

М.І. Погожих, д-р техн. наук, проф. (ХДУХТ, Харків)

В.В. Євлаш, д-р техн. наук, проф. (ХДУХТ, Харків)

О.В. Неміріч, канд. техн. наук, доц. (НУХТ, Київ)

А.В. Гавриш, канд. техн. наук (НУХТ, Київ)

А.Є. Максименко, асист. (ЛНАУ, Луганськ)

ДОСЛІДЖЕННЯ ЯКОСТІ СУШЕНОГО М'ЯСА ТА ПОРОШКІВ З М'ЯСА ПІД ЧАС ЗБЕРІГАННЯ В РІЗНОМУ ПАКУВАННІ

Досліджено функціональні числа, органолептичні властивості, сорбційні характеристики та мікробіологічні показники небезпечності сушеного м'яса та порошків з нього під час зберігання.

Ключові слова: сушене м'ясо, порошки з м'яса, якість, зберігання, пакування, органолептичні характеристики, сорбційні властивості, функціональні числа, мікробіологічні показники.

Постановка проблеми в загальному вигляді. На сьогодні актуальним є виробництво харчової продукції з пролонгованими термінами зберігання без використання харчових добавок і консервантів, особливо це стосується м'яса та м'ясних продуктів. Для вирішення цього питання може бути застосоване сушіння. Сушена м'ясна сировина та продукти мають певні функціонально-технологічні властивості, що дозволяють застосовувати їх в традиційних і приватних технологіях, також вони відрізняються стабільністю показників якості в процесі зберігання.

Якість сушеного м'яса під час зберігання, що обумовлена мікробіологічними показниками якості та стійкістю до окислювальних процесів, залежить від властивостей вихідної м'ясної сировини, умов і режимів його зберігання, попередньої механічної і технологічної обробки, хімічного складу. З огляду на це, для отримання сушеного м'яса або порошків з нього, що є стійкими в ході зберігання, є необхідним і доцільним правильний вибір сировини, способу його попередньої обробки перед сушінням, способу сушіння, вибір умов та режимів зберігання та пакування.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Відомі технології отримання сушеного м'ясного фаршу «Особливий» і харчові концентрати «Перші обідні страви» за ТУ 18-28-38-83, що упаковані в паперові багатошарові пакети, полімерні і металізовані плівки, призначені для харчових продуктів. Сушені продукти мали стабільні органолептичні, фізико-хімічні і мікробіологічні показники якості за температури $(18 \pm 3)^\circ\text{C}$ і відносної вологості повітря середовища 65...70 % протягом 12 міс. в полімерному та багатошаровому металізованому пакуванні [1].

Також запропоновано технологію других овочевих страв з яловичим фаршем сублімаційного сушіння, термін зберігання яких складає 12 міс. в герметичному полімерному пакуванні. Науковцями Великобританії були

розроблені рецептури та технологія сухої суміші, яку отримують з м'яса, овочів і загущувача. Її відновлюють у воді і використовують у вигляді фаршу для борошняних кулінарних виробів. Така суміш зберігається протягом 18 міс. в вакуумній упаковці [2].

Мета та завдання статті. Метою статті було дослідження якості сушеного м'яса та порошоків з нього під час зберігання в різних видах пакування. Задачею роботи було визначення стійкості сушеного м'яса та порошоків з нього до окиснення за функціональними числами, органолептичними показниками якості, сорбційними характеристиками дрібнодисперсної фракції порошку, а також мікробіологічних показників небезпечності під час зберігання залежно від виду пакування.

Виклад основного матеріалу дослідження. За використання сушіння способом змішаного теплопідведення (ЗТП-сушіння) отримано м'ясо з остаточним вологовмістом не більше 8%, товарні форми якого: фарш (розмір часточок $(5...6) \cdot 10^{-3}$ м), порошки різної дисперсності $((100...200), (70...90) \text{ і } (40...60) \cdot 10^{-6}$ м) [3].

В якості вихідної сировини для сушіння обрано м'ясо телятини 1 категорії з вмістом жиру не більше 1,2%. Для досягнення відповідних санітарно-гігієнічних характеристик готової сушеної продукції проведено попередню теплову обробку м'яса – варіння основним способом або на парі. Варене м'ясо після подрібнення у вигляді фаршу піддавали сушінню за температури 70 °C протягом 2 год.

В експериментах була прийнята наступна експозиція зберігання: температура $(18 \pm 3)^\circ\text{C}$ і відносна вологість повітря середовища 60...75% протягом 12 міс. в поліетиленовому та вакуумному пакуванні. В якості контрольного зразка обрано м'ясо яловичини (фарш), отримане конвективним сушінням з попередньо відвареного основним способом.

Результати дослідження функціональних чисел сушеного м'яса та порошоків з м'яса показано в табл. 1. Дані табл. 1 свідчать, що кількість накопичених вільних кислот є меншою в 2 рази під час зберігання сушеного м'яса та порошоків з нього в вакуумному пакуванні. За витримування сушеної сировини в поліетиленовій плівці відзначається деяке зростання вмісту вільних кислот, що свідчить про прискорення каталітичних процесів розпаду ліпідів за впливу чинників зовнішнього середовища.

Аналогічна тенденція спостерігається і для показника перекисне число, що характеризує накопичення первинних продуктів окиснення ліпідів.

Як видно з табл. 1, відсутність кисню в вакуумному пакуванні дозволяє суттєво знизити швидкість перетворення вільних жирних кислот на перекиси в досліджуваних зразках сушених м'ясних продуктів. В зразках за випадку вакуумного пакування протягом зберігання перекисне число практично не змінилось і має значення в межах похибки досліджень, тобто 0,20-0,25 %I₂.

Отримані дані підтверджуються дослідженням органолептичних показників якості сушених продуктів – фаршу та порошоків вказаної вище дисперсності (табл. 2). Як видно, якість сушеного м'яса та порошоків з нього залишається стабільною протягом 12 міс. зберігання в вакуумному пакуванні,

Таблиця 1 – Функціональні числа сушеного м'яса та порошоків з м'яса протягом зберігання в різному пакуванні

Функціональні числа	Термін зберігання, міс.	Сушена м'ясна сировина в різних видах пакування									
		поліетиленовому					вакуумному				
		Контроль – м'ясо сушене за ТУ У	Фарш (розмір часточок $(5...6) \cdot 10^{-3}$ м)	Порошок з дисперсністю, 10^6 м			Контроль – м'ясо сушене за ТУ У	Фарш (розмір часточок $(5...6) \cdot 10^{-3}$ м)	Порошок з дисперсністю, 10^6 м		
				100...200	70...90	40...60			100...200	70...90	40...60
Кислотне число, мг КОН/г	0	0,37±0,05	0,35±0,05	0,34±0,05	0,35±0,05	0,36±0,05	0,37±0,05	0,35±0,05	0,34±0,05	0,33±0,05	0,34±0,05
	6	0,40±0,05	0,40±0,05	0,44±0,05	0,45±0,05	0,46±0,05	0,39±0,05	0,35±0,05	0,35±0,05	0,35±0,05	0,37±0,05
	12	0,55±0,05	0,50±0,05	0,52±0,05	0,54±0,05	0,54±0,05	0,40±0,05	0,40±0,05	0,42±0,05	0,44±0,05	0,44±0,05
Перекисне число, %I ₂	0	0,20±0,05	0,20±0,05	0,20±0,05	0,20±0,05	0,21±0,05	0,20±0,05	0,20±0,05	0,20±0,05	0,19±0,05	0,20±0,05
	6	0,28±0,05	0,26±0,05	0,29±0,05	0,34±0,05	0,37±0,05	0,20±0,05	0,20±0,05	0,23±0,05	0,20±0,05	0,22±0,05
	12	0,35±0,05	0,36±0,05	0,40±0,05	0,40±0,05	0,46±0,05	0,24±0,05	0,25±0,05	0,24±0,05	0,23±0,05	0,24±0,05

Таблиця 2 – Органолептичні властивості сушеного м'яса та порошоків з м'яса протягом зберігання в різному пакуванні

Показник	Термін зберігання, міс.	Вид пакування	
		поліетиленове пакування	вакуумне пакування
Зовнішній вигляд	0	Грудочки різної форми розміром не більше 6 мм сушеного фаршу або дрібнодисперсні однорідні порошки	
	6		
	12		
Запах	0	Сушені продукти мають притаманний відвареному м'ясу запах, без стороннього	
	6		
	12	Сушені продукти втрачають вираженого запаху відвареного м'яса, без сторонніх запахів	Сушені продукти мають притаманний відвареному м'ясу запах, без стороннього запаху
Смак	0	Сушені продукти мають приємний, притаманний відвареному м'ясу смак, без стороннього присмаку	
	6		
	12	Сушені продукти втрачають вираженого запаху відвареного м'яса, відчувається ледь помітний сторонній присмак	Притаманний відвареному м'ясу, без стороннього присмаку
Колір	0	Сірувато-коричневий	
	6	Сірувато-коричневий	Сірувато-коричневий
	12	Спостерігається набуття сірого кольору зі світло-коричневим відтінком	
Консистенція	0	Крихка, розсипчаста	
	6	Крихка, розсипчаста	Крихка, розсипчаста
	12	Спостерігається втрата крихкості сушених продуктів, консистенція розсипчаста	

в той час, як в поліетиленовому рекомендований термін зберігання складає не більше 6 міс. Це пов'язано з втратою вихідної якості як сушеного м'яса, так і порошоків з нього, а саме: спостерігається набуття невиражених смаку та аромату відвареного сушеного м'яса, змінюється колір від сірувато-коричневого в бік сірого, що свідчить про наявність деякою мірою окислювальних процесів, відзначається деяка втрата крихкості сушених продуктів.

Отже, за сукупністю результатів досліджень для зберігання сушеної м'ясної сировини в вакуумному пакуванні регламентується термін зберігання 12 міс, в поліетиленовому – 6 міс. за температури $(18 \pm 3) ^\circ\text{C}$.

Важливим аспектом зберігання порошоків є здатність їх до гігроскопічних процесів. З огляду на це досліджено сорбційні характеристики порошоків з м'яса високої дисперсності $(40 \dots 60) \cdot 10^{-6}$ м, оскільки вони мають більшу питому поверхню і через це більшу здатність поглинати вологу з повітря. Результати дослідження наведено на рисунку.

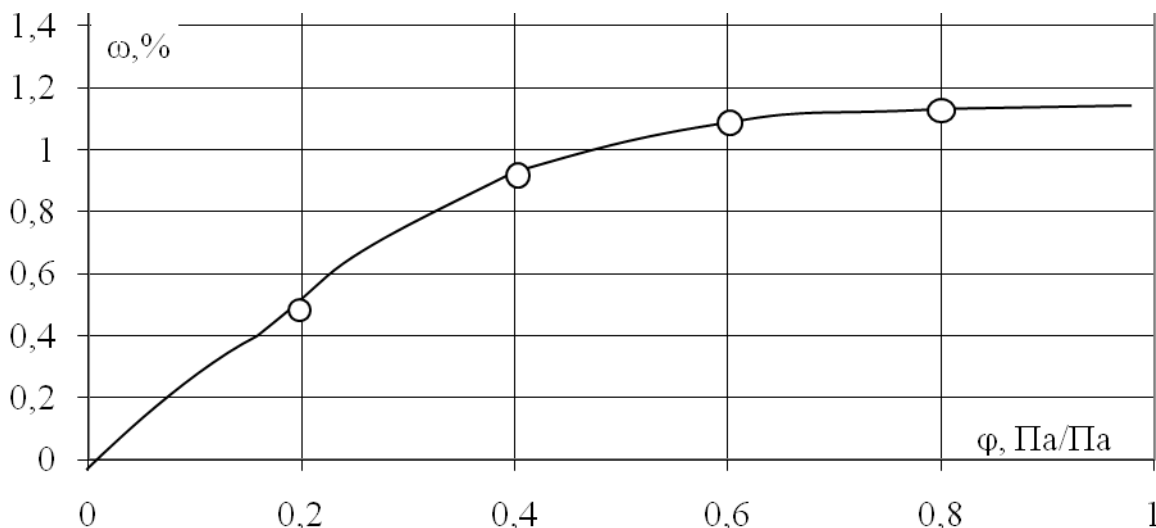


Рисунок – Залежність масової частки поглинутої води порошком з м'яса від відносної вологості повітря

Як видно з рисунку, в інтервалі вологості повітря зовнішнього середовища, що взято в експерименті, дрібнодисперсний порошок з м'яса поглинає вологу $0,6 \dots 0,7$ Па/Па у ньому встановлюється відносна рівновага; у діапазоні $0,6 \dots 0,9$ Па/Па на кривій спостерігається різкий стрибок в бік збільшення масової частки води у зразку порошку з м'яса. За результатами дослідження можна зробити висновок, що порошок з капусти необхідно зберігати за вологості повітря $60 \dots 70$ %.

Мікробіологічні показники якості сушеного м'яса та порошоків з нього після 12 міс. зберігання наведено в табл. 3.

Таблиця 3 – Мікробіологічні показники сушеного м'яса та порошоків з м'яса після зберігання

Показник	Норматив	Фактичний вміст	
		в сушеному м'ясі	в порошокі з м'яса дисперсністю $(40 \dots 60) \cdot 10^{-6} \text{ м}$
КАФАМ, КУО / г, не більше	5×10^3	$1,0 \times 10^1$	$1,5 \times 10^1$
БГКП (колі-форми), в 1 г	Не допускаються	Не виявлено в 1 г	
Патогенні мікроорганізми, в тому числі роду Сальмонела, в 25 г		Не виявлено в 25 г	
Сульфїтредукуючі клостридії, в 0,01 г		Не виявлено в 0,01 г	
Бактерії роду Протею, в 0,1 г		Не виявлено в 0,1 г	
Коагулазопозитивні стафілококи, в 1 г		Не виявлено в 1 г	
S. aureus		Не виявлено в 0,01 г	

Дані табл. 3 свідчать про відповідність мікробіологічних показників небезпечності вимогам регламентів протягом встановлених термінів зберігання в поліетиленовому і вакуумному пакуванні.

Висновки. На підставі проведених багатопланових комплексних досліджень обґрунтовано термін зберігання сушеного м'яса та порошоків з м'яса в поліетиленовому пакуванні не більше 6 міс., в вакуумному – не більше 12 міс. за температури $(18 \pm 3)^\circ\text{C}$ та відносної вологості повітря зовнішнього середовища 60...70%.

Перспективи подальших досліджень у даному напрямку. У подальшому використання сушеного м'яса та порошоків з нього планується залучати для створення технологічних потоків виробництва широкого асортименту кулінарної продукції в умовах закладів ресторанного господарства, особливо в підприємствах швидкого обслуговування.

Література

1. М'ясний фарш «Особливий». Харчові концентрати. Технічні умови : ТУ 18-28-38-2007. – [Чинні від 2007-01-21]. – Луганськ, 2007. – 17 с.
2. The influence of physio acid and ascorbic in formulas on soy isolate / [Davidson L. et al.] // Pediatrics Res. – 1994. – 39. – 3 – P. 437– 445.
3. Погожих Н.И. Научные основы теории и техники сушки пищевого сырья в массообменных модулях. Дис. д-ра техн. наук : 05.18.12 / Погожих Н.И. – Харьков, 2002. – 365 с.

НАПРЯМОК: Розроблення прогресивної технології і високоефективного обладнання харчової промисловості.