3,55	2,20	3,39	2,44
жир : білок	1,49	1,51	1,68	2,06	2,57	2,68
волога : жир	2,33	1,15	2,12	1,07	1,32	0,91

У процесі виробництва ковбас мазкої консистенції контролювати рівень рН особливо важливо, оскільки від інтенсивності його зниження безпосередньо залежить формування мазкої консистенції. Необхідна щільність легко досягається, якщо рН знижується до ізоелектричної точки білків до початку процесу копчення (рис.3).

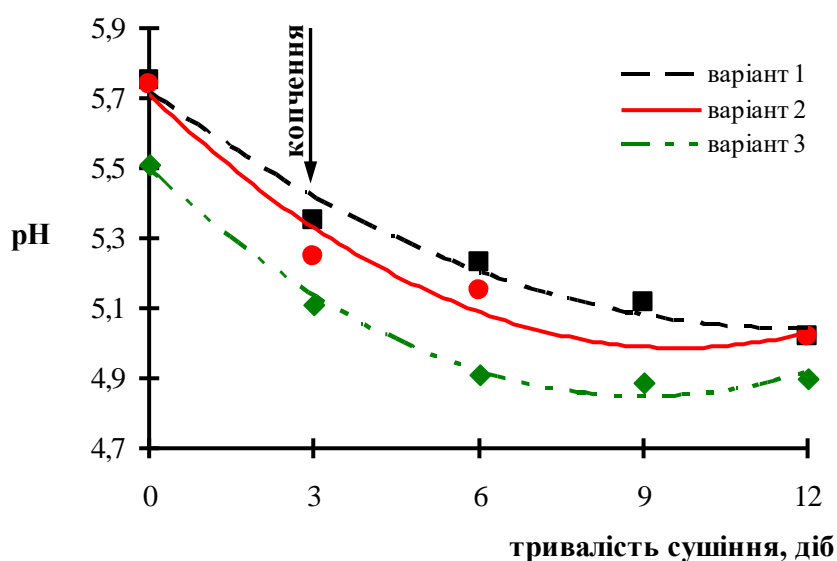


Рис.3. Динаміка рН під час сушіння ковбас мазкої консистенції

Значення рН м'ясної сировини не повинно перевищувати 5,8, оскільки за високих значень рН знижується ефективність нітриту натрію. Як бачимо з рисунку 3, рН фаршу на початку сушіння знаходився на рівні 5,5-5,8. Копчення відбувалося на 3-тю добу сушіння, і до його початку рН у всіх зразках ковбас знижувався до рівня 5,2-5,3, а у варіанті 3 навіть більше – до 5,15, що можна пояснити низьким початковим значенням рН фаршу – 5,51. За значень рН, близьких до 5,2-5,3, відбувається набряк колагену, гідроліз низькомолекулярних сполук та активізація клітинних ферментів, особливо катепсинів. Це позитивно впливає на формування мазкої структури продукту.

На формування консистенції сирокочених ковбас має вплив й інтенсивність видалення вологи (табл.4). Цей показник залежить від температурно-вологісних параметрів сушіння та копчення, а також від тривалості безпосередньо процесу сушіння.

Динаміка вмісту вологи у зразках сировокопчених ковбас мазкої консистенції, (%)

Зразок	Фарш	Тривалість сушіння, доба			
		3	6	9	12
Варіант 1	56,71	49,51	49,12	45,46	39,83
Варіант 2	54,21	48,20	43,02	41,85	39,31
Варіант 3	48,36	45,07	44,61	39,96	39,16

Висновки

Аналіз результатів інтенсивності зниження рН та вмісту вологи, зміни структурно-механічних показників (напруження зрізу та роботи різання) під час сушіння сировокопчених ковбас мазкої консистенції дозволив встановити, що найкращим був варіант рецептури під номером 3, який мав істотні переваги за цими показниками порівняно з варіантами 1 і 2.

Використані джерела

1. Roca M. Fermented sausages / M. Roca, K. Incze // Food Reviews International. - 1990. - №6. - Pp. 91-112.
2. Keim H., Franke R. Fachwissen Fleischtechnologie // Modernes Fleischerhandwerk. Band 2. - 2007. - Deutscher Fachverlag GmbH, Frankfurt am Main. - 500 с.
3. Fainer G. Meat product handbook. Practical science and technology. - Woodhead Publishing Ltd. - 2006.
4. Фейнер, Г. Мясные продукты. Научные основы, технологии, практические рекомендации. - СПб.: Профессия, 2010. - 720 с.
5. ГОСТ 9793-74. Мясо и мясные продукты. Метод определения влаги. - Введ. 1975-01-01. М.: Изд-во стандартов, 1974. - 5 с.
6. ГОСТ 25011-81 Мясо и мясные продукты. Метод определения белка. - Введ. 1983-01-01. М.: Изд-во стандартов, 1981. - 8 с.
7. Журавская, Н.К. Исследование и контроль качества мяса и мясопродуктов / Н.К.Журавская, Л.Т.Алехина, Л.М.Отряшенкова - М.: Агрпромпиздат, 1985. - 296 с.
8. Антипова, Л.В. Методы исследования мяса и мясных продуктов / Л.В.Антипова, И.А.Глотова, И.А.Рогов - М.: Колос, 2001. - 376 с.
9. Е.В.Сизых Методические указания к лабораторной работе «Изучение структурно-механических свойств мясопродуктов на универсальной испытательной машине «Инстрон», выполняемой по системе НИРС-УИРС» // Составители: Е.В.Сизых, Н.Н.Липатов, Е.И.Титов, А.Г.Забашта - Москва: Московский ордена Ленина Трудового красного Знамени технологический институт мясной и молочной промышленности. - 1985. - 16 с.
10. Marianski S. The art of making fermented sausages / S.Marianski, A.Marianski. - Outskirts Press Inc. Printed in the USA. - 2008. - 263 с.

References

1. Roca M. Fermented sausages / M. Roca, K. Incze // Food Reviews International. - 1990. - №6. - Pp. 91-112.
2. Keim H., Franke R. Fachwissen Fleischtechnologie // Modernes Fleischerhandwerk. Band 2. - 2007. - Deutscher Fachverlag GmbH, Frankfurt am Main. - 500 с.
3. Fainer G. Meat product handbook. Practical science and technology. - Woodhead Publishing Ltd. - 2006.
4. Feyner, G. Myasnyie produkty. Nauchnyie osnovyi, tehnologii, prakticheskie rekomendatsii - Meat products. Scientific bases, practical guidelines. Spb., Professiya, 720 (in Russian).
5. GOST 9793-74. Myaso i myasnyie produkty. Metod opredeleniya vlagi. - Vved. 1975-01-01. - GOST 9793-74. Meat and meat products. Method of determination of water content. - From 1975-01-01. M., Izd-vo standartov, 1974, 5 (in Russian).

6. GOST 25011-81 Myaso i myasnyie produkty. Metod opredeleniya belka. – Vved. 1983-01-01 – GOST 25011-81 Meat and meat products. Method of determination of protein content. – From 1983-01-01. M., Izd-vo standartov, 1981, 8 (in Russian).
7. Zhuravskaya, N.K., Alehina, L.T., and Otryashenkova, L.M. 1985. Issledovanie i kontrol kachestva myasa i myasoproduktov – Research and control of quality of meat and meat products. M., Agrpromizdat, 296 (in Russian).
8. Antipova, L.V., Glotova, I.A., and Rogov, I.A. 2001. Metody issledovaniya myasa i myasnyih produktov – Methods of research of meat and meat products. M., Kolos, 376 (in Russian).
9. Sizyh, E.V., Lipatov, N.N., Titov, E.I., and Zabashta, A.G. 1985. Metodicheskie ukazaniya k laboratornoj rabote «Izuchenie strukturno-mehanicheskikh svojstv mjasoproduktov na universal'noj ispytatel'noj mashine «Instron», vpolnjaemoj po sisteme NIRS-UIRS» - Methodical guides to the laboratory work «Study of structural and mechanic properties with the use of universal testing machine «Instron» fulfilled according to SRWS-ERWS». M., MTIMMP, 16 (in Russian).
10. Marianski S. The art of making fermented sausages / S.Marianski, A.Marianski. – Outskirts Press Inc. Printed in the USA. – 2008. – 263 c.