

УДК 637.521:[637.143.2+635.41

doi:10.20998/2413-4295.2020.02.17

## РОЗРОБКА М'ЯСНИХ НАПІВФАБРИКАТІВ З ВИКОРИСТАННЯМ МОЛОЧНИХ ПРОДУКТІВ ТА ШПИНАТУ

**О. А ЧЕРНЮШОК\*, І. Ю. ШЕВЧЕНКО**

кафедра технології м'яса і м'ясних продуктів, Національний університет харчових технологій, Київ, УКРАЇНА  
\*e-mail: chernyushokolga@ukr.net

**АНОТАЦІЯ** Досліджено вплив молочних продуктів та шпинату на органолептичні та фізико-хімічні показники у технології м'ясних напівфабрикатів. Розглянуто можливість розширення асортименту за рахунок внесення сухої молочної сироватки, що попередньо збагачена, сиру сулугуні та шпинату. Об'єктом дослідження були розроблені фаршеві системи для м'ясних напівфабрикатів. Для збагачення сухої сироватки молочної її обробляли в електророзрядній камері зі струмопровідним прошарком гранул магнію і мангану. Встановлено, що за такого оброблення у молочної сироватці збільшується вміст Магнію і Мангану залежно від тривалості оброблення. Збагачену суху сироватку молочну вносили різними способами: у сухому вигляді, в розчиненому у воді та розчиненому у бульйоні. Доведено, що найкращим для усіх досліджуваних зразків м'ясних напівфабрикатів, виявився зразок з додавання її у сухому вигляді. Сир сулугуні вносили до фаршу попередньо його подрібнивши, а шпинат після промивання, видалення зайвої вологи, після миття, в подрібненому стані. Додавання вказаної сироватки в кількості 0,5...1,5% у рецептурі напівфабрикатів покращує зовнішній вигляд, готовий виріб характеризується ніжною консистенцією, а внесення сиру сулугуні та шпинату надає продукту особливого, пікантного смаку та аромату готовому продукту, що зацікавлює дегустаторів. За результатами фізико-хімічних досліджень відзначено, що усі дослідні зразки мали рН, що є у межах норми та характерне для м'ясної сировини. Невелике відхилення від норми було у зразках №1 та №4. Вміст вологи у даних зразках м'ясного фаршу варіювався в межах 55...61%, який відповідно залежить від виду та кількості м'ясної сировини. У зразку під №4, вміст вологи був найнижчим. Вологозв'язувальна здатність усіх зразків залежить від консистенції виробу. Встановлено, що у разі використання запропонованих рецептурних компонентів у виробництві м'ясних напівфабрикатів тривалість організації виробництва не збільшується, додаткового обладнання не потребує. Використання сухої сироватки молочної, збагаченої магнієм і манганом, сиром сулугуні та шпинатом в технології м'ясних напівфабрикатів сприяє його збагаченню цінними мінеральними елементами.

**Ключові слова:** суха молочна сироватка збагачена; магній; манган; сир сулугуні; шпинат; напівфабрикати

## DEVELOPMENT OF SEMI-FINISHED MEAT PRODUCTS USING DAIRY PRODUCTS AND SPINACH

**O. CHERNYUSHOK \*, I. SHEVCHENKO**

Department of meat and meat products, National University of Food Technology, Kyiv, UKRAINE

**ABSTRACT** Influence of dairy products and spinach on the organoleptic and physicochemical parameters in the technology of meat semi-finished products has been investigated. The object of the study was to develop minced meat mince systems. To enrich the dry whey it was treated in an electro-discharge chamber with a conductive layer of magnesium and manganese granules. It has been found that such treatment increases the content of Magnesium and Manganese in whey depending on the duration of the treatment. The enriched milk whey serum was introduced in various ways: in dry form, in water dissolved and in broth. It has been proved that the best from the all studied samples of meat semi-finished products was sample with the dry addition. Suluguni cheese was brought to mince before grinding it and spinach after washing, removal of excess moisture, after washing, in a crushed state. Delicate consistency and the introduction of suluguni cheese and spinach give the product a special, spicy taste and aroma of the finished product of interest to the tasters. According to the results of physicochemical studies, all the test specimens had a pH that was within the normal range and characteristic of meat raw materials. A slight deviation from the norm was in samples №1 and №4. Moisture content in these minced meat samples varied within 55... 61%, depending on the type and quantity of raw meat. In the sample at №4, the moisture content was lowest. The wettability of all samples depends on the consistency of the product. It is established that the use of the proposed recipe components in the production of meat semi-finished products does not increase the duration of production organization, no additional equipment is needed. The use of dried whey with magnesium and manganese enriched with suluguni cheese and spinach in semi-finished meat technology contributes to its enrichment with valuable mineral elements.

**Keywords:** dry whey enriched; magnesium; manganese; suluguni cheese; spinach; semi-finished products

### Вступ

В останні роки, традиційні харчові продукти, які включають м'ясну основу все більше привертають інтерес споживачів у світі [1-4]. Цей процес

відбувається, через їх особливі органолептичні властивості, високу якість та натуральний склад [5,6]. Споживачі вірять, що їхнє здоров'я напряму залежить, від якості харчування.

У сучасних умовах недостачі білків та мікроелементів, а також підвищення цін на м'ясну сировину, актуальним залишається питання удосконалення технології м'ясних виробів, що дають змогу покращити їх якість. У м'ясній галузі застосування сухої сироватки молочної широко розповсюджене, адже вона має функціонально-технологічні характеристики, подібні до м'ясної сировини та дозволяє частково замінити чи збагатити. Даний процес проводять з метою оптимізації біологічної та харчової цінності продукту, покращення його структури, смако-ароматичних властивостей [6].

Відома технологія оброблення сироватки молочної в електророзрядній камері зі струмопровідним прошарком гранул магнію і мангану дозволяє отримати продукт збагачений мікроелементами. Встановлено, що за такого оброблення у молочної сироватці збільшується вміст Магнію і Мангану залежно від тривалості оброблення. Суха демінералізована молочно сироватка збагачена мікроелементами є перспективною сировиною для виготовлення нових м'ясних продуктів [7].

За допомогою сухої сироватки молочної збагаченої можна отримати стабільну структуру фаршу, а також ущільнити структуру виробу і водночас збагатити продукт мікроелементами. Підвищення вологосв'язуючої здатності м'ясних білків допоможе активізації молочних білків, що містяться в сироватці і цим самим сприяють зниженню втрат при термообробці. Крім того, введення сухої сироватки молочної збагаченої, у виробництві напівфабрикатів, дає можливість виготовити продукт, який буде додатково збагачений мікроелементами, що сприяють нормальному функціонуванню організму та кращому засвоєнню ним вітамінів [8].

Сир сулугуні, є справжнім джерелом поживних речовин і вітамінів. Він нормалізує вміст холестерину в організмі. Завдяки особливостям процесу виготовлення отримують дуже смачний, насичений великою кількістю мінералів і вітамінів продукт. Окрім закваски, сулугуні містить ферменти, тому смак сиру не має сторонніх присмаків, а його запах нейтральний. Користь сиру сулугуні також пояснюється тим, що в ньому присутні необхідні для нормальної життєдіяльності мікроелементи, такі як кальцій, фосфор, натрій і магній [9].

Шпинат відіграє важливу роль у харчуванні людини, оскільки його споживають круглий рік. Більше того, він має низький вміст калорій і жирів, але багатий мінералами, білками, вітамінами та має високу антиоксидантну активність [10]. Біоактивні фітохімічні речовини, є широко розповсюдженими в природі, можуть утворювати пігменти, які надають приємного вигляду продуктам харчування [11] та підвищують їх функціональну та поживну цінність.

### Мета роботи

Розширення асортименту та удосконалення технології заморожених напівфабрикатів із використанням сухої демінералізованої молочної сироватки збагаченої Mg та Mn, та додатково внести в рецептуру сир сулугуні та шпинат, поставлено такі завдання роботи:

- визначити оптимальні умови внесення;
- дослідити поєднання компонентів та вибрати кращі їх співвідношення у рецептурі;
- підібрати нові рецептури заморожених напівфабрикатів;
- дослідити вплив внесених компонентів на функціонально-технологічні показники виробів;
- дослідити та проаналізувати органолептичні, та фізико-хімічні показники готових виробів

### Виклад основного матеріалу

Під час проведення експерименту було розроблено рецептури фаршів, до яких входили такі компоненти: свинина жилована напівжирна, м'ясо куряче односортне, цибуля ріпчаста свіжа, суха демінералізована молочно сироватка збагачена Mg та Mn, сир сулугуні та шпинат.

Рецептура всіх зразків відрізнялася між собою, вмістом додаткових компонентів у відсотковому співвідношенні. Рецептурний склад фаршевих систем представлений у табл. 1.

Таблиця 1 – Загальний склад фаршевих систем

Сировина	№1, %	№2, %	№3, %	№4, %
Свинина жилована напівжирна	38	35	35	32
М'ясо курятини односортне	44	45	45	52
Цибуля ріпчаста свіжа	3,4	3	2	3,5
Сіль кухонна	2	2	2	2
Меланж	3	4,4	5	2,9
Чорний перець мелений	0,1	0,075	0,075	0,08
Суша демінералізована молочно сироватка збагачена Mg та Mn	1,5	1,02	0,62	0,52
Шпинат	2	3	3,5	2
Сир сулугуні	6	6,5	6,8	5
Разом	100	100	100	100

Дані зразки приготовано таким чином, що м'ясо двічі пропускають через м'ясорубку, додають підготовлену завчасно подрібнену свіжу ріпчасту цибулю, кухонну сіль, меланж, чорний мелений перець, суху демінералізовану молочну сироватку збагачену Mg та Mn, сир сулугуні та шпинат згідно рецептури. Із приготованого фаршу формуються напівфабрикати, а саме пельмені.

Тістова оболонка готується таким чином: до просіяного борошна додають попередньо розморожений меланж, кухонну сіль, воду та цукор-пісок. Дані компоненти ретельно вимішуються, для отримання пружної та еластичної маси [12].

### Обговорення результатів

Під час визначення вмісту вологи у даних зразках, було застосовано арбітражний метод (висушуванням наважки продукту (3-5г) за температури 120°C протягом 100 - 120 хв до постійної маси). Вологозв'язуючу здатність вимірювали методом пресування [13].

Усі дослідні зразки мали рН, що є у межах норми та характерне для м'ясної сировини. Невелике відхилення від норми було у зразках №1 та №4.

Вміст вологи у даних зразках м'ясного фаршу варіювався в межах 55-61%, який відповідно залежить від виду та кількості м'ясної сировини. У зразку під №4, вміст вологи був найнижчим [14]. Вологозв'язувальна здатність усіх зразків залежить від консистенції виробу. Тобто, у зразку №4 ВЗЗ є найнижчою, це зумовлено, тим, що вміст м'яса курятини в ньому є найбільшим. В інших зразках ВЗЗ фаршу знаходиться в нормі.

Таблиця 2 - Основні показники дослідних зразків

Показники	рН	Вміст вологи, %	ВЗЗ <sub>а</sub>
Зразок №1	5,86	61,48	63,87
Зразок №2	6,05	60,60	64,90
Зразок №3	6,09	60,20	64,38
Зразок №4	5,62	55,07	61,40

Було проведено оцінку органолептичних показників якості готового продукту за дослідженнями [15]. Кінцеві результати цих показників наведено на рис. 1.

За результатами органолептичних показників можна стверджувати, що внесена до рецептури суха демінералізована сироватка збагачена Mg та Mn, сир сулугуні та шпинат, позитивно впливають на органолептичні якості продукту, а саме зразок №3 виявився найкращим.

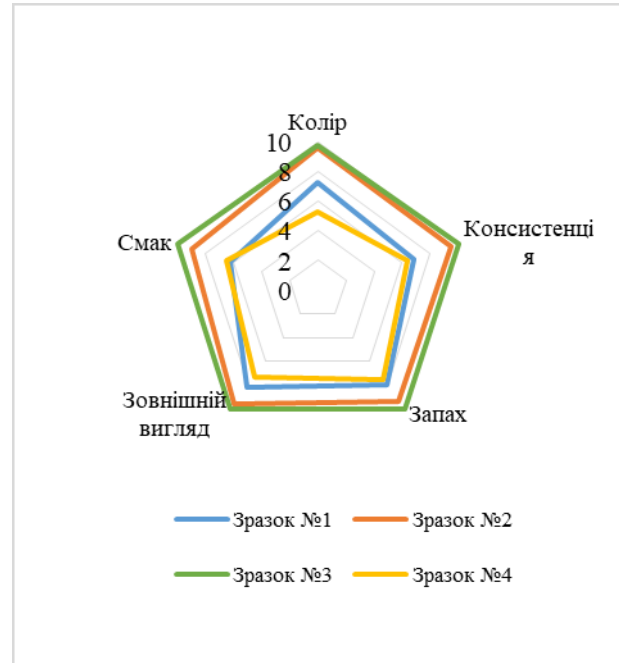


Рис. 1 – Органолептичні показники якості напівфабрикатів

Згідно отриманих результатів досліджень обрано найкращий зразок за своїми властивостями. Рецептурний склад цього зразку наведений в табл. 3

Таблиця 3 – Рецептурний склад

Сировина	№3, %
Свинина жилована напівжирна	35
М'ясо курятини односортне	45
Цибуля ріпчаста свіжа	2
Сіль кухонна	2
Меланж	5
Чорний перець мелений	0,075
Суха демінералізована молочна сироватка збагачена Mg та Mn	0,62
Шпинат	3,5
Сир сулугуні	6,8
Разом	100

### Висновки

Після проведення досліджень можна зробити висновки, що у технології приготування м'ясних напівфабрикатів доцільно використовувати нові продукти з метою удосконалення технології та розширення асортименту. Адже, за рахунок внесення сухої демінералізованої молочної сироватки збагаченої Mg та Mn, сиру сулугуні та шпинату

отримано новий продукт з пікантним смаком та підвищеним вмістом мікроелементів.

#### Список літератури

1. Almlı V. L., Verbeke W., Vanhonacker F., Næs T. and Hersleth M. General image and attribute perceptions of traditional food in six European countries. *Food Qual Preference*. 2011, 22(1). P. 129-138. doi: 10.1016/j.foodqual.2010.08.008.
2. Cherroud S., Cachaldora A., Fonseca S., Laglaoui A., Carballo J. and Franco I. Microbiological and physicochemical characterization of dry-cured Halal goat meat. Effect of salting time and addition of olive oil and paprika covering. *Meat Sci*. 2014, 98(2). P. 129-134. doi:10.1016/j.meatsci.2014.05.018.
3. Guerrero L., Gua'rdia M. D., Xicola J., Verbeke W., Vanhonacker F. and Zakowska- Biemans S., et al. Consumer-driven definition of traditional food products and innovation in traditional foods. A qualitative cross-cultural study. *Appetite*. 2009, 52(2). P. 345-354. doi: 10.1016/j.appet.2008.11.008.
4. Triki M., Herrero A. M., Jime'nez-Colmenero F. and Ruiz-Capillas C. Effect of preformed konjac gels, with and without olive oil, on the technological attributes and storage stability of merguez sausage. *Meat Sci*. 2013, 93(3). P. 351-360. doi: 10.1016/j.meatsci.2013.03.019.
5. Jime'nez-Colmenero F., Carballo J. and Cofrades S. Healthier meat and meat products: their role as functional foods. *Meat Sci*. 2001, 59(1). P. 5-13. doi:10.1016/s0309-1740(01)00053-5.
6. Nam K.-C., Jo C. and Lee M. Meat products and consumption culture in the East. *Meat Sci*. 2010, 86(1). P. 95-102. doi:10.1016/j.meatsci.2010.04.026.
7. Кочубей-Литвиненко О. В., Чернюшок О. А. Електрофізичний спосіб збагачення сухої молочної сироватки мінеральними елементами. *Науковий вісник Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій імені С. З. Гжицького*. 2017, Т. 19, № 75. С. 115–119.
8. Кочубей-Литвиненко О. В., Чернюшок О. А. Нові підходи до мікроелементного збагачення сухих концентратів із молочної сироватки. *Наукові праці Національного університету харчових технологій*. 2017, Т. 23, № 5, Ч. 1. С. 176–185.
9. Власенко В. В., Головко М. П., Семко Т. В., Головко Т. М. *Технологія молока та молочних продуктів: навчальний посібник*. Харківський державний університет харчування та торгівлі. – Харків : ХДУХТ, 2018. 202 с.
10. Ismail A., Marjan Z., Foong C. Total antioxidant activity and phenolic content in selected vegetables. *Food Chem*. 2004, 87 (4). P. 581-586. doi: 10.1016/j.foodchem.2004.01.010.
11. Ismail H., Chan K., Mariod A., Ismail M. Phenolic content and antioxidant activity of cantaloupe (Cucumis melo) methanolic extracts. *Food Chem*. 2010, 119 (2). P. 643-647. doi:10.1016/j.foodchem.2009.07.023.
12. Клименко М. М., Виннікова Л. Г., Береза І. Г. та ін. *Технологія м'яса та м'ясних продуктів: Підручник*. – К.: Вища освіта, 2006. 640 с.
13. Божко Н. В., Тищенко В. І., Пасічний 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/nlvvet8504.

14. 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.
15. 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.

#### References (transliterated)

1. Almlı V. L., Verbeke W., Vanhonacker F., Næs T. and Hersleth M. General image and attribute perceptions of traditional food in six European countries. *Food Qual Preference*, 2011, 22(1), pp. 129-138, doi: 10.1016/j.foodqual.2010.08.008.
2. Cherroud S., Cachaldora A., Fonseca S., Laglaoui A., Carballo J. and Franco I. Microbiological and physicochemical characterization of dry-cured Halal goat meat. Effect of salting time and addition of olive oil and paprika covering. *Meat Sci*, 2014, 98(2), pp. 129-134, doi:10.1016/j.meatsci.2014.05.018.
3. Guerrero L., Gua'rdia M. D., Xicola J., Verbeke W., Vanhonacker F. and Zakowska- Biemans S., et al. Consumer-driven definition of traditional food products and innovation in traditional foods. A qualitative cross-cultural study. *Appetite*, 2009, 52(2), pp. 345-354, doi: 10.1016/j.appet.2008.11.008.
4. Triki M., Herrero A. M., Jime'nez-Colmenero F. and Ruiz-Capillas C. Effect of preformed konjac gels, with and without olive oil, on the technological attributes and storage stability of merguez sausage. *Meat Sci*, 2013, 93(3), pp. 351-360, doi: 10.1016/j.meatsci.2013.03.019.
5. Jime'nez-Colmenero F., Carballo J. and Cofrades S. Healthier meat and meat products: their role as functional foods. *Meat Sci*, 2001, 59(1), pp. 5-13, doi:10.1016/s0309-1740(01)00053-5.
6. Nam K.-C., Jo C. and Lee M. Meat products and consumption culture in the East. *Meat Sci*, 2010, 86(1), pp. 95-102, doi:10.1016/j.meatsci.2010.04.026.
7. Kochubei-Litvinenko O., Chernyushok O. Electrophysical method of enrichment of dry whey with mineral elements. *Scientific Bulletin of the S. Huzhityky National University of Veterinary Medicine and Biotechnology*, 2017, Vol. 19, No. 75, P. 115–119.
8. Kochubei-Litvinenko O., Chernyushok O. New Approaches to Micronutrient Enrichment of Dry Concentrates from Whey. *Scientific Works of the National University of Food Technologies*, 2017, Vol. 23, No. 5, Part 1, P. 176–185.
9. Vlasenko V., Golovko M., Semko T., Golovko T. *Technology of milk and dairy products: a textbook*. Kharkiv State University of Food and Trade. - Kharkiv: KhUFT, 2018. 202 p.
10. Ismail A., Marjan Z., Foong C. Total antioxidant activity and phenolic content in selected vegetables. *Food Chem*, 2004, 87 (4), pp. 581-586, doi: 10.1016/j.foodchem.2004.01.010.
11. Ismail H., Chan K., Mariod A., Ismail M. Phenolic content and antioxidant activity of cantaloupe (Cucumis melo) methanolic extracts. *Food Chem*, 2010, 119 (2), pp. 643-647, doi:10.1016/j.foodchem.2009.07.023.
12. Klimentko M., Vinnikova, L., Bereza I., et al. *Meat and Meat Products Technology: Textbook*. Higher education, 2006. 640 p.

13. Bozhko N., Tishchenko V., Pasichny V., Yushko M., Zhukova Y., Popova E. Study of functional and technological indices of meat-containing loaf with Muscovy duck meat and white carp. *Scientific Bulletin of S.S. Hedgehog*, 2018, T. 20, № 85, S. 19-22, doi: 10.15421/nvlvet8504.
14. Zheng Ch., Sun, D., Zheng, L. Correlating color 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.
15. Kyshenko I., Starchova V., Goncharov G. *Technology of meat and meat products*. Workshop: Teaching Nat. un-t food. technol. Kiev: NUFT, 2010. 367 p.

#### Інформація про авторів (About authors)

**Чернюшок Ольга Анатоліївна** – кандидат технічних наук, Національний університет харчових технологій, доцент кафедри технології м'яса і м'ясних продуктів, м.Київ, Україна; ORCID: 0000-0001-7384-3170; e-mail: chernyushokolga@ukr.net.

**Olha Chernyushok** – Scientific Degree (Ph. D.), associate professor of the Department of meat and meat products Ukraine; ORCID: ORCID: 0000-0001-7384-3170; e-mail: chernyushokolga@ukr.net.

**Шевченко Іванна Юрївна** – студент, Національний Університет Харчових технологій, студент кафедри технології м'яса та м'ясних продуктів; м. Київ, Україна; e-mail: ivankashevchenko726@gmail.com.

**Ivanna Shevchenko** – student, National University of Food Technologies, student of Department of meat and meat products, Kyiv, Ukraine; e-mail: ivankashevchenko726@gmail.com.

*Будь ласка, посилайтеся на цю статтю наступним чином:*

Чернюшок О. А., Шевченко І. Ю. Розробка м'ясних напівфабрикатів з використанням молочних продуктів та шпинату. *Вісник Національного технічного університету «ХПІ»*. Серія: Нові рішення в сучасних технологіях. – Харків: НТУ «ХПІ». 2020. № 2 (4). С. 33- 3 . doi:10.20998/2413-4295.2020.02.17.

*Please cite this article as:*

Chernyushok O., Shevchenko I. Development of semi-finished meat products using dairy products and spinach Development of meat products with the use of dairy products and spinach. *Bulletin of the National Technical University "KhPI". Series: New solutions in modern technology*. – Kharkiv: NTU "KhPI", 2020, no. 2 (4), pp. 33- 3 , doi:10.20998/2413-4295.2020.02.17.

*Пожалуйста, ссылайтесь на эту статью следующим образом:*

Чернюшок О. А., Шевченко И. Ю. Разработка мясных полуфабрикатов с использованием молочных продуктов и шпината. *Вестник Национального технического университета «ХПИ»*. Серия: Новые решения в современных технологиях. – Харьков: НТУ «ХПИ». 2020. № 2 (4). С. 33- 3 . doi:10.20998/2413-4295.2020.02.17.

**АННОТАЦІЯ** *Исследовано влияние молочных продуктов и шпината на органолептические и физико-химические показатели в технологии мясных полуфабрикатов. Рассмотрена возможность расширения ассортимента за счет внесения молочной сыворотки, предварительно обогащенной, сыра сулугуни и шпината. Объектом исследования были разработаны фаршевые системы для мясных полуфабрикатов. Для обогащения сухой сыворотки молочной ее обрабатывали в электроразрядными камере с токопроводящей прослойкой гранул магния и марганца. Установлено, что при таком обработки в молочной сыворотке увеличивается содержание магния и марганца в зависимости от продолжительности обработки. Обогащенную сухую сыворотку молочную вносили различными способами: в сухом виде, в растворенном в воде и растворенном в бульоне. Доказано, что лучшим для всех исследуемых образцов мясных полуфабрикатов, оказался образец с добавлением в сухом виде. Сыр сулугуни вносили в фарша предварительно его измельчив, а шпинат после промывки, удаления лишней влаги, после мытья, в измельченном состоянии. Добавление указанной сыворотки в количестве 0,5...1,5% в рецептуре полуфабрикатов улучшает внешний вид, готовое изделие характеризуется нежной консистенцией, а внесение сыра сулугуни и шпината придает продукту особенного, пикантного вкуса и аромата готового продукта, заинтересовывает дегустаторов. По результатам физико-химических исследований отмечено, что все опытные образцы имели рН, у пределах нормы и характерно для мясного сырья. Небольшое отклонение от нормы было в образцах №1 и №4. Содержание влаги в данных образцах мясного фарша варьировался в пределах 55...61%, который в соответствии зависит от вида и количества мясного сырья. В образце под №4, содержание влаги был самым низким. Влагосвязывающая способность всех образцов зависит от консистенции продукта. Установлено, что при использовании предложенных рецептурных компонентов в производстве мясных полуфабрикатов продолжительность организации производства не увеличивается, дополнительного оборудования не нуждается. Использование сухой сыворотки молочной, обогащенной магнием и марганца, сыром сулугуни и шпинатом в технологии мясных полуфабрикатов способствует его обогащению ценными минеральными элементами.*

**Ключевые слова:** *сухая молочная сыворотка обогащенная; магний; марганец; сыр сулугуни; шпинат; полуфабрикаты*

*Надійшла (received) 08.05.2020*