

Гавриляк М. Я.,

к.б.н., доц. кафедри митного та технічного регулювання, Львівська комерційна академія, м. Львів

## ЗАСТОСУВАННЯ СЕНСОРНОГО АНАЛІЗУ ДЛЯ М'ЯСА СВИНИНИ ЗАМОРОЖЕНОЇ ЯК ОСНОВИ ЕКСПЕРТНОГО МЕТОДУ

**Анотація.** У статті розглянуто доцільність застосування методів сенсорного аналізу для контролю якості м'яса свинини замороженої. Показано, що основна перевага методу – можливість щодо швидкого й одночасного виявлення комплексу органолептичних показників продукту, що доводить ефективність та доцільність використання під час наукових досліджень. Отримані результати підтвердили можливість використання профільного методу для об'єктивної оцінки показників якості свинини замороженої (запах, колір, консистенція, соковитість) впродовж визначеного терміну зберігання. Подальші дослідження будуть спрямовані на використання інструментальних методів, що дозволять підтвердити об'єктивність одержаних результатів дослідження свіжості м'яса свинини замороженої під час зберігання при низьких температурах.

**Ключові слова:** м'ясо свинини, сенсорний аналіз, балова шкала, показники якості.

Havryliak M. Y.,

Ph.D., Associate Professor, Associate Professor of the Department of Customs and Technical Regulation, Lviv Academy of Commerce, Lviv

## THE USAGE OF SENSORY ANALYSIS FOR FROZEN PORK MEAT AS A BASIC EXPERT METHOD

**Abstract.** The article examines the feasibility of sensory analysis methods for control of quality of frozen pork meat. It is shown that the main advantage of the method – is the possibility of rapid and simultaneous detection of a mix of organoleptic characteristics of the product, that proves the effectiveness and appropriateness of usage of this method in scientific researches. The received results have confirmed the possibility of using profile method for the objective evaluation of quality indicators of frozen pork (smell, color, texture, juiciness) over the specified period of storage. Further researches will be directed on the use of instrumental methods that will enable to confirm the objectivity of the received research results of frozen pork freshness during the storage at low temperatures.

**Keywords:** pork meat, sensory analysis, indicator panel, quality indicators.

**Постановка проблеми.** Найбільш древнім і поширеним способом визначення якості продовольчої сировини і харчових продуктів є сенсорний (органолептичний) аналіз, проведений з допомогою органів чуття людини. Сенсорна оцінка може служити основою контролю якості продуктів харчування і прогнозування купівельного попиту. Сьогодні розроблені стандарти регіонального та міжнародного рівнів, які регламентують основні умови і методи проведення органолептичного аналізу, що дають високу об'єктивність оцінок дегустаторів.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Як свідчать дослідження останніх років, існуючі на сьогоднішній день методи органолептичної оцінки є підстави назвати суб'єктивними, тому що багато з перерахованих показників якості можуть бути визначені з використанням сучасних інструментальних методів дослідження (спектроскопії, вивчення струк-

турно-механічних властивостей, газової та рідинної хроматографії, мас-спектрометрії тощо) [10]. Слід зазначити, що основним недоліком деяких із зазначених методів є складність підготовки проб, а також ризик видозміни речовин у результаті хімічних взаємодій, що може вносити помилку в результати аналізу. Серед розробок сучасних інструментальних приладів заслуговує на особливу увагу мультисенсорна система "електронний ніс", яка в основному на сьогодні використовується у хімічній промисловості для кількісного та якісного аналізу [2]. Невеликий досвід використання подібних систем для оцінки якості харчових продуктів (чай, соки, молочні продукти, прянощі) підтвердив, що "електронний ніс" має ряд переваг, оскільки є об'єктивним методом, результати якого легко піддаються математичній обробці. Однак відсутній детальний порівняльний сенсорний аналіз, виконаний органолептичними та інструментальними методами

стосовно м'яса і м'ясних продуктів. Зі сказаного вище можна зробити висновок: дослідження, спрямовані на розробку методів оцінки показників якості м'яса з використанням сенсорної інструментальної системи, своєчасні та актуальні.

**Постановка завдання.** З огляду на те, що сенсорний аналіз не є засобом тільки констатації органолептичних властивостей продукту, а орієнтований на поліпшення його якості, то перед проведенням сенсорної оцінки розробляється методика, яка визначає ключові показники продукту, які найбільш важливі для споживача; мету та методику дослідження; вивчається специфіка виробництва продукту; можливості контролю якості сировини, напівфабрикатів і технологічного процесу; враховуються всілякі чинники, що впливають на сенсорну оцінку [5]. Відповідно до ДСТУ 4823:2007 органолептичну оцінку м'яса проводили після теплової обробки за такими основними показниками, як зовнішній вигляд, колір на розрізі, запах, смак, консистенція, соковитість, якість бульйону [4].

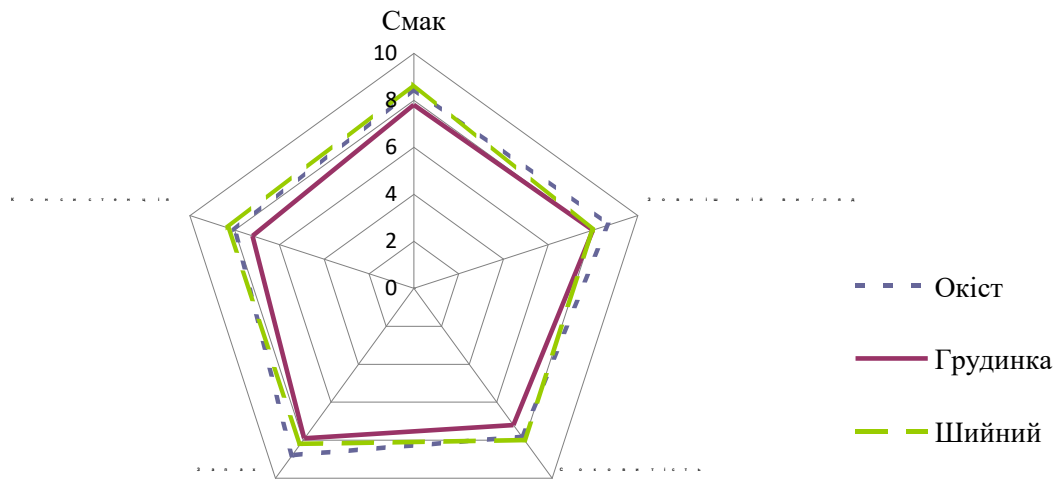
**Виклад основного матеріалу дослідження.** Охолодження або заморожування м'яса, його подальше зберігання при низьких температурах вважається найбільш перспективним методом консервування. При цьому сповільнюється або припиняється розвиток мікроорганізмів, гальмується швидкість фізико-хімічних і біохімічних процесів, дія протеолітичних ферментів, порушується обмін речовин у мікробних клітин. Чим швидше знижується температура продукту, тим скоріше пригнічується розвиток мікроорганізмів і активність ферментів, а хімічні та структурні зміни відбуваються повільніше [1, 8].

Сенсорний метод оцінки сукупності ознак-властивостей (аромату, смаку, консистенції) з використанням попередньо обраних описових характеристик має на увазі словесний опис і кількісне вираження органолептичних ознак, які оцінюються в балах і графічно, і розташованих за схемою. Характерні нюанси ознак, їх інтенсивність, порядок прояву відтінків, післядія називаються профілем продуктів. Профільний метод базується на тому, що окремі смакові, нюхові та інші стимули, об'єднуючись, дають якісно нове визначення смачності продукту [5]. Виділення найбільш характерних для даного продукту елементів смаку дозволяє визначити профіль смачності продукту, а також вивчити вплив різних факторів (технологічних режимів, умов зберігання, сировини). Спочатку визначали профіль запаху, потім смаку і консистенції, потім рівень інтенсивності кожної ознаки (дескриптора). Цей метод можна застосовувати для оцінки якості продуктів зі складною характеристикою ознак. При реалізації програми контролю якості свинини під

час зберігання сенсорний аналіз використовувався нами впродовж всього життєвого циклу товару від початку зберігання до випуску м'яса після циклу зберігання на переробку чи ринок. Дослідження сенсорних характеристик свинини проведені у процесі тривалого зберігання у холодильній камері при середній температурі мінус  $23 \pm 2^\circ\text{C}$ . Зберігання здійснювалось у штабелях за однорідними партіями замороженого імпортного м'яса свинини (Канада) компанії ЛТД 'Крамар' у вигляді трьох відрубів (окіст, грудинка, шийний), які були упаковані у поліетиленову плівку, потім поміщені в ящики з гофрованого картону, обтягнуті зверху полімерною плівкою. За даним маркуванням виробник гарантує термін зберігання свинини у відрубках при температурі мінус  $18^\circ\text{C}$  24 місяці. Згідно з вимогами ДСТУ термін зберігання свинини замороженої залежить від температури зберігання [6]. Зокрема, рекомендований термін придатності відрубів із свинини при температурі мінус  $12^\circ\text{C}$  складає 3 міс.; при температурі мінус  $18^\circ\text{C}$  – 6 міс.; при температурі мінус  $20^\circ\text{C}$  – 7 міс. і при температурі мінус  $25^\circ\text{C}$  – 12 міс. Контроль якості свинини з відбором проб здійснювали щоквартально за комплексом органолептичних, фізико-хімічних і мікробіологічних показників [7].

Підготовку зразків м'яса для дегустації проводили шляхом варіння відповідно до методики з певним співвідношенням води і солі. Оцінку підготовлених зразків свинини проводили за 9-бальною шкалою. Шкала дозволяє оцінити м'ясо як за якісними показниками, так і кількісно – за інтенсивністю і бажаністю окремих показників, якими були зовнішній вигляд і колір м'яса, аромат, смак, консистенція, соковитість, бульйон – за зовнішнім виглядом, кольором, ароматом, смаком. Використана нами шкала розширює діапазон оцінки сенсорних показників якості м'яса і дозволяє об'єктивно прослідкувати зміни, які відбуваються під час зберігання. При оцінці запаху продукту визначали типовість аромату, встановлювали наявність сторонніх запахів [4].

При оцінці консистенції враховували щільність, волокнистість, грубість, ніжність, крихкість, соковитість м'яса. При оцінюванні смаку визначали типовий смак для даного виду продукту, встановлювали наявність специфічних невластивих смакових відчуттів та інших сторонніх присмаків. Кожен показник шкали має визначені кількісні характеристики: для відмінної якості – 9 балів; для дуже доброї – 8; для доброї – 7; вище середньої – 6; середньої – 5; прийнятною, але небажаною – 4 або 3; непринятною – 2 або 1 бал. Сенсорна оцінка вихідного зразка свинини за відрубками наведена на рис. 1.



**Рис. 1. Профілограма сенсорних показників якості відрубів свинини замороженої на початок зберігання**

За даними рис. 1 можна побачити, що вихідні дані показників якості відрубів свинини замороженої є неоднакові. Так, відруб грудинка фактично за всіма показниками якості мав більш низькі балові оцінки. За зовнішнім виглядом і кольором м'яса є підстави судити про роботу певних груп м'язів, а також про деякі зміни, які можуть відбуватися у м'ясі [1, 3]. Так, колір м'яса залежить від концентрації міоглобіну в м'язовій тканині й стану білкової частини макромолекули глобіну. Зміни кольору відбуваються за рахунок окислювальних перетворень гемових ферментів із утворенням коричневого, сірого або зеленого забарвлення. На міжнародному ринку колір м'яса є індикатором його якості, тому дуже важливим слід вважати підвищення стійкості м'яса до окислення і псування [8]. Оцінюючи відруби за зовнішнім виглядом і кольором, було відмічено, що дані показники на початковій стадії зберігання були виражені в окісті (8,4 бали), в інших відрубів – по 8,1 бали (вищий – шийний, нижчий – грудинка). Характеристичного запаху і смаку м'яса досить важко розділити, оскільки багато ознак смаку сприймаються у тісному взаємозв'язку із запахом. Сире м'ясо свинини майже без запаху, а варене набуває ніжний приємний аромат. У замороженого м'яса запах відсутній, а розморожене – має запах, властивий для кожного виду, і запах сирості. М'ясо із злегка кислим або затхлим запахом – сумнівної свіжості, а з явними ознаками гниття або кислим – несвіже. Слід зазначити, що інтенсивність запаху і смаку м'ясопродуктів обумовлена наявністю численних компонентів, які відносяться до різного складу органічних сполук. Попередниками їх є азотисті екстрактивні речовини: глутатіон, карнозин, ансерин, глутамінова кислота, треонін, метіонін, цистин, інозінова кислота, гіпоксантин, креатин тощо [8, 9]. За ароматом і смаком найкращі показники при прийманні

на зберігання мали відруби окіст і шийний (8,2-8,7 бали), відруб корейка за двома показниками (аромат і смак) мав вихідну оцінку нижче 8 балів.

Однією з важливих властивостей м'яса є його консистенція (ніжність і соковитість), яка залежить від кількості сполучної тканини, внутрішнього м'язового жиру, діаметра м'язових волокон, розміру і стану м'язових білків, ступеня їх гідратації, асоціації міозину й актину, рівня деструкції. На ніжність м'яса впливає не тільки загальний вміст сполучної тканини, але і співвідношення в ній колагену й еластину, ступінь полімеризації основної речовини – мукополісахаридів, а також величина рН м'язової тканини, яка визначає ступінь гідратації м'язових білків. За даними літературних джерел консистенція м'яса може істотно змінюватися під час холодильного зберігання, солінні, а при тепловому обробітці повністю змінюється [8]. Вихідну якість свинини за консистенцією і соковитістю було оцінено в межах від 7,2 до 8,2 бали з урахуванням терміну транспортування від місця виготовлення, упакування і заморожування відрубів, який складав 4 міс. Зміни сенсорних (органолептичних) показників свинини при холодильному зберіганні (мінус  $23 \pm 2$  °C) наведено у табл. 1.

Дані, одержані при дегустації, були статистично оброблені. При цьому встановлена тенденція до поступового зниження балової оцінки показників якості вареної свинини. За кожним показником у середньому розраховано коефіцієнти для рівняння прямолінійної регресії. На рис. 2 показана динаміка зміни сенсорних показників замороженої свинини за рівнянням прямолінійної регресії.

## Зміни органолептичних показників свинини (за 9-бальною шкалою) при холодильному зберіганні

Вид відрубу	Балова оцінка при терміні зберігання, міс.					Середнє значення
	4	7	10	13	16	
Зовнішній вигляд і колір						
Окіст	8,4	7,6	8,4	7,8	7,5	7,9
Шийний	8,1	7,4	8,4	7,8	7,5	7,9
Грудинка	8,1	7,5	7,9	6,8	7,7	7,6
Середнє значення	±0,2	±0,1	±0,3	±0,5	±0,3	
Запах						
Окіст	8,7	7,8	8,3	7,1	7,5	7,9
Шийний	8,2	6,9	8,1	7,1	7,8	7,6
Грудинка	7,9	7,5	7,4	6,6	7,0	7,3
Середнє значення	±0,4	±0,5	±0,5	±0,3	±0,4	
Смак						
Окіст	8,4	7,6	8,3	7,1	7,0	7,7
Шийний	8,6	7,2	7,9	7,1	8,0	7,8
Грудинка	7,6	7,4	7,1	6,6	7,8	7,3
Середнє значення	±0,5	±0,2	±0,6	±0,3	±0,5	
Консистенція						
Окіст	7,9	7,3	7,2	6,8	7,3	7,3
Шийний	8,1	7,4	8,2	7,2	8,4	7,9
Грудинка	7,6	7,4	7,1	6,6	7,8	7,3
Середнє значення	±0,5	±0,3	±0,7	±0,4	±0,6	
Соковитість						
Окіст	7,9	7,2	7,8	6,4	7,2	7,3
Шийний	8,3	7,4	8,3	7,2	8,3	7,9
Грудинка	7,2	6,8	6,8	6,4	7,4	6,9
Середнє значення	±0,6	±0,3	±0,8	±0,5	±0,6	

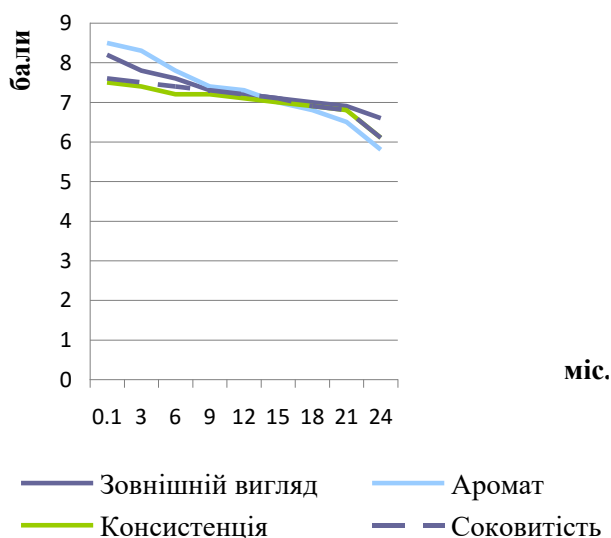


Рис. 2. Динаміка зміни сенсорних показників замороженої свинини (за рівнянням лінійної регресії)

За отриманими даними можна констатувати: найбільших змін під час холодильного зберігання замороженої свинини зазнали такі показники, як аромат та смак, меншою мірою змінювалися консистенція і соковитість м'яса. З отриманих експериментальних даних випливає, що за період холодильного зберігання спостерігається зниження балової оцінки за окремими сенсорними показниками

з деякими коливаннями на окремих етапах зберігання. Проте дослідні зразки м'яса свинини всіх трьох відрубів після 16 місяців зберігання (з дати виготовлення) в основному мали оцінки “вище середнього” і “добре”.

У цілому за період зберігання не було відзначено появи стороннього аромату чи присмаку і негативних показників якості (нижче 5 балів). Зниження окремих показників у середньому для відрубів склало (в балах): зовнішній вигляд і колір на 0,5; аромат – на 0,9; смак – на 0,6; соковитість – на 0,2. Комплексний сенсорний показник знизився з 8,1 до 7,6 бали, тобто на 0,5 бали. На підставі вимог для позитивної оцінки продукції погіршення органолептичних показників упродовж запропонованого терміну зберігання повинно складати за 5-бальною шкалою не більше 0,5 бали, при 9-бальовій – на 0,9 бали. На даному етапі дослідження після 16 місяців зберігання свинина заморожена відповідає даним, заявленим виробником (24 місяці).

**Висновки і перспективи подальших досліджень у даному напрямі.** Отже, сенсорний аналіз із використанням балової шкали під час холодильного зберігання свинини дозволяє об'єктивно визначити споживні й товарознавчі характеристики м'яса замороженого на етапах зберігання, а також здійснити експертизу якості продукції після циклу зберігання. Перспективним у даному напрямі буде поєднання інструментальних та органолептичних методів дослідження для вивчення якості м'ясної сировини, що надходить на ринок України.

## ЛІТЕРАТУРА

1. Бірта Г. О. Зміни якості свинини в процесі збереження / Г. О. Бірта, Ю. Г. Бургу // Вісник Полтавської державної аграрної академії. – 2010. – № 2. – С. 77-78.
2. Чернуха И. М. Сенсорные системы “электронный нос” для контроля качества мяса [Электронный ресурс] / И. М. Чернуха, Т. Г. Кузнецова, Е. Б. Селиванова // *Tehnologija mesa* 50 (2009) 1-2, С. 159-165. – Режим доступа до журналу: [http://www.inmesbgd.com/files/doc/casopis/radovi/2009\\_1\\_2\\_19.Pdf](http://www.inmesbgd.com/files/doc/casopis/radovi/2009_1_2_19.Pdf).
3. Антипова Л. В. Методы исследования мяса и мясных продуктов / Л. В. Антипова, И. А. Глотова, И. А. Рогов. – М. : Колос, 2001. – 376 с.
4. Продукти м'ясні. Органолептичне оцінювання показників якості. Частина 2. Загальні вимоги: ДСТУ 4823.2:2007. – [Чинний від 01.01.2009]. – К. : Держспоживстандарт України, 2008. – 15 с. – (Національний стандарт України).
5. Дослідження сенсорне. Методологія. Методи створення спектра флейвору (ISO 6564:1985, IDT): ДСТУ ISO 6564:2005. – [Чинний від 01.10.2006]. – К. : Держспоживстандарт України, 2006. – 14 с. – (Національний стандарт України).
6. М'ясо. Свинина в тушах і півтушах. Технічні умови : ДСТУ 7158:2010. – [Чинний від 01.07.2011]. – К. : Держспоживстандарт України, 2010. – 14 с. – (Національний стандарт України).
7. Свинина. Туші та відруби. Настанови щодо постачання і контролювання якості (ЕЭК ООН ECE/AGRI/135:200, IDT): ДСТУ ЕЭК ООН ECE/AGRI/135:2007. – [Чинний від 01.10.2008]. – К. : Держспоживстандарт України, 2009. – III, 50 с. – (Національний стандарт України).
8. Чернуха И. М. Изменения свойств свинины при холодильном хранении [Текст] / И. М. Чернуха, О. Е. Усанова, К. В. Лазарев // *Мясные технологии*. – 2011. – № 3. – С. 30-33.
9. Журавская Н. К. Исследования и контроль мяса и мясopодуКТов / Н. К. Журавская, Л. Т. АLEXИНА, Л. М. ОтряЩенКова. – М. : Агрoпрoмиздат, 1985. – 296 с.
10. Веретов Л. А. Идентификация термического состояния мясного сырья / Л. А. Веретов // *Продукты&Ингредиенты*. – №5 (127) май, 2015. – С. 38-39.

## REFERENCES

1. Birta, H. O. and Burhu, YU. H. (2010), Zminy yakosti svynyny v protsesi Zberezhennya, *Visnyk Poltavskoyi hosudarstvennoy ahrarnoyi akademyy*, № 2, s. 77-78.
2. Antypova, L. V. Hlotova, I. A. and Rohov, I. A. (2001), *Metody doslidzhennya m'yasa i m'yasnykh produktiv*, Kolos, M., 376 s.
3. Chernukha, I. M. Kuznyetsova, T. H. and Selivanova, YE. B. Sensorni systemy “elektronnyy nis” dlya kontrolyu yakosti m'yasa, *Tehnologija Mesa* 50 (2009) 1-2, s. 159-165, available at: [http://www.inmesbgd.com/files/doc/casopis/radovi/2009\\_1\\_2\\_19.pdf](http://www.inmesbgd.com/files/doc/casopis/radovi/2009_1_2_19.pdf).
4. Produkty m'yasni. Orhanoleptychnymy otsynuyvannya pokaznykiv yakosti. Chastyna 2. Zahalni vymohy: DSTU 4823.2: 2007. – [Chynnyy vid 01.01.2009]. (2008), *Derzhspozhyvstandart Ukrayiny*, K., 15 s. (Natsionalnyy standart Ukrayiny).
5. Doslidzhennya sensorne. Metodolohiya. Metody stvoryuvannya spektra fleyvoru (ISO 6564: 1985, IDT): DSTU ISO 6564: 2005. – [Chynnyy vid 01.10. 2006] (2006), *Derzhspozhyvstandart Ukrayiny*, K., 14 s. (Natsionalnyy standart Ukrayiny).
6. M'yaso. Svynyna v tushakh y pivtushakh. Tekhnichni umovy: DSTU 7158: 2010. – [Chynnyy vid 01.07.2011] (2010), *Derzhspozhyvstandart Ukrayiny*, K., 14 s. (Natsionalnyy standart Ukrayiny).
7. Svynyna. Tushi ta vidrubi. Nastanovy shchodo postachannya y kontrolyuvannya yakosti (YEEK OON ECE / AGRI / 135: 200, IDT): DSTU YEEK OON ECE / AGRI / 135: 2007. – [Chynnyy vid 01.10.2008]. (2009), *Derzhspozhyvstandart Ukrayiny*, K., III, 50 s. – (Natsionalnyy standart Ukrayiny).
8. Chernukha, I. M. Usanova, O. YE. and Lazaryev, K. V. (2011), Zminy vlastyvostry svynyny pry kholodylnomu zberihanni [Tekst], *M'yasni tekhnolohiyi*, № 3, s. 30-33.
9. Zhuravska, N. K. Alohina L. T. and Otryashchenkova, L. M. (1985), *Doslidzhennya i kontrol m'yasa i m'yasoproduktiv*, Ahropromyzdat, M., 296 s.
10. Veretena, L. A. (2015), Identyfikatsiya termichnoho stanu m'yasnoyi syrovyny, *Produkty & Inhrediyenty*, №5 (127) traven, s. 38-39.