



Науковий вісник Львівського національного університету  
ветеринарної медицини та біотехнологій імені С.З. Гжицького

Scientific Messenger of Lviv National University  
of Veterinary Medicine and Biotechnologies

ISSN 2519–268X print  
ISSN 2518–1327 online

doi: 10.15421/nvlvet8504  
<http://nvlvet.com.ua/>

UDC 637.5:574.2

## Study of functional and technological indices of meat-containing loaf with Muscovy duck meat and white carp

N.V. Bozhko<sup>1</sup>, V.I. Tischenko<sup>1</sup>, V.M. Pasichnyi<sup>2</sup>, M.I. Yuschko<sup>2</sup>, Ya. Zhukova<sup>3</sup>, E. Popova<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Sumy National Agrarian University, Sumy, Ukraine

<sup>2</sup>National University of Food Technologies, Kyiv, Ukraine

<sup>3</sup>Institute of Food Resources, National Academy of Agrarian Sciences of Ukraine, Kyiv, Ukraine

### Article info

Received 18.01.2018

Received in revised form

26.02.2018

Accepted 30.02.2018

Sumy National Agrarian University, G.Kondratieva Str., 160, Sumy, 40021, Ukraine.

Tel.: +38-054-270-11-43.

E-mail: natalybozhko@ukr.net

tischenko\_1958@ukr.net

National University of Food Technologies, Volodumurska Str., 68, Kyiv, 01601, Ukraine.

Tel.: +38-067-661-11-12

E-mail: pasww1@ukr.net

Institute of Food Resources, National Academy of Agrarian Sciences of Ukraine, Sverstuka Str., 4A, Kyiv, 02000, Ukraine.  
E-mail: yaf\_z@ukr.net

**Bozhko, N.V., Tischenko, V.I., Pasichnyi, V.M., Yuschko, M.I., Zhukova, Ya., & Popova E. (2018). 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. 20(85), 19–23. doi: 10.15421/nvlvet8504**

The raw material base for the creation of combined products can be products of plant and animal origin, grown in certain regions of Ukraine. The use of regional raw materials is the latest European trend, due to the adaptability of the population to the edible products grown on the territory of their habitat. These products include various types of waterfowl and pond fish. The article is devoted to the justification of the expediency of combining meat of white carp (*Hypophthalmichthys molitrix*) with Muscovy duck meat (*Cairina moschata*), grown in farms of the Sumy region. The recipes of meat-containing minced meat systems for the production of meat-containing loaves with the replacement of the main raw material with Muscovy duck meat and white carp meat have been developed. It is determined that when combining meat duck of musk and meat of white carp in the composition of meat-containing loaf, it is possible to produce high-quality products with high nutritional value. It is confirmed the possibility of combining regional sources of aquaculture, meat of waterfowl with traditional types of meat and vegetable raw materials for increasing the nutritional value of meat-containing loaves. A complex of researches of nutritional value and functional and technological indices of perfume systems and finished products was carried out. It was shown that protein content in the developed samples of meat-containing loaves increased by 7.34–8.26%, fat content in developed samples of meat-containing loaves decreased for 20.90–27.70%. Experimental samples contained carbohydrates, mainly lactose, in the amount of 5.14% due to the use of dry demineralized whey. Also, in experimental samples, the content of food fibers was 2.07% due to the use of flour and fiber from the soluble fiber plant XB Fiber (Germany). The energy value of the prototype samples decreased by 8.81–14.34% less compared to the analogue formulation. It was established that the moisture-binding ability of developed samples of minced meat and loaves is higher at 9.94–12.4% than the base formula. It was found that optimized minced meat with high rates of wet-binding index had a wet holding capacity of 26.45–64.83% higher compared to the base model. The stability of the minced meat emulsion using hydrobionic raw material and poultry meat was in the range of 55.14–66.5%, which is on average 20.6% higher than the base formulation. Inclusion in the formulation of raw hydrobionts contributed to increase the emulsifying capacity of minced meat by 10.5–13.95%. The conducted researches show that the developed recipes of meat and fish loaves can be recommended for production by enterprises of meat industry. The direction of further research is the study of the biological value of developed meat and fish loaves and definition of economic efficiency from their introduction into production.

**Key words:** muscovy duck meat, white carp, meat-containing loaf, combined product, recipes, functional and technological properties.

## Вивчення функціонально-технологічних показників м'ясомістких хлібів з м'ясом качки мускусної та білого товстолобика

Н.В. Божко<sup>1</sup>, В.І. Тищенко<sup>1</sup>, В.М. Пасічний<sup>2</sup>, М.І. Юшко<sup>2</sup>, Я.Ф. Жукова<sup>3</sup>, Є.С. Попова<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Сумський національний аграрний університет, м. Суми, Україна

<sup>2</sup>Національний університет харчових технологій, м. Київ, Україна<sup>3</sup>Інститут продовольчих ресурсів НААН, м. Київ, Україна

Стаття присвячена обґрунтуванню доцільності комбінування м'яса товстолобика білого (*Hypophthalmichthys molitrix*) із м'ясом качки мускусної (*Cairina moschata*), вирощених в господарствах Сумської області. Розроблені рецептури м'ясомістких фаршевих систем для виготовлення м'ясомістких хлібів. Проведений комплекс досліджень харчової цінності та функціонально-технологічних показників фаршевих систем та готової продукції. Показано, що вміст білка в розроблених зразках м'ясомісткого хліба збільшився на 7,34–8,26%, а вміст жиру в розроблених зразках м'ясомісткого хліба зменшився на 20,90–27,70%. Енергетична цінність дослідних зразків зменшилась на 8,81–14,34% порівняно з рецептурною-аналогом. Встановлено, що вологозв'язуюча здатність розроблених зразків фаршу м'ясомістких хлібів вище на 9,94–12,4% порівняно з базовою рецептурою. Встановлено, що оптимізовані фарші із високими показниками ВЗЗ<sub>а</sub> і ВЗЗ<sub>м</sub> мали ВУЗ на 26,45–64,83% вище порівняно з базовим зразком. Стійкість емульсії фаршу з використанням гідробіонтної сировини та м'яса водоплавної птиці перебуває в межах 55,14–66,5%, що в середньому на 20,6% вище порівняно з базовою рецептурою. Включення до рецептури сировини гідробіонтів сприяло підвищенню емульгуючої здатності фаршу на 10,5–13,95%. Проведені дослідження показують, що розроблені рецептури м'ясо-рибних хлібів можуть бути рекомендовані до виробництва підприємствами м'ясної промисловості.

**Ключові слова:** м'ясо качки мускусної, м'ясо білого товстолобика, м'ясо-місткий хліб, комбінований продукт, рецептури, функціонально-технологічні властивості.

## Вступ

Сьогодні назріла гостра необхідність пошуку альтернативних шляхів, що дозволяють забезпечити здорове харчування і відновлення нормальної мікрофлори організму людини. Одним з таких напрямків є створення і розвиток науково обґрунтованої концепції «функціонального харчування», невід'ємною частиною якої є комбіновані продукти (Lilishenceva et al., 2008).

Сировинною базою для створення комбінованих продуктів можуть слугувати продукти рослинного і тваринного походження, вирощені в певних регіонах України. Використання регіональної сировини є новітнім європейським трендом, що пояснюється адаптованістю населення до їстівних продуктів, що вирощуються на території їх проживання. До таких продуктів можна віднести різні види водоплавної птиці та ставкової риби. Сумщина – один із регіонів, де поголів'я птиці збільшується з року в рік. Так, у ТОВ «Колос» Конотопського району Сумської області розводять популяцію мускусних качок, а у племптахорадгоспі «Посульський» налічується декілька порід качок: Благоварська, Башкирська кольорова, Черрі Веллі, Стар 53.

Актуальним є зацікавлення фермерів, потенційних інвесторів, покупців у виробництві та споживанні здорової екологічно чистої їжі. Тому саме Сумська область є лідером в Україні з вирощування ставкової промислової риби таких основних представників прісноводного рибиництва, як родина коропових, яка включає в себе як високо промислові види (короп, лящ, товстолобик та ін.), так і малоцінних представників (карась, плітка, краснопірка). Питома вага продукції коропівництва у загальних обсягах вилову риби у внутрішніх водоймах складає понад 60%, а у виробництві харчової рибної продукції близько 49% (Donchevska, 2015).

Біологічна цінність м'яса водоплавної птиці обумовлена складом його білка та жиру. Так, м'ясо різних видів качки містить всі незамінні амінокислоти, в тому числі лізин та метіонін. Жирно-кислотний склад різних частин тушок качок відрізняється високою концентрацією мононенасиченої кислоти С18:1 – 26,89–40,24% від загального вмісту жирних кислот та

поліненасичених жирних кислот – арахідонової та лінолевої (Huda et al., 2011; Aronal et al., 2012). Виробництво харчових продуктів із рибною сировиною вітчизняного походження пов'язане зі створенням продуктів з високою харчовою і біологічною цінністю, які містять повноцінні білки, збалансовані за складом амінокислот, а також поліненасичених жирних кислот (ПНЖК), включаючи унікальні – ейкозо-пентаєнову та докозогексаєнову, мінеральні речовини і вітаміни (Mohanty et al., 2017). Комбінування різних видів сировини регіонального виробництва створює необхідність розробки новітніх рецептур з метою оптимізації кількості і якості інгредієнтів, що можуть бути використані. Тому вивчення питань, пов'язаних з розробкою комбінованих м'ясомістких виробів вареної групи на основі м'яса водоплавної птиці та прісноводної риби є досить актуальним.

Метою досліджень є обґрунтування доцільності комбінування м'яса прісноводної риби, а саме товстолобика білого (*Hypophthalmichthys molitrix*) із м'ясом качки мускусної (*Cairina moschata*), вирощених в господарствах Сумської області, в складі м'ясомістких хлібів.

Для досягнення поставленої мети вирішувалися такі завдання:

- дослідити можливість використання м'яса качки і м'яса прісноводної риби в рецептурі м'ясомістких хлібів;
- вивчити харчову та енергетичну цінність м'ясомістких хлібів;
- вивчити функціонально-технологічні показники розроблених м'ясомістких хлібів.

## Матеріал і методи досліджень

Для вирішення поставлених завдань як рецептуру аналогу обирали м'ясний хліб «Чайний» (ДСТУ 4436:2005) (DSTU 4436:2005, 2006). Для виготовлення дослідних зразків використали м'ясо качки мускусної (DSTU 3143:200, 2013). Фарш з м'яса качки готували за стандартною технологічною схемою. М'ясо качки обвалюють, жилують і подрібнюють на вовчку з діаметром отворів решітки 2–3 мм. Також до рецептур дослідних зразків хлібів вводили м'ясо білого товстолобика. Варіанти рецептур наведені в таблиці 1.

**Таблиця 1**

Рецептури дослідних зразків м'ясомістких хлібів

Інгредієнти	Контроль	Варіант 1	Варіант 2	Варіант 3
Яловичина 2 сорту	70	–	–	–
Свинина напівжирна	20	–	–	–
М'ясо качки мускусної	–	35	30	25
Фарш товстолобика	–	40	45	50
Суша демінералізована молочна сироватка	–	5	5	5
Шпик боковий	8	10	10	10
Борошно пшеничне	2	2	2	2
Апроред	–	3	3	3
ХВ Fiber	–	2	2	2
Меланж	–	3	3	3
Сіль кухонна	1,5	1,5	1,5	1,5
Нітрит натрію	0,0075	0,0075	0,0075	0,0075
Чорний перець мелений	0,1	0,1	0,1	0,1
Цукор	0,1	0,1	0,1	0,1
Коріандр мелений	0,05	0,05	0,05	0,05
Часник свіжий	0,2	0,2	0,2	0,2

До рецептури дослідних зразків вводили м'ясо качки мускусної і товстолобика замість яловичини та свинини. Обрана масова частка м'яса качки та риби в рецептурах зумовлюється відповідним вмістом свинини та яловичини, на заміну яких було введено досліджувані види сировини. Додатково до рецептур дослідних хлібів вводили суху демінералізовану сироватку у кількості 5%, меланж ячний сухий у кількості 3% з метою поліпшення органолептичних, функціонально-технологічних показників виробів. В зв'язку із вилученням з рецептури м'язової тканини теплокровних тварин було прийняте рішення для стабілізації показників кольору ввести в рецептуру альбумін сироватки крові «Апроред» у кількості 3% згідно з рекомендаціями виробника. Для збереження водозв'язуючої здатності на достатньому рівні до складу рецептури вносили препарат розчинних харчових волокон (ХВ Fiber) у кількості 2% відповідно до рекомендацій виробника.

**Таблиця 2**

Показники харчової цінності виробленої продукції

Найменування	Контроль	Рецептура № 1	Рецептура № 2	Рецептура № 3
Вміст білка, г/100 г	16,21	17,40	17,47	17,55
Вміст жиру, г/100 г	25,31	20,02	19,25	18,3
Вміст вуглеводів, г/100 г	1,40	5,14	5,14	5,14
Енергетична цінність, кКал	298,23	271,96	263,69	255,46

Вміст жиру в розроблених зразках м'ясомісткого хліба зменшився. Загалом зниження масової частки жиру становило 20,90–27,70%. На відміну від контрольного зразку дослідні містили вуглеводи, переважно лактозу, у кількості 5,14% за рахунок використання сухої демінералізованої сироватки. Також в дослідних зразках вміст харчових волокон становив 2,07% за рахунок використання борошна та клітковини з препаратом розчинних рослинних волокон ХВ Fiber (Німеччина). Енергетична цінність дослідних зразків зменшилась і коливалася від 255,46 до 271,96 кКал в 100 г, що на 8,81–14,34% менше порівняно з рецептурою-аналогом.

У модельних зразках м'ясомістких хлібів визначали комплекс функціонально-технологічних властивостей згідно зі стандартними методиками та харчову цінність (Antipova et al., 2001).

Абсолютну похибку вимірювань визначали за допомогою критерію Стьюдента, довірчий інтервал  $P = 0,95$ , кількість повторів у визначеннях 3–4, кількість паралельних проб дослідних зразків – 3.

### Результати та їх обговорення

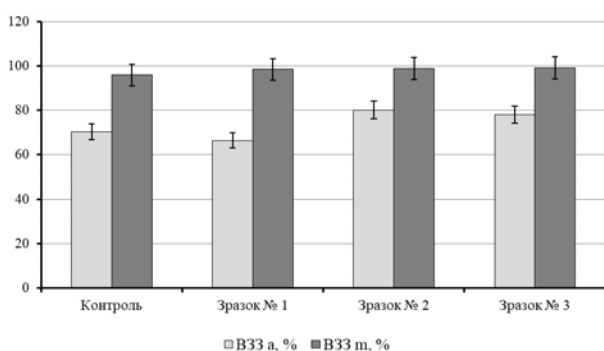
Результати вивчення харчової та енергетичної цінності отриманого продукту наводяться в таблиці 2.

З табл. 2 видно, що вміст білка в рецептурі-аналозі становив 16,21 г/100 г продукту, тимчасом як в розроблених зразках м'ясомісткого хліба цей показник збільшився на 7,34–8,26% і становив 17,40–17,55 г/100 г.

Для характеристики здатності отриманих модельних фаршів м'ясорибних хлібів зв'язувати вологу провели визначення показників  $V_{33_a}$  (вміст зв'язаної вологи, в % до загальної вологи в продукті) та  $V_{33_m}$  (вміст зв'язаної вологи, в % до маси наважки продукту), які наведені на рисунку 1.

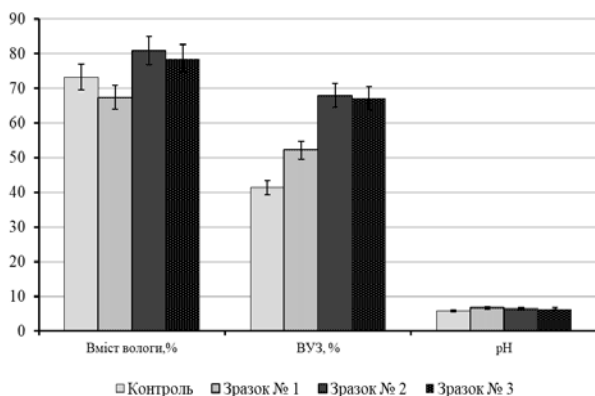
Так, показник  $V_{33_a}$  коливався в межах 96,00–99,18%. Показник  $V_{33_m}$  підвищився в досліджуваних модельних фаршах на 9,94–12,4%. Це обумовлено тим, що інгредієнти розроблених рецептур були підібрані з урахуванням можливості синергетичних взаємодій між ними, що дозволило міофібрилярним білкам риби поряд з м'ясними білками зв'язати та утри-

мувати не лише воду внесено при гідратації, а й додаткову вологу згідно з рецептурним співвідношенням.



**Рис.1.** Водозв'язуюча здатність модельних фаршів

На рисунку 2 показано результати дослідження вмісту води в модельних фаршах, вологоутримуючої здатності (ВУЗ) та рН.



**Рис. 2.** Функціонально-технологічні показники модельних фаршів

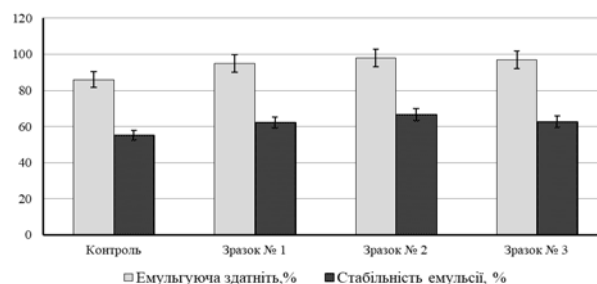
У дослідних зразках спостерігається збільшення вмісту води та ВУЗ. Це відбувалося внаслідок внесення до рецептури борошна пшеничного, ХВ Fiber та сухої молочної сироватки. Вологоутримуюча здатність контрольного фаршу становить  $41,28 \pm 7,00\%$ , в дослідних зразках відмічено зростання цього показника на 26,45–64,83%. Найвищим цей показник був у фарші за рецептурою № 2, що свідчить про найбільш оптимальне сполучення білкової сировини.

Також для показників ВЗЗ для модельних фаршів має важливе значення величина активної кислотності, адже при зсуві значення рН від ізоелектричної точки ФТВ білків підвищуються. Даний показник для контрольного зразка склав  $5,87 \pm 0,01$ ; для рецептур: № 1 –  $6,65 \pm 0,01$ ; № 2 –  $6,33 \pm 0,01$ ; № 3 –  $6,33 \pm 1,41$  та узгоджувався з отриманими даними щодо ВЗЗ.

Основну роль у формуванні ФТВ фаршевих систем відіграють білки. Заміна м'ясних білків свинини та яловичини білками мускусної качки та білого товстолобика підвищує показники ВЗЗ дослідних зразків фаршів порівняно з контрольним. Це обумовлено високим ступенем їх гідратації.

Для визначення характеристик дослідних фаршів адсорбувати та утримувати у своєму складі жири

дослідили показники емульгуючої здатності та стійкості емульсії. Отримані дані наведені на рис. 3.



**Рис. 3.** Емульгуюча здатність та стійкість емульсії модельних фаршів м'ясомістких хлібів

Стійкість емульсії для дослідних м'ясних фаршів знаходиться в межах 55,14–66,5% і доводить переваги комбінування м'яса мускусної качки і білого товстолобика у рецептурах м'ясомістких хлібів. У модельних фаршах цей показник зростає на 20,6% порівняно з контрольним зразком. Емульгуюча здатність складає 86–98% і збільшується порівняно з контрольним зразком для рецептури № 1 на 10,5%, для рецептури № 2 – на 13,95%, для рецептури № 3 – на 12,8%. Дані показники у всіх дослідних зразках збільшувалися порівняно із контрольним. Високі ФТВ дослідних фаршів обґрунтовуються властивостями інгредієнтів, що входять до складу композицій рецептур. Так, білки м'яса риби володіють високими показниками вологозв'язуючої здатності та завдяки наявності гідрофільних груп сприяють утворенню фаршевих систем з іммобілізованою у її складі вологою. Гідрофобні групи, що входять до складу білкової молекули, на стадії приготування фаршу інкапсулюють жирову фракцію та утворюють навколо неї білкову структуровану оболонку і забезпечують стабільність фаршевих систем в технологічному процесі (Dobrobabina, 2008; Pasichnyj et al., 2015). Використання молочного білка у складі сухої сироватки впливає на емульгуючу здатність фаршу, сприяє зменшенню можливості утворення бульйонно-жирових набряків у готовому продукті (Atughonu et al., 1998; Pasichnyj et al., 2008; Strashynskij et al., 2016). Також внесений в рецептуру модельних фаршів препарат розчинних рослинних волокон (гідролоїдів) характеризується високою вологопоглинаючою та вологоутримуючою здатністю і забезпечує стабільно високі властивості м'ясомістких фаршевих систем, що узгоджується з даними (Williams and Phillips, 2009).

## Висновки

1. Визначено, що при комбінуванні м'яса качки мускусної і м'яса білого товстолобика в складі м'ясомістких хлібів можливо виробляти повноцінні за харчовою цінністю продукти з високими якісними показниками.

2. Підтверджується можливість комбінування регіональних джерел аквакультури, м'яса водоплавної птиці із традиційними видами м'ясної і рослинної сировини для підвищення харчової цінності м'ясо-

містких хлібів. Показано, що вміст білка в зразках м'ясо-місткого хліба збільшився на 7,34–8,26% і становив 17,40–17,55 г/100 г. Вміст жиру в розроблених зразках м'ясомісткого хліба зменшився на 20,90–27,70%. Енергетична цінність дослідних зразків зменшилась і коливалася від 255,46 до 271,96 кКал в 100 г, що на 8,81–14,34% менше порівняно з рецептурою-аналогом.

3. На підставі аналізу функціонально-технологічних показників підтверджено можливість підвищення функціонально-технологічних показників модельних фаршів м'ясомістких хлібів: ВЗЗ<sub>а</sub> до 80,12%, ВУЗ – до 68,04%, ЕЗ – до 98,0%, СЕ – 66,5%.

*Перспективи подальших досліджень.* Напрямок подальших досліджень може бути вивчення біологічної цінності розроблених м'ясо-рибних хлібів та визначення економічної ефективності від впровадження їх у виробництво.

### References

- Antipova, L.V., Glotova, I.A., & Rogov, I.A. (2001). *Metody issledovaniya m'iasa i m'iasnykh produktov*. M.: Kolos (in Russian).
- Aronal, A.P., Huda, N., Ahmad, R. (2012). Amino Acid and Fatty Acid Profiles of Peking and Muscovy Duck Meat. *Int. Journal of Poultry Science*. 11(3), 229–236. doi: 10.3923/ijps.2012.229.236
- Atughonu, A.G., Zayas, J.F., Herald, T.J., & Herbers, L.H. (1998). Thermo-rheology, quality characteristics and microstructure of frankfurters prepared with selected plant and milk additives. *Journal of Food Quality*. 21, 223–238. doi: 10.1111/j.1745-4557.1998.tb00518.x
- Dobrobabina, L.B. (2008). *Naukovi osnovy kompleksu tehnologij harchovykh produktiv z gidrobiontiv*. Avtoref. dis. na zdob. doktora tehn. nauk: spec. 05.18.16. Tehnologija harchovoi produkci. Odesa (in Ukrainian).
- Donchevska, R. (2015). *Rozvytok rybnoho hospodarstva Ukrainy. Tovary i rynky*. 1, 28–40 (in Ukrainian).
- DSTU 3143:200 (2013). *M'iaso ptytsi (tushky). Zahalni tekhnichni umovy*. Kyiv (in Ukrainian).
- DSTU 4436:2005 (2006). *Kovbasy vareni, sosysky, sardelky, khliby m'iasni*. Vydannia ofitsiine. Kyiv, Derzhspozhyvsta-ndart Ukrainy (in Ukrainian).
- Huda, N., Putra, A.A., & Ahmad, R. (2011). Potential Application of Duck Meat for Development of Processed Meat Products. *Current Research in Poultry Science*. 1, 1–11. doi: 10.3923/crpsaj.2011.1.11
- Lilishenceva, A.N. Safronova, D.A., & Komarova, N.V. (2008). Perspektivnye napravlenija sozdaniya kombinirovannykh produktov. *Pishhevaja promyshlennost'*. 2, 16–19 (in Russian).
- Mohanty, B., Mahanty, A., Mitra, T., Karunakaran, D., & Anandan, R. (2017). Nutritional composition of food fishes and their importance in providing food and nutritional security. *Food chemistry*. doi: 10.1016/j.foodchem.2017.11.039
- Pasichnyj, V.M., Marynin, A.I., Moroz, O.O., Geredchuk, A.M. (2015). Rozrobka kombinovanykh bilkovozhyrovych emul'sij dlja kovbas i napivfabrykativ z m'jasom ptyci. *Vostochno-evropejskyj zhurnal peredovih tehnologij*. 6(73), 32–38 (in Ukrainian). doi: 10.15587/1729-4061.2015.36232
- Pasichnyj, V.M., Moroz, O.O., & Zahandrevych, O.A. (2008). Doslidzhennja harakterystyk m'jasnykh farshiv z vykorystannjam v procesi posolu molochnoi syrovatky ta suhogo moloka. *Naukovyj visnyk Lvivskogo nacionalnogo universytetu veterynarnoi medycyny ta biotehnologii im. S.Z.Gzhyckogo*. 10, 2(37), 101–104 (in Ukrainian).
- Strashynskyj, I.M. Fursik, O.P., Pasichnyj, V.M., Marynin, A.I., & Goncharov, G.I. (2016). Vplyv funkcionalnoi harchovoi kompozycji na vlastyvoli m'jasnykh farshevykh system. *Vostochno-evropejskyj zhurnal peredovih tehnologij*. 6/11(84), 1–7. doi: 10.15587/1729-4061.2016.86957
- Williams, P.A., & Phillips, G.O. (2009). *Introduction to food hydrocolloids. Handbook of hydrocolloids. Second edition*. Woodhead Publishing Limited, 1–22. doi: 10.1533/9781845695873.1