

УДК 637.5

doi:10.20998/2413-4295.2020.03.13

ВПЛИВ КОМПЛЕКСУ β -ЦИКЛОДЕКСТРИНУ З ЙОДОМ НА ФУНКЦІОНАЛЬНО-ТЕХНОЛОГІЧНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ М'ЯСНИХ ФАРШІВ

В. М. ПАСІЧНИЙ¹, А. І. УКРАЇНЕЦЬ, Х. В. ЧЕБАНЕНКО^{2*}, І. С. КАМЛАЙ¹

¹ кафедра технології м'яса та м'ясних продуктів, Національний університет харчових технологій, Київ, УКРАЇНА

² кафедра харчової хімії, Національний університет харчових технологій, Київ, УКРАЇНА

*e-mail: hristinaom@gmail.com

АНОТАЦІЯ У статті наведено порівняльне дослідження функціонально-технологічних показників фаршів на основі м'яса стегна курчат-бройлерів, свинини напівжирної та яловичини першого сорту. Згідно плану дослідження було удосконалено рецептури зразків, що відрізнялися видом м'ясної сировини, яка використовувалася та наявністю комплексу β -циклодекстрину з йодом. Обробку продуктів проводили однаковою методом. Серед досліджуваних показників обрано рН, вміст вологи, вологозв'язувальну та вміст жиру. Показники вимірювали після приготування та зберігання протягом 30 діб. Усі дослідні зразки мали характерний рівень рН відповідно до виду м'ясної сировини. Значення вмісту вологи було характерним для використовуваної сировини та досягало максимального значення для зразка 8 після приготування – 60,6 %, а мінімуму – для зразка 2 – 47,9%. Вологозв'язувальна здатність усіх зразків знаходиться у залежності з консистенцією продукту. Вона має найнижчі значення серед дослідних зразків, які включають в свою рецептуру філе курчат бройлерів, яке є більш чутливим до термічної обробки, ніж сировина, що використовувалась у інших зразках. Результати визначення вмісту жиру у зразках абсолютно відповідають середнім значенням для даного виду сировини. Найвищі значення отримано у зразках, які містили свинину, найнижчі, які містили червоне м'ясо курчат-бройлерів. За результатами проведених досліджень можна зробити висновки про те, що комплекс йоду з β -циклодекстрином характеризується можливістю утворення 3,5-дйодтирозину при дії комплексу на молекули тирозину, відсутністю негативного впливу на якість готової продукції, Удосконалено рецептуру м'ясних тефтелей у томатному соусі із вмістом отриманого комплексу β -циклодекстрину з йодом в кількості 4 мг/г продукту, що забезпечує добову потребу в цьому мікроелементі при споживанні 150 г виробів. Отриманий комплекс не впливає на органолептичні властивості, функціонально-технологічні показники характеристики та термін зберігання готових виробів. Отримані результати засвідчують, що заміна яловичини в рецептурі на м'ясо курчат-бройлерів дозволяє виробляти тефтелі з високими якісними показниками.

Ключові слова: β -циклодекстрин; йод; м'ясо курчат-бройлерів; тефтелі; функціонально-технологічні характеристики; термін зберігання

EFFECT OF THE COMPLEX β -CYCLODEXTRIN WITH IODINE ON FUNCTIONAL AND TECHNOLOGICAL CHARACTERISTICS OF MINCED MEAT

V. PASICHNYI¹, A. UKRAINETZ, Kh. CHEBANENKO², I. KAMLAY¹

¹ Department of meat and meat products, National University of Food Technologies, Kyiv, UKRAINE

² Department of food chemistry, National University of Food Technologies, Kyiv, UKRAINE

ABSTRACT A comparative study of functional and technological characteristics of minced meat based on meat of chicken broilers, pork semifinished and first grade beef are presented. According to the research plan, recipe samples differing in the type of used raw meat materials and complex of iodine with β -cyclodextrin content were developed. The processing of products was carried out in the same way. Among the examined parameters were selected: the content of moisture, water holding and water retaining capacity, pH, and fat content. All measurements were examined after preparation and 30 days of storage. All test specimens had a characteristic pH level according to the type of raw material. The moisture content was characteristic of the raw material used and reached the maximum value for sample 8 after preparation – 60,6 %, and the minimum for sample 2 – 47,9%. The moisture content of all samples depends on the consistency of the product. Thus, it has the lowest values among all samples including a broiler chicken fillet in its recipe, which is more sensitive to heat treatment than the raw material used in other specimens. The results of the fat content determination in the test specimens completely correspond to the average values for this type of raw material. The highest values were obtained in the samples containing pork, the lowest ones in the red meat of broiler chickens. It can be concluded that the iodine complex with β -cyclodextrin is characterized by the possibility of the formation of 3,5-diiodothyrosine by the action of the complex on tyrosine molecules, as well as the absence of negative impact on the quality of the finished product. The recipe for meatballs in tomato sauce with the content of the resulting complex β -cyclodextrin with iodine of 4 μ g / g of product was improved. The consumption of 150 g of this product fully compensates the daily requirements of iodine. The complex has no impact on quality or sensory characteristics, on functional and technological characteristics and shelf life of the finished product. The results show that the substitution of beef in the recipe for broiler chickens allows producing the meatballs with high quality properties.

Keywords: β -cyclodextrin; iodine; meat of chicken broilers; meatballs; functional and technological characteristics; shelf life

Вступ

Згідно з визначенням ВООЗ однією з головних проблем харчування у ХХІ ст. стане подолання

мікронутрієнтного дефіциту та зокрема дефіциту йоду [1] а також забезпечення населення повноцінним за якістю білком [2]. Зміна харчового статусу повноцінності харчового раціону населення пов'язана з

меншим споживанням традиційних харчових продуктів, а дедалі більшим включенням до раціону продукції промислового виробництва, в якій у процесах технологічної обробки залишається мало біологічно активних речовин, вітамінів і мікроелементів. Натомість збільшена частка нетрадиційних харчових інгредієнти – барвників, емульгаторів, тощо [3]. Інтенсивні технології виробництва в землеробстві і тваринництві зумовлюють істотне зменшення необхідних функціональних інгредієнтів уже в самій природній сировині. Малорухливий спосіб життя, споживання висококалорійних продуктів промислового виробництва, психоемоційні навантаження призводять до суттєвого погіршення здоров'я населення і виникнення різного роду стресів.

Одним із можливих шляхів вирішення проблеми дефіциту мікроелементів у харчуванні може стати застосування сполук з корисними властивостями.

Синтезований комплекс β -циклодекстрину з йодом має здатність покращувати йодний статус в організмі людини при вживанні збагачених ним варених ковбасних виробів [4]. Для розширення асортименту продукції та дослідження їх властивостей було виготовлено тефтелі з різних видів м'яса в томатному соусі з додаванням і без додавання комплексу β -циклодекстрину з йодом та проведено їх фізико-хімічні дослідження.

Відсутність досліджень щодо впливу цього комплексу на функціонально-технологічні властивості харчових продуктів дають підстави для більш повного вивчення використання таких речовин функціонального призначення з метою отримання м'ясного виробу підвищеної харчової та біологічної цінності та високими споживчими властивостями.

Тому актуальним на сьогоднішній день є розкриття потенціалу використання нових комплексних сполук циклодекстринів з інкапсулюванням йоду під час виробництва м'ясних тефтелей, дослідження їх впливу на фізико-хімічні властивості та оцінка їх товарознавчих показників.

Мета роботи

Виходячи з наведених вище даних (зокрема недостатньої кількості досліджень, присвячених впливу комплексу β -циклодекстрину з йодом на функціонально-технологічні характеристики різних видів м'ясної сировини), поставлено такі завдання роботи:

- дослідити зміни функціонально-технологічних показників різних видів м'ясної сировини, включаючи м'ясо стегна курчат-бройлерів, свинину напівжирну та яловичину першого сорту при додаванні комплексу β -циклодекстрину з йодом.

- дослідити зміни, які відбуваються з функціонально-технологічними показниками готового продукту впродовж терміну придатності.

- визначити оптимальний вид сировини, який би найкращим чином підійшов для приготування м'ясних тефтелей у томатному соусі з додаванням комплексу β -циклодекстрину з йодом.

Виклад основного матеріалу

За планом експерименту було сформовано по 5 зразків (1-5) фаршів зі свининою нежирною, яловичиною першого сорту, стеговою частиною м'яса курчат-бройлерів без додавання комплексу β -циклодекстрину з йодом та 5 зразків (6-10) з додаванням комплексу.

Рецептура всіх зразків відрізнялася від класичної типом м'яса, кількістю бланшованого рису та наявністю або відсутністю сухої сироватки та білкового стабілізатора [5]. Загальна характеристика складу фаршевих систем представлена у табл. 1.

Таблиця 1 – Загальний склад фаршевих систем

№ зразку	Основа фаршів
1,6	Курятина (контроль)
2,7	Свинина +15 % бланшованого рису
3,8	Яловичина +15 % бланшованого рису
4,9	Курятина +15 % бланшованого рису
5,9	Курятина +20 % бланшованого рису

Усі зразки приготовано таким чином, що м'ясо двічі пропускають через м'ясорубку, додають сіль, дрібно нарізану припущену цибулю, бланшований рис, білковий стабілізатор або сироватку, та комплекс β -циклодекстрину з йодом згідно рецептури.

З метою забезпечення максимально рівномірного розподілу комплексу у харчовій матриці, комплекс попередньо розчиняли у тій кількості води, яка передбачена рецептурою. Перемішують і обробляють тефтелі у вигляді кульок масою 60 грам кожна.

Кульки панірують у борошні, запікають, перекладають в неглибокий посуд в 1-2 ряди, заливають соусом з додаванням води і тушкують 8-10 хв. до готовності. Рецептурний склад всіх модельних фаршів м'ясних тефтелей наведено у табл. 2.

Приготування томатного соусу відбувалося за вже існуючою рецептурою [6]. Для приготування томатного соусу необхідно на сковороді розтопити вершкове масло, додати борошно, коли суміш закипить, зняти її з вогню. Окремо довести сметану до кипіння, додати обсмажену муку, перемішати. Потім ввести томатну пасту, додати сіль і перець за смаком. При необхідності розбавити соус водою.

В кінці процесу приготування для зразків визначали наступні функціонально-технологічні показники: рН водної витяжки з м'яса, вміст вологи, вологозв'язувальну здатність (ВЗЗ), вміст жиру.

Таблиця 2 – Рецептний склад модельних фаршів м'ясних тефтелей

Найменування сировини	№ 1	№ 2	№ 3	№ 4	№ 5	№ 6	№ 7	№ 8	№ 9	№ 10
Червоне м'ясо курчат-бройлерів	55	–	–	55	50	55	–	–	55	55
Свинина нежирна	–	55	–	–	–	–	55	–	–	–
Яловичина I сорту	–	–	55	–	–	–	–	55	–	–
Білковий стабілізатор (БС)	4	–	–	–	–	4	–	–	–	–
Бланшований рис	15	15	15	15	20	15	15	15	15	20
Цибуля	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
Суша сироватка	–	4	4	4	4	–	4	4	4	4
Сіль	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Борошно пшеничне	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
Вода	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
Комплекс β -циклодекстрину з йодом						0,0005	0,0005	0,0005	0,0005	0,0005

Обговорення результатів

Вміст вологи вимірювали арбітражним методом – висушуванням наважки середньої проби продукту (3-5 г) за температури 120°C протягом 100-120 хв до постійної маси. Вологозв'язуючу здатність вимірювали методом пресування [7]. У ході роботи усі показники вимірювались в першу добу після термічної обробки зразків та на 30 добу зберігання. У табл. 3 наведено основні фізико-хімічні показники та функціонально-технологічні властивості тефтелей у томатному соусі без та з додаванням комплексу β -циклодекстрину з йодом у досліджуваних зразках.

Усі дослідні зразки мали характерний рівень рН відповідно до виду м'ясної сировини. Проте, значення рН для свинини та яловичини було дещо нижчим за середнє для такої сировини. У зразках з внесенням комплексу β -циклодекстрину з йодом прослідковувалась стабільність значення рН в порівнянні із зразками в системі яких був відсутній

цей комплекс. Максимальні відхилення значення рН зафіксовані для зразків 2,7 та 4,9, відповідно 5,45 та 6,05. Однак в цілому при використанні комплексу суттєвих змін рН не спостерігалось.

Вміст вологи в усіх зразках м'ясного фаршу знаходився в межах 48-60% і залежав в першу чергу від виду м'ясної сировини. Максимальне значення вмісту вологи зафіксовано у зразку 8 (60,6%), що є нормою за середніми значеннями для даного виду сировини (60-68%) [8]. Мінімальне – у зразку 2 (47,90%). Вміст вологи суттєво не змінювався при додаванні комплексу, незалежно від виду сировини. В усіх зразках показник вмісту вологи не зазнав значних змін протягом зберігання, тому, можна зробити висновок про те, що відмінності у значеннях цього показника для різних видів сировини обумовлені фізико-хімічними особливостями вхідної сировини.

Вологозв'язувальна здатність усіх зразків знаходиться у залежності з консистенцією продукту.

Таблиця 3 – Основні показники дослідних зразків

Показники	рН		Вміст вологи, %		ВЗЗ _а , %		Вміст жиру, %
	1 доба	30 доба	1 доба	30 доба	1 доба	30 доба	
Номер зразка							1 доба
Зразок № 1	5,90	6,40	55,30	55,60	61,40	59,80	6,73
Зразок № 2	5,45	6,00	47,90	48,40	72,19	71,40	27,00
Зразок № 3	5,65	6,05	60,50	61,00	74,10	71,10	14,60
Зразок № 4	6,05	6,45	59,20	59,70	64,37	62,57	7,96
Зразок № 5	5,98	6,50	60,20	60,70	64,90	62,90	7,96
Зразок № 6	5,91	6,41	55,40	55,70	61,40	59,80	6,73
Зразок № 7	5,45	6,05	48,00	48,50	72,19	71,40	27,00
Зразок № 8	5,66	6,05	60,60	61,10	74,10	71,10	14,60
Зразок № 9	6,05	6,45	59,20	59,70	64,21	62,50	7,96
Зразок № 10	5,98	6,47	60,30	60,80	64,84	62,86	7,96

Таким чином вона має найнижчі значення серед дослідних зразків, до рецептури яких включено філе курчат бройлерів, яке є більш чутливим до термічної обробки і осмотичних процесів, ніж сировина, що використовувалась у інших зразках. Максимальне значення ВЗЗ зафіксовано у зразку 3 та 8. Варто відзначити, що значення ВЗЗ не зазнали відчутного зниження для усіх зразків протягом терміну зберігання, різниця між показником після 30 діб зберігання була не більшою за 3%. Це може свідчити про низький рівень денатурації білків основної сировини. Сам комплекс β-циклодекстину з йодом негативного впливу на вологозв'язувальну здатність, як бачимо з результатів дослідження не несе.

Результати визначення вміст жиру у досліджуваних зразках абсолютно відповідають середнім значенням для даного виду сировини. Найвищі значення отримано у зразках, які містили свинину, найнижчі – червоне м'ясо курчат-бройлерів.

На рис. 1 показано вихід тефтелей у томатному соусі після термічної обробки, виготовлених з додаванням та без додавання комплексу β-циклодекстину з йодом.

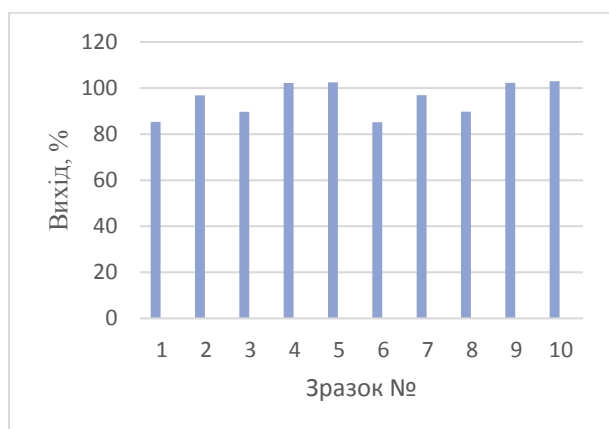


Рис. 1 – Вихід тефтелей у томатному соусі

Найвищі значення виходу мають зразки фаршеві, які складаються із курятини з додаванням сухої сироватки та 15 або 20% бланшованого рису. Вміст добавки ніяким чином суттєво не змінює вихід.

Найгірші показники виходу мали зразки фаршевих систем до яких входив білковий стабілізатор. Такі зразки характеризувались не притаманною для тефтелей консистенцією та мали сторонній присмак.

Також проведено оцінку органолептичних показників якості тефтелей у томатному соусі за дослідженнями [9]. Результати цих показників наведено на рис. 2.

За результатами органолептичних показників можна впевнено стверджувати, що внесена добавка фактично не змінює ці показники, тому орієнтуючись по перших п'яти зразках, найкращі органолептичні

показники мають зразки 4 та 5 і відповідно такі ж у зразків 9 та 10.

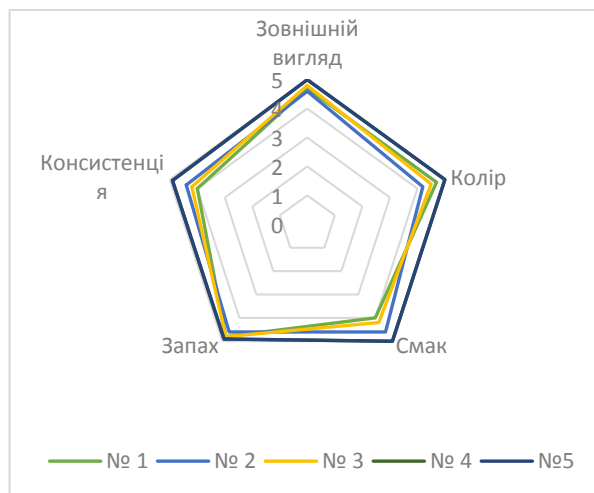


Рис. 2 – Органолептичні показники якості тефтелей

Згідно отриманих результатів досліджень обрано кращий зразок за своїми властивостями. Рецептурний склад цього зразку наведений в табл. 4.

Таблиця 4 – Рецептурний склад

Інгредієнти	Кількість, %
Червоне м'ясо курчат-бройлерів	55,0
Бланшований рис	15,0
Цибуля	10,0
Суша сироватка	4,0
Сіль	1,0
Борошно пшеничне	5,0
Вода	10,0
комплекс	0,0005

Оскільки у технології виробництва м'ясопродуктів, втрати йоду при використанні, наприклад йодованої солі можуть бути досить високими. Позитивним результатом є той факт, що найкращими згідно досліджень обрано рецептури на основі курячого м'яса. Слід зазначити, що куряче м'ясо містить значну кількість фрагментів тирозину, який може вступати у реакцію з молекулярним йодом з утворенням 3,5-дйодтирозину [10]. Ця сполука є проміжною у синтезі трийодтироніну і тироксину – основних гормонів щитоподібної залози. Тому в якості об'єкта збагачення обрано тефтелі з м'яса курятини.

Перспектива залучення у якості додаткового джерела йоду у м'ясній продукції комплексу β-циклодекстину з йодом розкрита у варених ковбасних виробках. Але оскільки температура термічної обробки тефтелей є вищою, тому дослідження ступеня утримання йоду після термічної

обробки має бути наступним [11]. Комплекс β -ЦД- I_2 плавиться при 72 °С і розкладається при 185 °С при подальшому нагріванні [12]. Тому об'єктом збагачення було обрано тефтелі, оскільки для їхнього виробництва потрібна теплова обробка, яка не досягає температури розкладання синтезованого комплексу, але є вищою ніж для приготування вареного ковбасного виробу. Тому, приведені питання потребують подальшого дослідження.

Висновки

З проведених досліджень можна зробити висновки, що у технології приготування м'ясних тефтелей необхідно враховувати тип основної м'ясної сировини. З результатів можна зробити висновок, що зразки тефтелей приготовлені з м'яса курчат-бройлерів за своїми фізико-хімічними показниками та функціонально-технологічними властивостями показали найкращі результати. Але слід врахувати, що значний вплив на ці властивості, а також на вихід продукту після термічної обробки є наявність білкового стабілізатора. Доведено, що краще для приготування тефтелей використовувати суху сироватку.

Стосовно комплексу β -циклодекстрину з йодом, то збагачення ним м'ясних тефтелей у томатному соусі немає негативного впливу на фізико-хімічні показники, функціонально-технологічні властивості та вихід продукту. Впродовж терміну придатності досліджувані показники змінювалися у межах норми, встановленої для певних видів м'ясної сировини. Тому тефтелі, приготовлені з м'яса курчат-бройлерів згідно обраних рецептур має сенс досліджувати далі на залишковий вміст йоду. Метою майбутніх досліджень стане визначення втрат йоду після термічної обробки та розширення асортименту м'ясної продукції, наприклад у вигляді фрикадельок.

Список літератури

1. Benoist Bruno De, et al. *Iodine Status Worldwide: WHO Global Database on Iodine Deficiency*. Geneva: Dept. of Nutrition for Health and Development, World Health Organization, 2004. 58 p.
2. Пасичний В. Н. Проблема белка или проблема качества пищи. *Мясной бизнес*. 2004. № 2. Ч. 1. С. 12-18.
3. Sun X., Shan Z., Teng W. Effects of increased iodine intake on thyroid disorders. *Endocrinol. Metab.* 2014. 29. P. 240-247. doi: 10.3803/EnM.2014.29.3.240.
4. Омельченко Х. В., Полумбрик М. О., Пасичний В. Н. Комплекс йоду з β -циклодекстрином як функціональна добавка у технології варених ковбасних виробів. *Наукові праці Національного університету харчових технологій*. 2017. Т. 23. № 1. С. 203-209.
5. Могильный М. П., Тутельян В. А. *Сборник рецептур блюд и кулинарных изделий для питания детей в дошкольных образовательных учреждениях*. М.: ДеЛи принт, 2012. С. 287.
6. Бондаренко Н., Шинкарёва Н. *Кулинарная энциклопедия*. М.: Комсомольская правда, 2017. Том 36. 58 с.

7. Божко Н. В., Тищенко В. І., Пасичний В. М., Юшко М. І., Жукова Я. Ф., Попова Є. С. Study of functional and technological indices of meat-containing loaf with Muscovy duck meat and white carp. *Науковий вісник ЛНУВМБ імені С.З. Гжицького*. 2018. Т. 20. № 85. С. 19-22. doi: 10.15421/nvlvet8504.
8. Zheng Ch. L., Sun, D. W., Zheng, L. Correlating colour to moisture content of large cooked beef joints by computer vision. *Journal of Food Engineering*. 2006. 77. 4. P. 858-863. doi: 10.1016/j.jfoodeng.2005.08.013.
9. Кишенько І. І., Старцова В. М., Гончаров Г. І. *Технологія м'яса та м'ясопродуктів*. Практикум: навч. Нац. ун-т харч. технолог. Київ: НУХТ, 2010. 367 с.
10. Kim M. J., Parvin R., Mushtaq M. H., Choi C. Influence of monochromatic light on quality traits, nutritional, fatty acid and amino acid profiles of broiler chicken meat. *Poultry Science*. 2013. P. 2844-2852. doi: 10.3382/ps.2013-03159.
11. Rana R., Raghuvanshi R. S. Effect of different cooking methods on iodine losses. *J. Food Sci. Technol.* 2013. 50. P. 1212-1216. doi: 10.1007/s13197-011-0436-7.
12. Polumbryk M., Kravchenko V., Pasichnyi V. The effect of intake of sausages fortified with β -CD- I_2 complex on iodine status and thyroid function: A preliminary study. *Journal of Trace Elements in Medicine and Biology*. 2019. Vol. 51. P. 159-163.

References (transliterated)

1. Benoist Bruno De, et al. *Iodine Status Worldwide: WHO Global Database on Iodine Deficiency*. Geneva, Dept. of Nutrition for Health and Development, World Health Organization, 2004. 58 p.
2. Pasichnyy V. N. Problema belka ili problema kachestva pishchi [Protein problem or food quality problem] *Myasnoy biznes [Meat business]*, 2004, № 2, Vol. 1, pp. 12-18.
3. Sun X., Shan Z., Teng W. Effects of increased iodine intake on thyroid disorders. *Endocrinol. Metab.*, 2014, 29, pp. 240-247, doi: 10.3803/EnM.2014.29.3.240.
4. Omelchenko Ch., Polumbryk M., Pasichnyi V. The complex of iodine with β -cyclodextrin as a functional additive in the technology of cooked sausage products. *Scientific Works of National University of Food Technologies*, 2017, Vol. 23, 1, pp. 203-209.
5. Mogilnyy M. P., Tutelyan V. A. *Sbornik retseptur blyud i kulinarnykh izdeliy dlya pitaniya detey v doshkolnykh obrazovatelnykh uchrezhdeniyakh* [Collection of recipes for dishes and culinary products for feeding children in preschool educational institutions]. M., DeLi print, 2012. 287 p.
6. Bondarenko N., Shinkarova N. *Kulinarneya entsiklopediya* [Culinary Encyclopedia]. M., Komsomol'skaya Pravda, 2017, Vol. 36, 58 p.
7. Bozhko N. V., Tischenko V. I., Pasichnyi V. M., Yushko M. I., Zhukova Ya., Popova E. Study of functional and technological indices of meat-containing loaf with Muscovy duck meat and white carp. *Scientific Messenger of Lviv National University of Veterinary Medicine and Biotechnologies*, 2018, Vol. 20, № 85, pp. 19-22, doi: 10.15421/nvlvet8504.
8. Zheng, C., Sun, D. W., Zheng, L. Correlating colour to moisture content of large cooked beef joints by computer vision. *Journal of Food Engineering*, 2006, 77, 4, pp. 858-863, doi: 10.1016/j.jfoodeng.2005.08.013.
9. Kishenko I. I., Starchov V. M., Goncharov G. I. *Tehnologija m'jasa ta m'jasoproduktiv. Praktikum: navch. posibnik*

- [Technology of meat and meat products. Workshop: Teaching Manual], NUKHT, 2010. 367 p.
10. Kim M. J., Parvin R., Mushtaq M. H., Choi C. Influence of monochromatic light on quality traits, nutritional, fatty acid and amino acid profiles of broiler chicken meat. *Poultry Science*, 2013, pp. 2844-2852, doi: 10.3382/ps.2013-03159.
 11. Rana R., Raghuvanshi R. S. Effect of different cooking methods on iodine losses. *J. Food Sci. Technol.*, 2013, 50, pp. 1212-1216, doi: 10.1007/s13197-011-0436-7.
 12. Polumbryk M., Kravchenko V., Pasichnyi V. The effect of intake of sausages fortified with β -CD-I2 complex on iodine status and thyroid function: A preliminary study. *Journal of Trace Elements in Medicine and Biology*, 2019, Vol. 51, pp. 159-163.

Інформація про авторів (About authors)

Пасічний Василь Миколайович – доктор технічних наук, професор, Національний Університет Харчових технологій, професор кафедри Технології м'яса та м'ясних продуктів; м. Київ, Україна; e-mail: pasww1@ukr.net.

Vasyl Pasichnyi – Doctor of Science, Professor, National University of Food Technologies, professor of Department of meat and meat products, Kyiv, Ukraine; e-mail: pasww1@ukr.net.

Українець Анатолій Іванович – доктор технічних наук, професор, ректор, Національний університет харчових технологій, м. Київ, Україна.

Anatoliy Ukrainets – Doctor of technical science, Professor, National University of Food Technologies, Kyiv, Ukraine.

Чебаненко Христина Володимирівна – аспірант, Національний Університет Харчових технологій, старший викладач кафедри харчової хімії; м. Київ; e-mail: hristinaom@gmail.com.

Khrystyna Chebanenko – postgraduate, National University of Food Technologies, senior lecturer of Department of food chemistry, Kyiv, Ukraine; e-mail: hristinaom@gmail.com.

Камлай Іванна Сергіївна – студент, Національний Університет Харчових технологій, студент кафедри технології м'яса та м'ясних продуктів; м. Київ, Україна; e-mail: i.kamlaychik@gmail.com.

Ivanna Kamlay – student, National University of Food Technologies, student of Department of meat and meat products, Kyiv, Ukraine; e-mail: i.kamlaychik@gmail.com.

Будь ласка, посилайтесь на цю статтю наступним чином:

Пасічний В. М., Українець А. І., Чебаненко Х. В., Камлай І. С. Вплив комплексу β -циклодекстрину з йодом на функціонально-технологічні характеристики м'ясних фаршів. *Вісник Національного технічного університету «ХПІ»*. Серія: Нові рішення в сучасних технологіях. – Харків: НТУ «ХПІ». 2020. № 1 (3). С. 95-100. doi:10.20998/2413-4295.2020.03.13.

Please cite this article as:

Pasichnyi V., Ukrainets A., Chebanenko Kh., Kamlay I. Effect of the complex β -cyclodextrin with iodine on functional and technological characteristics of minced meat. *Bulletin of the National Technical University "KhPI". Series: New solutions in modern technology*. – Kharkiv: NTU "KhPI", 2020, no. 1 (3), pp. 95-100, doi:10.20998/2413-4295.2020.03.13.

Пожалуйста, ссылаетесь на эту статью следующим образом:

Пасічний В. М., Українець А. І., Чебаненко Х. В., Камлай І. С. Влияние комплекса β -циклодекстрина с йодом на функционально-технологические характеристики мясных фаршем. *Вестник Национального технического университета «ХПИ»*. Серия: Новые решения в современных технологиях. – Харьков: НТУ «ХПИ». 2020. № 1 (3). С. 95-100. doi:10.20998/2413-4295.2020.03.13.

АННОТАЦІЯ В статті приведено порівняльне дослідження функціонально-технологічних характеристик фарша на основі м'яса бедра цыплят-бройлерів, свинина полужирная і говядина першого сорту. Згідно плану дослідження була удосконалена рецептура образців, яка відрізнялася видом використовуваного м'ясного сиров'язу і наявністю комплексу β -циклодекстрина з йодом. Обробку продуктів проводили однаковою метою. Серед досліджуваних показників обрані: рН, вміст вологи, в'язуюча (ВСС) і вміст жиру. Всі показники вимірювали після приготування і зберігання впродовж 30 днів. Всі досліджувані образці мали характерний рівень рН відповідно до виду м'ясного сиров'язу. Значення вмісту вологи було характерно для використовуваного сиров'язу і досягало максимального значення для образця 8 після приготування – 60,6%, а мінімуму для образця 2 – 47,9%. В'язуюча здатність всіх образців знаходиться в залежності від консистенції продукту. Таким чином, вона має найнижчі значення серед досліджуваних образців на основі філе цыплят бройлерів, яке є більш чутливим до термічної обробки, ніж сиров'яз, використовувані в інших образцях. Максимальне значення ВСС зафіксовано в образці 3 і 8 – 74,1% після приготування. Результати визначення вмісту жиру в досліджуваних образцях абсолютно відповідають середнім значенням для даного виду сиров'язу. Згідно з результатами проведених досліджень можна зробити висновки про те, що комплекс йода з β -циклодекстрином характеризується можливістю утворення 3,5 діодтирозина при впливі комплексу на молекули тирозина, відсутністю негативного впливу на якість готової продукції. Удосконалена рецептура м'ясних тефтелів в томатному соусі з вмістом отриманого комплексу йода з β -циклодекстрином 4 мг/г продукту, здатна повністю компенсувати добову потребу в цьому мікроелементі при споживанні 150 г продукту. Отриманий комплекс не впливає на органолептичні властивості, функціонально-технологічні показники і термін зберігання готових виробів. Отримані результати свідчать про те, що заміна говядини в рецептурі на м'ясо цыплят-бройлерів дозволяє виробляти тефтели з високими якісними показниками.

Ключові слова: β -циклодекстрин; йод; м'ясо цыплят-бройлерів; тефтели; функціонально-технологічні характеристики; термін зберігання

Надійшла (received) 14.02.2020