

УДК 619:614.31:637.524.075:664

Приліпко Т. М.,

vtl280726p@ukr.net, ORCID ID: 0000-0002-8178-207X,

*д.с.-г.н., проф., завідувач кафедри харчових технологій виробництва
й стандартизації харчових продуктів,*

Заклад вищої освіти «Подільський державний університет», м. Камянець-Подільський

Семенов О. М.,

som_s78@ukr.net, ORCID ID: 0000-0002-9990-2658,

*к.т.н., доц., доцент кафедри харчових технологій виробництва
й стандартизації харчових продуктів,*

Заклад вищої освіти «Подільський державний університет», м. Камянець-Подільський

Підлісний В. В.,

v.pidlisnyj37@gmail.com, ORCID ID: 0000-0002-4718-7787,

*к.т.н., доц., доцент кафедри харчових технологій виробництва
й стандартизації харчових продуктів,*

Заклад вищої освіти «Подільський державний університет», м. Камянець-Подільський

РОЗРОБКА РЕЦЕПТУРИ, ТЕХНОЛОГІЇ ТА ДОСЛІДЖЕННЯ СПОЖИВЧИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ НАПІВКОПЧЕНОЇ КОВБАСИ З М'ЯСНОЇ СИРОВИНИ З PSE-ВЛАСТИВОСТЯМИ З ВИКОРИСТАННЯМ КОМБІНОВАНОЇ ФОСФАТВМІСНОЇ ХАРЧОВОЇ ДОБАВКИ

Анотація. Наведені результати дослідження з розробки нової комплексної харчової добавки для напівкопчених ковбас із м'ясної сировини з PSE властивостями. Науково обґрунтовано рецептуру та технологію КФХД для забезпечення якості напівкопчених ковбас із м'ясної сировини з PSE – властивостями; встановлені режими зберігання, терміни придатності та регламентовані показники якості КФХД. У рецептуру комплексної харчової добавки включені спеції та прянощі. Рецептура КФХД спрямована на покращення технологічних характеристик м'ясних систем: підвищення рН та водозв'язувальної здатності, набухання м'язових білків, стабільність фарбування. Технологія виробництва КФХД складається з наступних основних стадій: приймання сировини, допоміжних та таропакувальних матеріалів; підготовка сировини та допоміжних матеріалів; дозування та змішування рецептурних компонентів; фасування, упаковка, маркування, транспортування та зберігання готової продукції. Використання екстракту натуральних спецій у рецептурі харчової добавки позитивно впливає на смак та аромат готової продукції. Встановлено, що органолептичні показники КФХД протягом 18 місяців не змінювалися. Після 24 місяців відзначається зміна зовнішнього вигляду – утворення грудок, що важко розсипаються. При дослідженні м'яса з PSE властивостями встановлені низька водозв'язуюча здатність і рН, у зв'язку з чим до складу КФХД введені стабілізатори (харчові фосфати), які сприяють поліпшенню цих показників. Підвищення водозв'язуючої здатності є результатом впливу фосфатів на стан міофібрилярних білків м'яса, який полягає в наступному: фосфати забезпечують дисоціацію нерозчинного актоміозинового комплексу на розчинні актин та міозин, в результаті збільшується кількість гідрофільних центрів та ступінь набухання білків, що призводить до збільшення водозв'язуючої здатності. Зразки напівкопчених ковбас за фізико-хімічними показниками у процесі зберігання відповідають вимогам ДСТУ. Дослідження напівкопчених ковбас за показниками безпеки показало їхню відповідність вимогам нормативної документації. Встановлено терміни та режими зберігання напівкопчених ковбас – 30 діб при температурі не вище 6 °С та відносній вологості 75–78%.

Ключові слова: напівкопчені ковбаси, харчові фосфати, водозв'язуюча здатність, міозин, сировина, PSE, DFD.

Prylipko T. M.,

vtl280726p@ukr.net, ORCID ID: 0000-0002-8178-207X,

Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Head of the Department of Food Technologies of Food Production and Standardization,

Higher education institution « Podolsk State University», Kamianets-Podilskyi

Semenov A. M.,

som_s78@ukr.net, ORCID ID: 0000-0002-9990-2658,

Ph.D., Associate Professor. Associate Professor of the Department of Food Technologies of Food Production and Standardization,

Higher education institution « Podolsk State University», Kamianets-Podilskyi

Pidlisnyj V. V.,

v.pidlisnyj37@gmail.com, ORCID ID: 0000-0002-4718-7787,

Ph.D., Associate Professor. Associate Professor of the Department of Food Technologies of Food Production and Standardization,

Higher education institution « Podolsk State University», Kamianets-Podilskyi

FORMULATION DEVELOPMENT, TECHNOLOGY AND CONSUMER RESEARCH PROPERTIES OF SEMI-SMOKED SAUSAGE FROM MEAT RAW MATERIALS WITH PSE PROPERTIES USING A COMBINED PHOSPHATE-CONTAINING FOOD ADDITIVE

Abstract. *The results of research on the development of a new complex food additive for semi-smoked sausages from meat raw materials with PSE properties are given. The recipe and technology of KFPD to ensure the quality of semi-smoked sausages from meat raw materials with PSE properties have been scientifically substantiated; established storage regimes, expiration dates and regulated quality indicators of KFPD Spices and seasonings are included in the recipe of the complex food supplement. The formulation of KFPD is aimed at improving the technological characteristics of meat systems: increasing pH and water-binding capacity, swelling of muscle proteins, stability of coloring. The production technology of KFHD consists of the following main stages: reception of raw materials, auxiliary and packaging materials; preparation of raw materials and auxiliary materials; dosage and mixing of prescription components; packing, packaging, labeling, transportation and storage of finished products. The use of an extract of natural spices in the formulation of a food additive has a positive effect on the taste and aroma of finished products. It was established that the organoleptic indicators of KFCD did not change during 18 months. After 24 months, a change in appearance is noted – the formation of lumps that are difficult to crumble. During the study of meat with PSE properties, a low water-binding capacity and pH were established, in connection with which stabilizers (food phosphates) were introduced into the composition of KFHD, which contribute to the improvement of these indicators. The increase in water-binding capacity is the result of the effect of phosphates on the state of myofibrillar meat proteins, which is as follows: phosphates ensure the dissociation of the insoluble actomyosin complex into soluble actin and myosin, as a result, the number of hydrophilic centers and the degree of swelling of proteins increases, which leads to an increase in water binding 'jazzing ability. The samples of semi-smoked sausages according to physical and chemical parameters in the storage process meet the requirements of DSTU. The study of semi-smoked sausages according to safety indicators showed their compliance with the requirements of regulatory documentation. The terms and modes of storage of semi-smoked sausages have been established – 30 days at a temperature not higher than 6 °C and a relative humidity of 75–78%.*

Key words: semi-smoked sausages, food phosphates, water-binding capacity, myosin, raw materials, PSE, DFD.

JEL Classification: L 66

DOI: 10.36477/2522-1221-2023-33-08

Постановка проблеми. На сьогодні є проблема підвищення якості ковбасних виробів набуває особливої актуальності. Інтенсифікація тех-

нологічних процесів обробки м'ясної сировини, а також використання різних добавок, які дозволяють істотно збільшити обсяги випуску про-

дукції та забезпечити раціональне використання сировини, не завжди сприяють підвищенню якості ковбасних виробів [6, с. 85].

Змінюючи хімічний склад ковбас, можна цілеспрямовано підвищувати харчову цінність м'ясних виробів, формувати їх властивості, надаючи продуктам функціональну спрямованість. З цієї причини, однією з найважливіших завдань м'ясної промисловості є удосконалення асортименту ковбасних виробів відповідно до вимог раціонального харчування. Споживчі властивості м'ясопродуктів значною мірою залежить від вихідної якості м'ясної сировини [2, с.96, 4, с. 310].

Аналіз останніх досліджень і публікацій. З цієї причини, однією з найважливіших завдань м'ясної промисловості є удосконалення асортименту ковбасних виробів відповідно до вимог раціонального харчування. У працях вітчизняних та зарубіжних науковців питанням ідентифікації м'ясної сировини на групи якості PSE, DFD та NOR, раціонального її використання з урахуванням технології, рецептури та спрямованої зміни рН м'ясної системи приділяється важлива увага [5, с. 254, 7, с. 163].

Раціональне використання м'яса з відхиленнями у процесі автолізу набуває великого значення, т.к. значно зростає кількість забійних тварин, у яких при дозріванні м'язової тканини відзначається погіршення органолептичних показників та функціонально-технологічних властивостей. Таку сировину по аномальному розвитку автолізу ділять на м'ясо з PSE (pale – бліде, soft – в'яле або м'яке, exudative – водянисте, рН менше 5,2) та DFD (dark – темне, firm – щільне, dry – сухе, рН більше 6,4) – властивостями. М'ясо з ознаками PSE і DFD досягає 40–50%, тому перед фахівцями м'ясної галузі поставлено завдання розробити доступні способи ідентифікації м'яса на групи PSE, DFD і NOR та на їх основі технологічні рішення для покращення якості продукції, що випускається [8, с. 30].

За розробки нових сучасних рецептур ковбасних виробів першочерговим завданням є збільшення кількості білків у ковбасному виробі та зниження жиру [1, с. 4]. Одним із шляхів вирішення визначеного завдання є цілеспрямоване комбінування традиційних та нетрадиційних ресурсів, які регулюють функціонально-технологічні характеристики м'ясної сировини для забезпечення якості продукції, що виробляється. Відмінності полягають в тому, що в якості вологоутримуючої добавки використовують різні її види, які відрізняються за способом виготов-

лення: штучні (фосфати, цитрати) та натуральні (карагенан). За способом дії вологоутримуючої добавки поділяють на такі, що здійснюють вплив на м'язову тканину (фосфати, цитрати) та ті, що утримують вологу самостійно [4, с. 116; 9, с. 37].

Для забезпечення якості ковбасних виробів із сировини з відхиленнями в процесі автолізу широко використовують харчові фосфати. (Е450-дифосфати, пірофосфати 98 видів), Е 451 – трифосфати (2 види), Е 452 – поліфосфати (5 видів). Харчові фосфати діляться за рівнем рН на кислі, нейтральні та лужні [3, с. 99].

Постановка завдання. Метароботи – вивчення споживчих властивостей ковбасних виробів з м'ясної сировини нетрадиційної якості шляхом розробки та використання комплексної фосфатвмісної харчової добавки (КФХД).

Виклад основного матеріалу дослідження. Нами проведено дослідження з розробки нової комплексної харчової добавки для напівкопчених ковбас із сировини з PSE властивостями. У рецептуру комплексної харчової добавки включені спеції та прянощі. Рецептура КФД спрямована на покращення технологічних характеристик м'ясних систем: підвищення рН та водозв'язувальної здатності, набухання м'язових білків, стабільність фарбування. Використання екстракту натуральних спецій у рецептурі харчової добавки позитивно впливає на смак та аромат готової продукції.

Таблиця 1

Рецептурний склад КФХД для напівкопчених ковбас з м'ясної сировини з PSE-властивістю

Найменування інгредієнта	Кількість, %
Стабілізатор фосфат щелочної – Е451і	33,0
Декстроза	30,0
Екстракт натуральних спецій та прянощів (перець запашний, коріандр, мускатний горіх)	17,0
Сіль кухонна харчова «Екстра»	10,0
Нітрит натрію	0,63
Антиокислювач (Е300)	5,0
Підсилювач смаку та аромату (Е621)	5,0
Нітрит натрію	0,63

Технологія виробництва КФХД складається з наступних основних стадій: приймання сировини, допоміжних та таропакувальних матеріалів; підготовка сировини та допоміжних матеріалів; дозування та змішування рецептурних компонентів; фасування, упаковка, маркування,

Таблиця 2

Найменування інгредієнта	Кількість
Сировина, кг на 100 кг несоленої сировини	
Яловичина жилована другого сорту з PSE- властивостями	65,0
Свинина жилована напівжирна	10,0
Шпик хребтовий	25,0
Харчові добавки, г на 100 кг несоленої сировини	
Сіль кухонна харчова	2700
Комплексна фосфатвмісна харчова добавка, г/100кг основної сировини	1200

Таблиця 3

**Фізико-хімічні показники напівкопченої ковбаси у процесі зберігання, добу
(температура $4\pm 2^\circ\text{C}$, відносна вологість 75–78%)**

Показник	Вимоги ДСТУ 4435:2005 на ковбасу напівкопчену «Краківська»	Тривалість зберігання, діб		
		10	20	40
Масова частка жиру, % не більше	48,0	46,4	46,5	46,3
Масова частка білка %, щонайменше	13,0	14,0	14,1	14,1
Масова частка кухонної солі, % не більше	4,5	4,3	4,3	4,3
Масова частка загальної вологи, % не більше	42,0	40,0	40,5	40,3
Масова частка нітриту натрію, % не більше	0,005	0,004	0,004	0,004

транспортування та зберігання готової продукції. Встановлено, що органолептичні показники КФХД протягом 18 місяців не змінювалися. Після 24 місяців відзначається зміна зовнішнього вигляду – утворення грудок, що важко розсипаються.

Розробку рецептури проводили з урахуванням вимог ДСТУ 4435:2005 на ковбаси напівкопчені.

Технологія виробництва напівкопчених ковбас із м'ясної сировини нетрадиційної якості включає загальноприйняті технологічні режими. КФХД вноситься на початковій стадії приготування фаршу. Усі подальші технологічні операції здійснюються відповідно до чинної нормативно-технічної документації.

Органолептичні показники у процесі зберігання (10, 20, 40 діб) відповідають вимогам ДСТУ.

При дослідженні м'яса з PSE властивостями встановлені низька водозв'язуюча здатність і рН, у зв'язку з чим до складу КФХД введені стабілізатори (харчові фосфати), які сприяють поліпшенню цих показників. Підвищення водозв'язуючої здатності є результатом впливу фосфатів на стан міофібрилярних білків м'яса, який полягає в наступному: фосфати забезпечують дисоціацію нерозчинного актоміозинового комплексу на розчинні актин та міозин, в результаті збільшується кількість гідрофільних центрів та ступінь набухання білків, що призводить до збільшення водозв'язуючої здатності.

З таблиці 3 випливає, що зразки напівкопчених ковбас за фізико-хімічними показниками у процесі зберігання відповідають вимогам

ДСТУ. Дослідження напівкопчених ковбас за показниками безпеки показало їхню відповідність вимогам нормативної документації. Встановлено терміни та режими зберігання напівкопчених ковбас – 30 діб при температурі не вище 6°C та відносній вологості 75–78%.

Висновки. Науково обґрунтовано рецептуру та технологію КФХД для забезпечення якості напівкопчених ковбас із м'ясної сировини з PSE – властивостями; встановлені режими зберігання, терміни придатності та регламентовані показники якості КФХД.

ЛІТЕРАТУРА:

1. Баль-Прилипка Л.В. Актуальні проблеми та характеристика стану м'ясної промисловості України. *Мясное дело*. Київ: 2010. № 9. С. 4–17.
2. Баль-Прилипка Л.В. Інноваційні технології якісних та безпечних м'ясних виробів : монографія. Київ : Видавничий центр НУБіП України, 2012. 207 с.
3. Bal'-Prilipko, L.V., Palyuka, N.V., Leonova, B.I., Starkova, E.R., Brona, A.I. Trends, Achievements And Prospects Of Biotechnology In The Food Industry. *Mikrobiologichnyi zhurnal*. 2016. Vol. 78(3). P. 99–111.
4. Пересічний М.І. Технологія продуктів харчування функціонального призначення: монографія. Київ : КНТЕУ, 2008. 718 с.
5. Богатко Н.М., Сахнюк Н.І., Богатко Д.Л. Застосування мікробіологічних критеріїв в Україні за встановлення безпечності харчових продуктів. *Збірник наук. праць Харківської державної зооветеринарної академії. Проблеми зооінженерної*

та ветеринарної медицини. *Ветеринарні науки*. Вип. 26. Ч. 2. Харків, 2013. С. 254–259.

6. Prylipko, T.M., Prylipko, I.V. (2016) Task and priorities of public policy of Ukraine in food safety industries and international normative legal bases of food safety. *Proceedings of the International Academic Congress «European Research Area: Status, Problems and Prospects*. Latvian Republic, Rīga, 01–02 September 2016. S. 85–89.

7. Чередніченко О.О. До питання виробництва і збереження якості м'яса та м'ясопродуктів. *Наук. вісн. Нац. аграр. ун-ту*. 2007. № 110 (ч. 2). С. 163–165.

8. Єфімова О. М, Касянчук В. В. Аналіз мікробіологічної безпеки національної продукції тваринного походження, призначеної для експорту. *Ветеринарна медицина України*. №. 1. 2014. С. 30–34.

9. Коцюмбас Г.І., Урбанович П.П., Мисів О.В. Мікроструктурна характеристика фаршу пельменів в аспекті контролю якості харчових продуктів. *Науковий вісник ЛНАВМ імені С.З. Гжицького*. Т. 6 (№ 1), Ч. 2. 2004. С. 37–43.

REFERENCES:

1. Bal-Prylipko L.V. (2010). Aktualni problemy ta kharakterystyka stanu miasnoi promyslovosti Ukrainy. [Actual problems and characteristics of the state of the meat industry of Ukraine]. *Miasnoe delo*. Kyiv. № 9. С. 4–17. [in Ukrainian].

2. Bal-Prylipko L.V. (2012). Innovatsiini tekhnologii yakisnykh ta bezpechnykh miasnykh vyrobiv. [Innovative technologies of high-quality and safe meat products]: monohrafiia. Kyiv : Vydavnychiy tsentr NUBiP Ukrainy, 207 с. [in Ukrainian].

3. Bal'-Prilipko, L.V., Patyka, N.V., Leonova, B.I., Starkova, E.R., Brona, A.I. (2016). Trends, Achievements And Prospects Of Biotechnology In The Food Industry. *Mikrobiolohichniy zhurnal*. Vol. 78(3). P. 99–111. [in Ukrainian].

4. Peresichnyi M.I. (2008) Tekhnolohiia produktiv kharchuvannia funktsionalnogo pryznachennia [Tech-

nology of functional food products]: monohrafiia. Kyiv: KNTEU. 718 s. [in Ukrainian].

5. Bohatko N.M., Sakhniuk N.I., Bohatko D.L. (2013) Zastosuvannia mikrobiolohichnykh kryteriiv v Ukraini za vstanovlennia bezpechnosti kharchovykh produktiv. [Application of microbiological criteria in Ukraine for establishing the safety of food products]. *Zbirnyk nauk. Prats Kharkivskoi derzhavnoi zooveterynarnoi akademii. Problemy zoonozhennoi ta veterynarnoi medytsyny. Veterynarni nauky*. Kharkiv. Vyp. 26. Ch. 2. S. 254–259. [in Ukrainian].

6. Prylipko, T.M., Prylipko, L.V. (2016) Task and priorities of public policy of Ukraine in food safety industries and international normative legal bases of food safety. *Proceedings of the International Academic Congress «European Research Area: Status, Problems and Prospects*. Latvian Republic, Rīga. S. 85–89. [in Latvian Republic].

7. Cherednichenko O.O. (2007). Do pytannia vyrobnytstva i zberezhenia yakosti miasa ta miasoproduktiv. [To the issue of production and preservation of the quality of meat and meat products]. *Nauk. visn. Nats. ahrar. un-tu*. № 110 (ч 2). С. 163–165. [in Ukrainian].

8. Iefimova O.M, Kasianchuk V.V. (2014) Analiz mikrobiolohichnoi bezpechnosti natsionalnoi produktsii tvarynnoho pokhodzhennia, pryznachenoї dlia eksportu. [Analysis of the microbiological safety of national products of animal origin intended for export]. *Veterynarna medytsyna Ukrainy*. №. 1. S. 30–34. [in Ukrainian].

9. Kotsiumbas H.I., Urbanovych P.P., Mysiv O.V. (2004) Mikrostrukturna kharakterystyka farshu pelmeniv v aspekti kontroliu yakosti kharchovykh produktiv. [Microstructural characteristics of dumplings minced meat in the aspect of food quality control]. *Naukovyi visnyk LNAVМ imeni S.Z. Hzhyskoho*. Т. 6 (№ 1), Ч. 2. S. 37–43. [in Ukrainian].

Стаття надійшла до редакції 15 лютого 2023 року