

УДК 619:614.31:613.281:612.3:637.5

Богатко Н.М., к.вет.н., доцент ©*Білоцерківський національний аграрний університет***Салата В.З.**, к.вет.н., доцент*Львівський національний університет ветеринарної медицини та біотехнологій імені С.З. Гжицького***Джміль В.І.**, к.вет.н., доцент, **Щуревич Г.П.**, к.вет.н., доцент**Богатко Л.М.**, к.вет.н., доцент*Білоцерківський національний аграрний університет*

ЗАСТОСУВАННЯ ЕКСПРЕСНОГО МЕТОДУ ВИЗНАЧЕННЯ БЕЗПЕЧНОСТІ М'ЯСОПРОДУКТІВ ЗА ВЕТЕРИНАРНО-САНІТАРНОЇ ОЦІНКИ

Удосконалений експресний метод має достовірність у показниках 98,9% та може застосовуватися для визначення вмісту нітриту натрію в м'ясопродуктах за визначення їх безпечності у виробничих лабораторіях потужностей із переробки м'яса, забійних підприємствах та підприємствах з реалізації та зберігання м'яса та м'ясопродуктів, у державних лабораторіях ветеринарної медицини.

Ключові слова: експресний метод, безпечність, м'ясопродукти, нітрит натрію, ветеринарно-санітарна оцінка.

Вступ. У нашій державі здійснюються заходи щодо послідовного переходу до нових міжнародних вимог щодо безпечності м'ясної сировини та м'ясопродуктів, у тому числі, з питань ветеринарно-санітарного контролю продукції тваринного походження. Основним завданням м'ясної промисловості є отримання продукції високої якості та безпечності. Для забезпечення безпечності м'ясопродуктів необхідно розробляти нові експресні методи за належного ветеринарно-санітарного контролю державною службою ветеринарної медицини. Радикальне рішення цього питання може бути досягнуте у разі утворення єдиного виробничого циклу – "від поля – до столу" [1, 2]. Особливо актуальними є напрями досліджень щодо розробки експресних методів, які дають змогу об'єктивно оцінити безпечність м'ясопродуктів за їх виробництва [3].

Метою роботи було розробити експресний метод визначення вмісту нітриту натрію в м'ясопродуктах та встановити деякі якісні показники.

Матеріал і методи дослідження. Для дослідження використовували 44 проби м'ясопродуктів: 6 проб варено-копченої ковбаси; 6 проб напівкопченої ковбаси; 6 проб сирокпченої ковбаси; 6 проб сиров'яленої ковбаси; 7 проб вареної ковбаси; 7 проб сардельок та 6 проб сосисок. М'ясопродукти були виготовлені на ТОВ "Візит" м. Узин Київської області. Попередньо проби м'ясопродуктів були досліджені органолептично (колір, запах, консистенція,

проба варки тощо) [4]. Також визначали в м'ясопродуктах масову частку вологи, крохмалю, натрію хлориду [5, 6, 7].

Результати досліджень та їх обговорення. За органолептичними показниками всі види м'ясопродуктів відповідали категорії свіжі.

Для розробки експресного методу визначення вмісту нітриту натрію в м'ясопродуктах були проведені експериментальні дослідження. Суть методу ґрунтується на визначенні кількісних показників вмісту нітриту натрію в м'ясопродуктах шляхом зміни кількості та концентрації реактивів при депротейнізації досліджуваної проби та обробки сульфаніламідом N-1-нафтілетилендіаміномдигідрохлориду та фотометричного вимірювання інтенсивності червоного кольору.

Під час дослідження використовували наважки м'ясопродуктів в кількості 10,0-10,2 г, що подрібнювали на електром'ясорубці, потім поміщали у конічну колбу ємністю 250 см³, додавали по черзі 5,0-5,2 см³ насиченого розчину бури та 100,0-100,2 см³ гарячої дистильованої води (70°C) та нагрівали вміст колби упродовж 15-16 хв. на киплячій водяній бані. Вміст колби періодично струшували. Колбу охолоджували за температури 20-22°C і послідовно додавали реактиви I та II у кількості 2,2-2,4 см³. Після кожного з додавань ретельно перемішували, потім переливали вміст у мірну колбу з ємністю 200 см³, доводили до мітки дистильованою водою і перемішували. Давали колбі постояти 30-31 хв. за температури 20-22°C, потім вміст ретельно перемішували та фільтрували через гофрований фільтрувальний папір так, щоб одержати прозорий розчин. До мірної колби ємністю 100 см³ за допомогою піпетки вносили 30,0-30,2 см³ фільтрату і додавали 30,0-29,8 см³ дистильованої води, щоб одержати об'єм близько 60 см³. Потім додавали 8,0-8,2 см³ розчину 1 та 4,5-5,0 см³ розчину 3, перемішували і залишали суміш на 6-7 хв. за температури 20-22 °C в темному місці. Потім додавали 1,6-1,8 см³ розчину 2, перемішували і залишали суміш на 8-10 хв. за тієї ж температури у темному місці. Вміст колби доводили до мітки дистильованою водою. Потім швидко вимірювали інтенсивність червоного забарвлення розчину на фотоелектроколориметрі за довжини хвилі 545-550 нм (зелений світлофільтр) в кюветі з товщиною поглинаючого світла 1,0 см.

Проводили також два незалежних визначення з різними досліджуваними пробами, відібраними від тих самих дослідних зразків м'ясопродуктів.

Побудова калібрувальної кривої: у чотири мірні колби ємністю 100 см³ піпеткою перенесли відповідно по 10 см³ дистильованої води і по 10 см³ кожного з трьох стандартних розчинів нітриту натрію, які містили 2,5 мкг; 5,0 мкг і 10,0 мкг нітриту на 1 см³. У кожен колбу додавали дистильовану воду, щоб одержати близько 60 см³ і проводили у подальшому дослідження, як описано у методиці вище. Будували калібрувальну криву, розташували отримані значення поглинальної здатності стандартних розчинів проти значень концентрації цих розчинів, у мкг/см³.

Вміст нітриту натрію у пробах м'ясопродуктів у міліграмах на кілограм обчислювали за формулою:

$$\text{NaNO}_2 = c \frac{200}{m \cdot V},$$

де c – концентрація розчину нітриту натрію, визначена за допомогою калібрувальної кривої, що відповідає поглинальній здатності розчину, приготовленого з проби м'ясопродукту, мкг/см^3 ; m – маса досліджуваної проби м'ясопродукту, г; V – об'єм досліджуваної порції фільтрату, взятої для фотометричного визначення, см^3 . Результат виражали з точністю до 1 міліграма на 1 кг продукту.

Характеристика та оцінка розробленого експресного методу наведені в таблиці 1.

Швидкість проведення досліду за розробленого експресного методу визначення вмісту нітриту натрію в м'ясопродуктах складала 45-55 хв.

Дані таблиці 1 свідчать, що стабільність показників вмісту нітриту натрію в м'ясопродуктах становила 98,9 %; співвідношення результатів досліджень вмісту нітриту натрію до показників вмісту крохмалю в м'ясопродуктах складало 96,2-98,5 %; а співвідношення результатів досліджень вмісту нітриту натрію до показників вмісту натрію хлориду – 97,8-98,7 %.

Використовуючи розроблений метод, ми визначили вміст нітриту натрію у 44 пробах м'ясопродуктах. Також у досліджуваних м'ясопродуктах визначили вміст масової частки вологи, крохмалю, натрію хлориду.

Результати наведено у таблиці 2.

Вміст вологи, натрію хлориду, крохмалю у всіх м'ясопродуктах відповідали нормативам згідно діючих нормативних документів [8, 9, 10, 11], але вміст натрію хлориду був дещо підвищеним у сиров'яленій ковбасі – на 0,45 %, що допускається при виготовленні ковбас у теплу пору року. Вміст нітриту натрію відповідав нормам для кожного певного виду м'ясопродуктів, а також ці показники були стабільними та достовірними при застосуванні вдосконаленого експресного методу.

Крім того, слід зазначити, що метод є простим у виконанні, а його результати дають конкретні кількісні показники за вмістом нітриту натрію в кожному виді м'ясопродуктів, що надають можливість ідентифікувати їх.

Тому вдосконалений експресний метод нами пропонується як кількісний спосіб визначення вмісту нітриту натрію в м'ясопродуктах поряд з іншими методами визначення їх якості та безпечності.

На дану розробку отримано Патент України на корисну модель за № 68835 "Спосіб вдосконалення визначення вмісту нітриту натрію в м'ясопродуктах" [12].

Таблиця 1

Характеристика та оцінка експресного методу визначення вмісту нітриту натрію в м'ясопродуктах

№	Складові методу	Показники
1.	Складові методу: Маса проби, г: Насичений розчин бури, см ³ Дистильована вода, см ³ (70°C) Час нагрівання на водяній бані, хв. Температура охолодження вмісту колби, °C	10,0-10,2 5,0-5,2 100,0-120,0 15-16 20-22
2.	Додавання реактивів: Реактив I, см ³ Склад реактиву I: калію фероціанід, г дистильована вода, см ³ Реактив II, см ³ Склад реактиву II: цинку ацетат дигідрат, г льодова оцтова кислота, см ³ дистильована вода, см ³	2,2-2,4 26,5-26,6 до 250 2,2-2,4 55,0-55,1 7,5-7,6 до 250
3.	Розбавлення дистильованою водою до позначки в мірній колбі, см ³	200,0
4.	Експозиція відстоювання, хв.	30-31
5.	Температура охолодження, °C	20-22
6.	Експозиція фільтрування, хв.	10-12
7.	Кількість фільтрату, см ³	30,0-30,2
8.	Додавання реактивів: Дистильована вода, см ³ Розчин 1, см ³ Склад розчину 1:сульфаніламід, г дистильована вода, см ³ концентрована хлорводнева кислота, см ³ Розчин 3, см ³ Склад розчину 3:концентрована хлорводнева кислота, см ³ дистильована вода, см ³	30,0-29,8 8,0-8,2 1,0-1,1 400,0-400,1 40,0-50,1 4,5-5,0 74,17 166,67
9.	Експозиція відстоювання в темному місці, хв.	6-7
10.	Температура відстоювання, °C	20-22
11.	Додавання розчину 2, см ³ Склад розчину 2:N-1-нафтилетилендіаміндігідрохлорид, г дистильована вода, см ³	1,6-1,8 0,25-0,26 250
12.	Експозиція відстоювання в темному місці, хв.	8-10
13.	Температура відстоювання, °C	20-22
14.	Довжина хвилі на фотометрі електричному, нм	545-550
15.	Товщина кювета поглинаючого світла, см	1,0

Таблиця 2

Хімічні показники м'ясопродуктів (M±m, n=44)

Вид м'ясопродуктів	Хімічні показники			
	Вміст масової частки нітриту натрію, %	Вміст масової частки вологи, %	Вміст масової частки крохмалю, %	Вміст масової частки натрію хлориду, %
Варено-копчена ковбаса, n=6	0,0038±0,0001	48,63±1,08	1,04±0,19	4,68±0,36
Напівкопчена, n=6	0,0042±0,0001	51,24±1,14	2,97±0,28	4,08±0,22
Сирокопчена ковбаса, n=6	0,0025±0,0001	27,46±1,42	–	5,51±0,24
Сиров'ялена ковбаса, n=6	0,0023±0,0001	31,14±1,36	–	6,45±0,28
Варена ковбаса, n=7	0,0045±0,0001	68,58±1,52	2,10±0,56	2,05±0,04
Сардельки, n=7	0,0041±0,0001	71,42±1,15	2,51±0,62	1,98±0,06
Сосиски, n=6	0,0039±0,0001	72,43±1,22	2,74±0,46	2,01±0,05

Висновки. 1. Хімічні показники м'ясопродуктів (вміст масової частки вологи, натрію хлориду, крохмалю) відповідали нормативам щодо певного виду м'ясопродуктів.

2. Найвища стабільність показників за вмістом нітриту натрію за розробленим вдосконаленим експресним методом становила 98,9 %. Розроблений метод може застосовуватися для визначення вмісту нітриту натрію в м'ясопродуктах за ветеринарно-санітарної оцінки у виробничих лабораторіях потужностей із переробки м'яса, забійних підприємствах та підприємствах з реалізації та зберігання м'яса, у державних лабораторіях ветеринарної медицини.

Перспективи подальших досліджень – провести апробацію експресного вдосконаленого методу визначення вмісту нітриту натрію в м'ясопродуктах в умовах лабораторії Укрметртестстандарту та розробити національний стандарт.

Література

1. Кондратьева Н. Ответственность государства за безопасность пищевых продуктов // Мясной бизнес. – 2005. – № 4. – С. 48–49.
2. Закон України "Про безпечність та якість харчових продуктів і продовольчої сировини" №771/97 ВР (23.12.1997) та №191-У від 24.10.2002. В редакції Закону № 2809– IV від 06.09.2005 р. – К., 2005. – 14 с.
3. Reichert J.E. Possible methods of automatic – lenidetermination of quality parameters when classifying and selecting carcasses and meat cuts // Fleischwirtschaft International. – 2006. – Bd. № 4. – S. 2–4.
4. Продукти м'ясні. Органолептичне оцінювання показників якості. Частина 2. Загальні вимоги: ДСТУ 4823.2:2007. – К. Держспоживстандарт України, 2008. – 10 с. (Національний стандарт України).

5. М'ясо та м'ясні продукти. Метод визначення вмісту вологи (контрольний метод): ДСТУ ISO 1442:2005. – К., Держспоживстандарт України, 2006. – 8 с. (Національний стандарт України).

6. М'ясні продукти. Визначення вмісту крохмалю (контрольний метод): ДСТУ ISO 5554:2005. – К., Держспоживстандарт України, 2006. – 10 с. (Національний стандарт України).

7. М'ясо та м'ясні продукти. Визначення вмісту хлоридів. Частина 1. Метод Волхарда: ДСТУ ISO 1841-1:2004. – К., Держспоживстандарт України, 2005. – 6 с. (Національний стандарт України).

8. Ковбаси варено-копчені. Загальні технічні умови: ДСТУ 4591:2006. – К., Держспоживстандарт України, 2007. – 16 с. (Національний стандарт України)

9. Ковбаси напівкопчені. Загальні технічні умови: ДСТУ 4435:2005. – К., Держспоживстандарт України, 2006. – 20 с. (Національний стандарт України).

10. Ковбаси сирокоччені та сиров'ялені. Загальні технічні умови: ДСТУ 4427:2005. – К., Держспоживстандарт України, 2006. – 18 с. (Національний стандарт України).

11. Ковбаси варені, сосиски, сардельки, хліби м'ясні. Загальні технічні умови: ДСТУ 4436:2005. – К., Держспоживстандарт України, 2006. – 32 с. (Національний стандарт України).

12. Патент України на корисну модель 68835, МПК G01N 33/12 (2006.01). Спосіб вдосконалення визначення вмісту нітриту натрію в м'ясопродуктах /Богатко Н.М., Салата В.З., Джміль В.І., Богатко Л.М., Щуревич Г.О. – № у 2011 12079; заявл. 14.10.2011; опубл. 10.04.2012, Бюл. №7. – 5 с.

Summary

**Bogatko N.M., Salata V.Z., Dgmil V.I., Schyrevuch G.P., Bogatko L.M.
APPLICATION OF THE IMPROVED EXPRESS METHOD OF DETERMINATION
SAFETY OF MEAT PRODUCTS AT THEIR VETERINARY-
SANITARY ESTIMATION**

As a result of the conducted researches is set that stability of index on determination of meat after the improved express method was 98,9 %.

Key words: *express method, safety, meat products, nitrite sodium, veterinary-sanitary estimation.*

Рецензент – к.вет.н., професор Козак М.В.