



Зберігання та переробка продукції

УДК 637.514.5
© 2013

*Л.У. Войцехівська,
В.Ю. Лизова,
кандидати
технічних наук*

Л.П. Недорізанюк

*Інститут продовольчих
ресурсів НААН*

ВПЛИВ БАКТЕРІАЛЬНОГО ПРЕПАРАТУ НА ФОРМУВАННЯ СТРУКТУРИ ФЕРМЕНТОВАНОГО СУЦІЛЬНОМ'ЯЗОВОГО ПРОДУКТУ ЗІ СВИНИНИ

*Досліджено вплив бактеріального препарату
лакмік на формування структури ферментованих
суцільном'язових продуктів зі свинини.
Установлено, що використання бактеріального
препарату істотно поліпшує структурно-механічні
властивості під час соління та сушіння продукту
порівняно з контрольним зразком.*

Ключові слова: бактеріальний препарат, ферментовані продукти, мікроорганізми, структурно-механічні показники

Ферментовані суцільном'язові продукти належать до делікатесних м'ясопродуктів, які мають високі харчові, біологічні та органолептичні властивості. Особливістю їхнього виробництва є відсутність термічної обробки, оскільки процеси сушіння відбуваються за помірних температур (зазвичай не вище 30°C). Готовність і мікробіологічна безпечність готового продукту досягається завдяки комплексу біохімічних, фізико-хімічних і мікробіологічних перетворень, унаслідок впливу на м'ясо тканинних і мікробіальних ферментів. При цьому всі перетворення в м'ясі відбуваються під дією ряду внутрішніх і зовнішніх факторів, які змінюють якісний та кількісний склад мікрофлори (пригнічують патогенні мікроорганізми та стимулюють ріст корисних мікроорганізмів, переважно молочнокислих бактерій (МКБ) та мікрококів, формують бажану структуру, смак та аромат. У результаті отримуємо продукт з високими органолептичними властивостями, підвищеною біологічною цінністю і гарантованим рівнем безпеки [5].

Одним із перспективних напрямів у технології ферментованих м'ясопродуктів є застосування бактеріальних препаратів (БП) і біологічно активних речовин на основі продуктів життєдіяльності мікроорганізмів.

У ферментованих м'ясопродуктах ідентифіковані, в основному, такі мікроорганізми: МКБ, мікрококи, ентерококи, стрептококи, а також

дріжджі та плісені. Як стартові культури застосовують здебільшого нітритвідновлювальні мікрококи, гомоферментативні МКБ, педіококи, дріжджі та багато інших мікроорганізмів, що позитивно впливають на формування якісних показників ферментованих продуктів і сприяють скороченню процесів дозрівання та сушіння [6].

Структура (консистенція) — є одним з важливих показників якості готового продукту. Проте, яким чином відбувається формування консистенції, свідчить зміна структурно-механічних показників м'яса під час соління і сушіння ферментованого суцільном'язового продукту.

Мета досліджень — визначити вплив умов соління м'ясної сировини на формування структури готових ферментованих суцільном'язових продуктів зі свинини.

Матеріали та методи досліджень. Об'єктом досліджень був спинний м'яз свинини *Longissimus dorsi* до соління, витриманий у розсолі за температури 5–8°C з БП та ферментований продукт під час сушіння. Дослідний зразок виготовлено з БП лакмік (ТУ У 15.5-00419880-054–2004), контрольний — без БП.

БП — це суміш сублімованих клітин бактерій і носія. Діючою основою БП лакмік є МКБ *Lactobacillus plantarum*, *L. casei ssp. casei*, *L. casei ssp. ramosus*, а також денітрифікувальний мікрокок *Micrococcus varians*. МКБ БП лакмік про-

1. Зміна ВЗЗ та структурно-механічних показників м'яса до та після соління

Показник	М'ясо до соління	М'ясо після соління	
		контроль	лакмік
Уміст води, %	73,46	76,19	74,24
ВЗЗ, % до загальної води	74,12	58,52	60,2
Пластичність, см ²	2,23	2,15	1,94
Зусилля зрізу, кН/м ²	88,2	58,99	124,72
Робота різання, кН/м ²	926,6	843,4	1317,2
Гранична напруга зсуву, кН/м ²	103,37	38,68	146,12
Пружність, кН/м ²	30,47	20,15	24,99

дукують молочну кислоту, карбонільні сполуки та інші речовини, які зумовлюють ароматичні та смакові властивості продукту. Мікрококи мають високу протеолітичну, нітритредуковальну, каталазу і ліполітичну активність [2]. Підготовку БП проводили згідно з рекомендаціями розробників. Сухий БП з дотриманням правил асептики розчиняли у кип'яченій воді температурою 30±2°C у співвідношенні сухого препарату до води — 1:5. Перед додаванням у розсіл розчин БП лакмік витримували впродовж 2 год. Відновлений у такий спосіб препарат додавали до складу розсолу дослідного зразка (0,05% до маси сировини). Розсіл для м'яса готували способом розчинення інгредієнтів (сіль кухонна, глюкоза, нітрит натрію, БП лакмік).

Підготовлений розсіл (30% до маси м'ясної сировини) шприцювали у м'ясо голчастим шприцом. Нашприцьоване м'ясо закладали у лабораторний масажер для механічної обробки — масування впродовж 4 год за 10 об./хв масажера. Після масування м'ясо витримували впродовж 40–48 год за температури 8±2°C, а потім сушили в експериментальній кліматичній камері з регульованими температурно-вологісними параметрами. Температуру у камері поступово знижували від 20±2 до 11±1°C упродовж 7-ми днів.

Структурно-механічні дослідження зразків ферментованих суцільном'язових продуктів зі свинини проводили на універсальній тест-ма-

шині «SANS» серії CMT за допомогою насадок Warner-Blatzler для визначення роботи різання та зусилля зрізу, конічного індентора — для визначення граничної напруги зсуву, плунжера — для визначення пружності [4]. Обчислювали ці показники за допомогою програмного забезпечення Power Test_DOOE.

Пластичність визначали методом пресування водночас із визначенням вологозв'язувальної здатності (ВЗЗ) за площею м'ясної плями на фільтрувальному папері [1].

Результати досліджень. Зміни структурно-механічних показників під час соління та сушіння відображають характер формування консистенції ферментованого суцільном'язового продукту зі свинини.

Зважаючи на зміни ВЗЗ і структурно-механічних показників під час соління, слід зазначити, що після ін'єктування розсолу і витримання посоленого м'яса впродовж 2-х діб у міру зневоднення зменшується його пластичність, ВЗЗ і пружність (табл. 1). Усі ці показники у контрольному зразку зменшуються: ВЗЗ — на 21%, пластичність — на 3,6, пружність — на 33%; у дослідному зразку з лакмік ВЗЗ зменшується на 19%, пластичність — на 13, пружність — на 18% порівняно з м'ясом до соління через зниження частки води.

ВЗЗ є однією з важливих функціонально-технологічних характеристик м'яса, яка прямо залежить від загального вмісту води (табл. 2).

2. Вміст води під час дозрівання ферментованого суцільном'язового продукту зі свинини

Спосіб соління	Тривалість сушіння, діб			
	0	3	5	7
<i>Уміст загальної води, %</i>				
Контроль	76,19	70,88	68,35	66,07
Лакмік	74,24	70,36	68,07	65,06
<i>Уміст слабкозв'язаної води (% до загального вмісту води)</i>				
Контроль	41,48	25,71	24,85	24,30
Лакмік	39,80	33,30	27,48	23,81

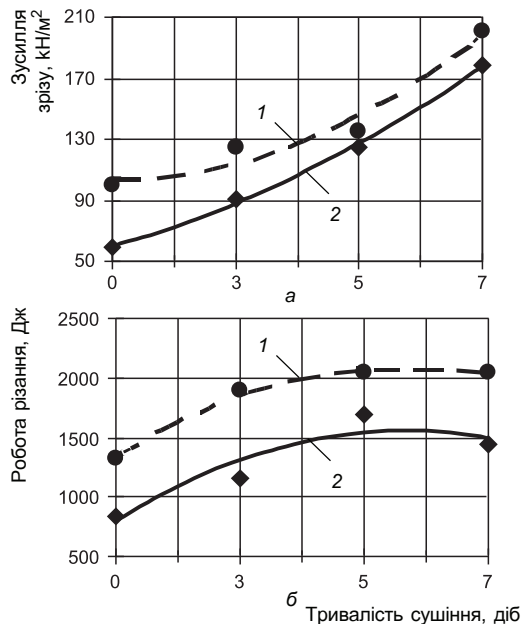


Рис. 1. Зміни: а — зусилля зрізу; б — роботи різання суцільном'язових продуктів зі свинини під час сушіння: 1 — лакмік; 2 — контроль

Від здатності зв'язувати вологу залежать соковитість, ніжність, товарний вигляд, технологічні властивості продукту.

Під час ін'єктування та соління м'яса під впливом масування відбувається проникнення і перерозподіл засолювальних компонентів у м'язовій тканині. Через порушення морфологічної структури сировини та розрив м'язових волокон тканини і бактеріальні ферменти, активуються, виникають умови для утворення додаткових гідрофільних груп і вихід міофібрилярних білків. Усі ці процеси зумовлюють збільшення ВЗЗ під час соління та сушіння. Аналіз наведених даних свідчить про те, що загальний вміст води після ін'єктування розсолу у м'ясо і витримання його впродовж 2-х діб зростає. У наступний період сушіння продукту вміст води, зокрема й слабкозв'язаної, знижується.

Зусилля зрізу (рис. 1, а) відображає консистенцію м'ясних продуктів, характеризує ніжність готового виробу та залежить від його хімічного складу і ВЗЗ [3]. Для точнішої оцінки якості продукту визначено роботу різання (рис. 1, б).

Слід зазначити, що під час сушіння ферментованих суцільном'язових продуктів зі свинини зусилля зрізу та роботи різання показники поступово зростають зі зниженням частки води. У дослідному зразку з лакмік зусилля зрізу

збільшилось від початку сушіння з 124,72 до 200,7 кН/м², у контролі — з 58,99 до 178,43 кН/м², робота різання в зразку з БП — з 1317,2 до 2047,7 кН/м², у контролі — з 843,4 до 1444,7 кН/м². Можна припустити, що поліпшення консистенції у зразку з лакмік зумовлено тим, що у процесі метаболізму мікроорганізми БП активно синтезують різні екзо- і ендоферменти (протеази, протеїнази), які сприяють ферментативному розпаду білків м'яса, тобто завдяки своїй протеолітичній активності бактеріальні культури беруть участь у формуванні щільної консистенції ферментованого продукту зі свинини під час сушіння.

Гранична напруга зсуву (ГНЗ) визначає здатність матеріалу зберігати свою форму під дією сил тяжіння і найповніше характеризує зміни структури (консистенції) всередині продукту (рис. 2).

Результати, наведені на рис. 2, свідчать що ущільнення структури у дослідному зразку з додаванням БП лакмік відбувалось швидше, порівняно з контролем. Так, показник ГНЗ від початку сушіння для дослідного зразка з лакмік збільшився у 2,5, для контрольного — у 1,9 раза.

Можливо, це зумовлено тим, що в результаті життєдіяльності МКБ утворюються продукти небілкової природи, які мають безпосередній вплив на структуроутворення під час сушіння.

Об'ємне чи осьове стиснення, а також осьове розтягнення є основними типами механічної деформації продуктів, які вони можуть зазнати під час сушіння. При цьому продукти змінюють свій початковий об'єм і щільність. Ці зміни визначають на основі компресійних властивостей.

Компресійні властивості характеризують поведінку продукту в замкнутому об'ємі чи між двома площинами за дії на нього нормальних напруг. Вимірювальними величинами компре-

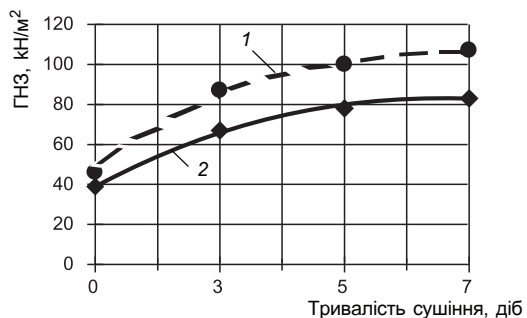


Рис. 2. Зміни граничної напруги зсуву суцільном'язових продуктів зі свинини під час сушіння: 1 — лакмік; 2 — контроль

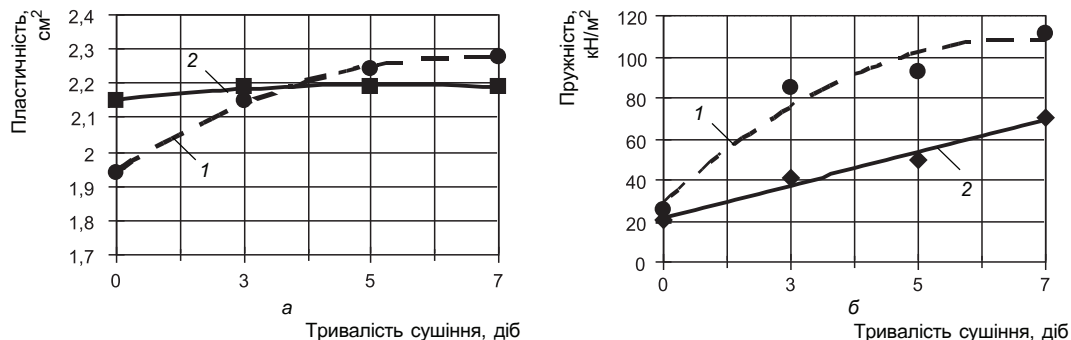


Рис. 3. Зміни компресійних властивостей суцільном'язових продуктів зі свинини під час сушіння: а — пластичності; б — пружності: 1 — лакмік; 2 — контроль

сійних властивостей можуть бути пружність і пластичність. Пружність — здатність тіла після деформації повністю відновлювати свою початкову форму або об'єм [4]. Пластичність — здатність тіла під дією зовнішніх сил безповоротно деформуватися без порушення структури. Визначено зміни цих показників у зразку з БП та у контролі (рис. 3). У процесі сушіння зразків їх структура ущільнюється у зв'язку з видаленням води, про що свідчить зростання показника пружності. У зразках з БП лакмік ущільнення структури відбувається значно швидше, ніж у контрольному зразку. Так, з БП цей показник збільшувався від 24,99 до 111,58 кН/м², а в контролі — від 20,15 до 70,29 кН/м².

Аналізуючи перетворення пластичності, можна зазначити, що у контролі за 7 днів сушіння цей показник майже не змінюється, тоді як у зразку з БП він зростає у 1,2 раза від початку сушіння. Зростання цього показника свідчить про формування у дослідному продукті пластичнішої консистенції.

Отримані результати досліджень дають змогу спрямовано впливати на консистенцію ферментованих суцільном'язових продуктів способом використання БП. Всі зазначені показники збільшуються, мабуть, через ущільнення структури, що забезпечує отримання продукції з більш вираженими органолептичними властивостями.

Висновки

Визначено вплив бактеріального препарату лакмік на формування структури ферментованих суцільном'язових продуктів зі свинини в процесі соління і їх подальшого сушіння. Досліджено структурно-механічні показники цих продуктів. У результаті проведених досліджень установлено, що зразки продуктів,

посолених з БП, мали кращі структурно-механічні показники порівняно з контролем. Це свідчить про те, що застосування БП під час соління м'яса з наступним його сушінням за певних параметрів забезпечує отримання ферментованого продукту зі свинини високої якості.

Бібліографія

1. Журавская Н.К. и др. Исследование и контроль качества мяса и мясопродуктов. — М.: Агропромиздат, 1985. — 296 с.
2. Король Ц.О., Даниленко С.Г. Нитритредукуюча активність мікрококів для ферментації м'ясної сировини/матеріали конф. «69-а наук.конференція молодих вчених, аспірантів і студентів» (Київ, 22–24 квітня, 2003 р.). — Ч. 2. — К.: НУХТ, 2003. — С. 26.
3. Косой В.Д., Малышев А.Д., Юдина С.Б. Инженерная реология в производстве колбас. — М.: Колос, 2005. — 264 с.
4. Методические указания к лабораторной рабо-

те «Изучение структурно-механических свойств мясопродуктов на универсальной испытательной машине «Инстрон», выполняемой по системе НПС-УИРС». Сост.: Сизых Е.В., Липатов Н.Н., Титов Е.И., Забашта А.Г. — М.: Моск. ордена Трудового Красного Знамени технол. ин-т мясн. и мол. пром-сти, 1985. — 16 с.

5. Сидоров С.А., Фатьянов Е.В. Использование баранины при производстве ферментированной колбасы//Мясные технологии. — 2003. — № 2.

6. Шифнер Э., Хагедорн В., Опель К. Бактериальные культуры в мясной промышленности. — М.: Пищевая пром-ть, 1980. — 96 с.

Надійшла 22.10.2012.