

УПАКОВКА М'ЯСА В МОДИФІКОВАНУ АТМОСФЕРУ

Болгова Н.В. к.с.-г.н.

Сумський національний аграрний університет

Тел. (097)291-88-71

Вступ. Сьогодні спостерігається тенденція у населення до зменшення часу, яке необхідно затратити на покупку та приготування їжі. В першу чергу це викликане соціально-економічними причинами [25]. В наслідок цього збільшується відсоток їжі, яка продається в упаковці роздрібною торгівлею. Це стосується і свіжого м'яса. Так, протягом останнього часу в Європі відсоток продажу фасованого свіжого м'яса збільшився з 23% до 65% [6].

Зовнішній вигляд є важливим фактором, що впливає на рішення про покупку. Вперше хімію кольору м'яса було розглянуто Манчіні і Хантом [20]. Яскраво-червоний колір оксимиоглобіну розглядається як індикатор свіжості м'яса, зокрема, яловичини і свинини [7,9,12]. Так наявність необхідної кількості кисню дозволяє зберегти міоглобін з бажаним кольором, а за низької його кількості – прискорюється утворення коричневого метміоглобіну. Повністю виключити кисень не можливо, а отже в результаті отримаємо темно-червоний колір міоглобіну, що є менш привабливим, особливо для свинини. Отже, найдовше зберігається розфасоване свіже м'ясо у модифікованій атмосфері, а щоб уникнути росту аеробних бактерій, що викликають псування, використовуємо діоксид вуглецю у кількості 20-30%. Такий спосіб зберігання свіжого м'яса може подвоїти термін реалізації [26].

Це звичайна практика для упаковки свіжого м'яса з вмістом 70-80% кисню та 20-30% CO₂. Однак, такий високий рівень кисню, як було зазначено вище, викликає певні окисні зміни в м'ясі.

Такі зміни відбуваються в процесі окислення ліпідів і білків. Таким чином, можна стверджувати, що споживач вводиться в оману, тому що м'ясо виглядає свіжіше, ніж є насправді. Така упаковка м'яса у модифіковане середовище була розкритикована організацією споживачів [5].

Відповідно до Регламенту (ЄС) 834/2007 про органічне виробництво та маркування органічних продуктів, речовини і методи обробки повинні бути виключені, як такі, що можуть ввести в оману щодо істинної природи продукту, і обробка їжі повинна бути поведена переважно з використанням біологічних, механічних і фізичних методів [1]. Проте, модифіковане середовище використовується для упаковки органічного м'яса.

Постановка проблеми. Таким чином, метою нашого дослідження було надання інформації, щодо використання модифікованого середовища для упаковки органічного м'яса, з акцентом на червоне м'ясо (яловичина, свинина).

Аналіз останніх досліджень. Аналіз літературних даних про вплив модифікованого середовища на якість м'яса, аналіз ситуації в Європейському Союзі дозволили нам стверджувати, що стабільність кольору червоного м'яса забезпечується вмістом кисню на рівні 70-80%. Однак вміст кисню в упаковці може бути зменшений приблизно до 40-50% без значного впливу на колір і термін придатності.

Основна частина. Також спостерігаються сенсорні відхилення м'яса при високих рівнях кисню в упаковці. Недоліки включають в себе відсутність у м'яса аромату, згірклість, нехарактерний аромат розігрітого м'яса, а також жорсткість і відсутність соковитості [14,17]. При високому рівні кисню, швидкість окислення ліпідів вище, проте для стейків з яловичини і яловичого фаршу, значно менші зміни окису можуть бути досягнуті за рахунок зниження рівня кисню приблизно до 50% [16].

Відсутність ніжності м'яса при високому вмісті кисню в упаковці спостерігається, в основному, за рахунок змін молекул міозину [19]. Однак цей дефект можна звести до мінімуму за рахунок зниження рівня кисню до 40% [11].

При зберіганні м'яса в атмосфері з високим вмістом кисню, утворюються продукти окислення холестерину, зокрема, 7 β -гідрокси-7 α -гідрокси-7-кето- і β -епоксіхолестирол [8,15]. В яловичині шматочками, упакованої в модифіковане середовище, що містить 32% кисню і зберігається на світлі, вміст продуктів окислення був приблизно в два рази вищий, ніж у м'ясі, упакованого в повітрі [8]. Так, вид м'яса, тривалість зберігання і процес приготування також впливають на рівень продуктів окислення холестерину. Отже м'ясо, що зберігається у модифікованому середовищі з високим вмістом кисню, дещо сприяє загальному поглинанні продуктів окислення холестерину.

Найчастіше споживачі трактують появу сірувато-коричневого кольору м'яса як індикатор ступеня готовності під час приготування їжі. Одночасно, цього часу і температури достатньо також для досягнення інактивації патогенних мікроорганізмів, таких як сальмонела, кишкова паличка. Різні науковці зазначають, що м'ясо упаковане з високим вмістом кисню змінює колір (реакція меланоїдиноутворення) при більш низьких температурах приготування [10,13]. Це пов'язано з тим, що оксиміоглобін є менш стабільним до температури, ніж міоглобін. Передчасна зміна кольору може бути небезпечною для здоров'я, особливо для споживача

гамбургерів і аналогічно приготовленого фаршевого м'яса. Так, гамбургери виглядають готовими з температурою всередині близько 60°C, а це не інактивує патогенні мікроорганізми [13]. Зниження рівня кисню в модифікованому середовищі до 50% також повністю не усуває цю проблему [10].

Опитування споживачів показало, що поняття «свіжість» згадується в якості основного критерію якості м'яса, а потім ціна і походження [7]. "Колір", "термін реалізації" були згадані значно рідше. Однак, це також свідчить про важливу роль кольору м'яса в рішенні про покупку [12]. Тому, можна зробити висновок, що основним критерієм для споживачів при купівлі м'яса є «почуття» і «зовнішній вигляд».

Останнім часом споживачі більш регулярно купують органічні продукти харчування з урахуванням регіону (87%), умов утримання тварин (85%). З різних параметрів, які впливають на рішення про покупку, "оптимальна свіжість і якість" займають перше місце. Третина споживачів часто або навіть виключно, купують органічне м'ясо. Вони більше довіряють прямим виробникам органічних продуктів харчування в спеціалізованих магазинах, але найбільше купують органічних продуктів харчування в супермаркетах. Це вказує на те, що, поряд з ціною, "зручність" в торгівлі є основним критерієм, навіть для споживача органічних продуктів харчування [24].

Відповідно до 7 статті Регламенту ЄС 1169/2011, забороняється вводити в оману споживача недостатньою або неправдивою інформацією [3]. Таким чином, ключове питання на сьогоднішній день, це є обов'язкове позначення використання модифікованих середовищ [22].

Кисень є дозволеною харчовою добавкою. Він також перерахований в додатку VIII розділу А Регламент (ЄС) № 889/2008, як дозволена добавка для органічних продуктів [2]. Ряд громадських об'єднань споживачів ініціюють заборонити використання кисневої терапії високого тиску для відновлення яскраво-червоного кольору м'яса для органічних продуктів харчування в цілому. З іншого боку, науковці стверджують, що використання модифікованого середовища з високим вмістом кисню, впливає тільки на колір поверхні продукту [2].

Наявні дані показують, що зниження рівня кисню в упаковці з модифікованим середовищем до 40-50% ще на достатньому рівні стабілізує колір м'яса при зниженні сенсорні дефектів, викликаних окислювальними процесами. Інші методи упаковки для свіжого м'яса були розглянуті Макміленом [21] і Керрі [23]. Упаковка в пакети під вакуумом може зменшити рівень кисню настільки, що формування метміоглобін гальмується, і забезпечує сприятливі умови для

формування кольору яловичини [18]. Тим не менш, для багатьох відрубів (особливо зі свинини), темно-червоний колір міоглобіну є менш привабливим для покупця, і утворення кислоти під дією молочнокислих бактерій на поверхні м'яса при зберіганні може вплинути на інтенсивність ферменту і привести до зміни кольору. Вміст окису вуглецю стабілізує колір м'яса за відсутності кисню, але псування можуть бути замасковані, і CO_2 , навряд чи буде дозволено для органічного м'яса. Окислення жирів у м'ясі, упакованого у модифіковане середовище з високим вмістом кисню, можна уникнути при відсутності впливу УФ-випромінювання [4]. І останнє, але не менш важливо, це не має ніякого сенсу упаковувати "біле м'ясо" (наприклад від птиці) в атмосфері кисню. Це також відноситься і до м'яса птиці зі шкірою.

Висновки. Таким чином, зберігання та упаковка м'яса за умови високого вмісту кисню в модифікованому середовищі (70-80%) входить в протиріччя з принципом упаковки органічного м'яса. З іншого боку, існує чіткий ринковий попит на свіже органічне м'ясо в зручних роздрібних пакетах. Пошук компромісів дозволяє знизити рівень кисню в модифікованому середовищі до 40-50% або навіть менше.

Література:

1. Anonymous (2007) Council Regulation (EC) No 834/2007 of 28 June 2007 on organic production and labelling of organic products and repealing Regulation (EEC) No 2092/91. Official Journal of the European Union, Vol. L 207, p. 1–23.
2. Anonymous (2008b) Commission Regulation (EC) No 889/2008 of 5 September 2008 laying down detailed rules for the implementation of Council Regulation (EC) No 834/2007 on organic production and labelling of organic products with regard to organic production, labelling and control. Official Journal of the European Union, Vol. L 250, p. 1–8
3. Anonymous (2011) Regulation (EU) No 1169/2011 of the European Parliament and of the Council of 25 October 2011 on the provision of food information to consumers. Official Journal of the European Union, Vol. L 304, p. 18–63.
4. Anonymous (2013a) Entwicklung einer MAP-Verpackung für Frischfleisch mit UV-Filterfolie. Fraunhofer-Institut für Verfahrenstechnik und packung, Freising, Germany. last accessed on 14.03.2014
5. Anonymous (2013c) Fleisch unter Schutzatmosphäre verpackt - Oft rot statt frisch. Vzbv Bundesverband, Berlin, Germany. [last accessed on 14.01.2014].
6. Anonymous (2013d) Ökobarometer. Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft, Germany. [last accessed 14.03.2014].

7. Becker T. Consumer perception of fresh meat quality in Germany./ Becker T., Benner E., Glitsc K. –British Food Journal, 2000, Vol. 102, p. 246–266.
8. Boselli E. Cholesterol photosensitised oxidation of beef meat under standard and modified atmosphere at retail conditions. / Boselli E., Rodriguez-Estrada M. T., Fedrizzi G., Cabini M. F. – Meat Science, 2009, Vol. 81, p. 224–229.
9. Carpenter C.E. Consumer preferences for beef color and packaging did not affect eating satisfaction. / Carpenter C.E., Cornforth D.P., Whittier D. – Meat Science, 2001, Vol. 57, p. 359–363.
10. Clausen I. Modified atmosphere packaging affects lipid oxidation, myofibrillar fragmentation index and eating quality of beef. / Clausen I., Jakobsen M., Erbjerg P., Madsen N. T. –Packaging Technology and Science, 2009, Vol. 22, p. 85–96.
11. Consumer acceptability and physiochemical characteristics of modified atmosphere packed beef steaks. / Zakrys P. I., O’Sullivan M. G., Allen P., Kerry J. P. – Meat Science, 2009, Vol. 81, p. 720–725.
12. Consumer attitudes towards beef and acceptability of enhanced beef. / Robbins K., Jensen J., Ryan K.J., Homco-Ryan C., McKeith F.K., Brewer M. S. – Meat Science, 2003, Vol. 65, p. 721–729.
13. Consumer preferences, internal color and reduction of shigatoxigenic Escherichia coli in cooked hamburgers. / Rossvoll E., Sorheim O., Heir E., Moretro T., Olsen N. V., Langsrud S. – Meat Science, 2014, Vol. 96 (1), p. 695–703.
14. Dederer, I. Untersuchung der qualitativen Parameter von SB-Frischfleisch. / Dederer, I., Troeger, K., Munch, S. – Fleischwirtschaft, 2014, Vol. 94 (1), p. 88–92.
15. Ferioli F. Evaluation of cholesterol and lipid oxidation in raw and cooked minced beef stored under oxygen-enriched atmosphere. / Ferioli F., Caboni M. F., Dutta P. C. – Meat Science, 2008, Vol. 80, p. 681–685.
16. Jakobsen M. Colour stability and lipid oxidation of fresh beef. Development of a response surface model for predicting the effects of temperature, storage time, and modified atmosphere composition. / Jakobsen M., Bertelsen G. – Meat Science, 2000, Vol. 54, p. 49–57.
17. Lautenschlager R. Deutlicher Optimierungsbedarf bei MAP: Frischfleisch und Fleischerzeugnisse in Schutzatmosphärenpackungen – ein Statusbericht. / Lautenschlager R., Muller W.-D. – Fleischwirtschaft, 2006, Vol. 96 (8), p. 41–45.
18. Li X. Influence of vacuum skin packaging on color stability of beef longissimuslumborum compared with vacuum and high-oxygen modified atmosphere packaging. / Li X., Lindahl G., Zamaratskaia G., Lundstrom K. – Meat Science, 2012. Vol. 92 (4), p. 604–609.

19. Lund M. N. Protein oxidation in muscle foods: a review. / Lund M. N., Heinonen M., Baron C. P., Estevez M. – *Molecular Nutrition & Food Research*, 2011. Vol. 55, p. 83–95.
20. Mancini R.A. Current research in meat color. / Mancini R.A., Hunt M.C. – *Meat Science*, 2005. Vol. 71, p. 100–121.
21. McMillin K.W. Where is MAO going? A review and future potential of modified atmosphere packaging for meat. / McMillin K.W. *Meat Science*, 2008, Vol. 80, p. 43–65.
22. Mollers M. Rechtliche Fragen bei der Behandlung von frischem Fleisch mit Sauerstoff. / Mollers M., Lohneis M., May M. – *Journal für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit*, 2007, Vol. 2, p. 516–517.
23. O'Sullivan M.G. Meat Packaging. / O'Sullivan M. G., Kerry J. P. – In: *Handbook of Meat Processing*. F. Toldra (ed.). Ames (Ia, USA): Wiley-Blackwell, 2010, p. 247–261
24. Padilla Bravo Assessing determinants of organic food consumption using data from the German National Nutrition Survey II. / Padilla Bravo, C., Cordts A., Schulze, B., Spiller A. – *Food Quality and Preference*, 2013, Vol. 28, p. 60–70.
25. Schulze B. Trends im Verbraucherverhalten: Ein Forschungsüberblick zum Fleischkonsum. / Schulze B., Spiller A. – *Universitätsverlag*. 2008, p. 233–271.
26. Sun X.D. Antimicrobial and Antioxidative Strategies to Reduce Pathogens and Extend the Shelf Life of Fresh Red Meats. / Sun X.D., Holley R.A. – *Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety*, 2012, Vol. 11 (4), p. 340–354.