УДК:636.09:664.696:636.085:637.5:577.213

І. С. ОЛЕКСІЄНКО, *здобувач наукового ступеня доктора філософії*,*
Національний університет біоресурсів і природокористування України, м. Київ,
О. М. ЧЕЧЕТ, *кандидат ветеринарних наук,*
О. С. ГАЙДЕЙ, *кандидат ветеринарних наук, старший науковий співробітник,*
Державний науково-дослідний інститут з лабораторної діагностики і ветеринарно-санітарної експертизи, м. Київ,
Л. В. ШЕВЧЕНКО, *доктор ветеринарних наук, професор,*
Національний університет біоресурсів і природокористування України, м. Київ,
О. Л. КРАВЦОВА, *науковий співробітник,*
Державний науково-дослідний інститут з лабораторної діагностики і ветеринарно-санітарної експертизи, м. Київ
E-mail: ira.oleksiienko@gmail.com

ФАЛЬСИФІКАЦІЯ ПЕЛЬМЕНІВ КУРЯТИНОЮ

Анотація. ***Щоденний раціон людини для забезпечення нормальної життєдіяльності має бути повноцінним та збалансованим за вітамінним, макро- та мікроелементним складом. У зв'язку з сучасним ритмом життя близько три чверті населення України все частіше вживає продукти швидкого приготування та напівфабрикати. Виробництво м'ясних напівфабрикатів в Україні сягає 90-95 тис. тонн на рік. Проте, поряд із розширенням асортименту м'ясних напівфабрикатів і збільшенням кількості їх виробників, почастішали й випадки фальсифікації м'ясних продуктів. Враховуючи актуальність проблеми, виникла необхідність провести дослідження напівфабрикатів м'ясних, зокрема пельменів, для встановлення випадків фальсифікації та невідповідності інформації, зазначеної на упаковці товару. Дослідження проводили методом полімеразно-ланцюгової реакції у режимі реального часу (ПЛР-РЧ) на базі Державного науково-дослідного інституту з лабораторної діагностики та ветеринарно-санітарної експертизи. Об'єктом випробувань були напівфабрикати м'ясні в тістовій оболонці (пельмені) різних українських виробників. У ході досліджень встановлено, що 30% досліджених проб пельменів фальсифіковано, а інформація, зазначена на упаковці, не відповідає їх складу. Найчастіше фальсифікація м'ясних виробів здійснюється за рахунок внесення до рецептури курятини (20%), тоді як за рахунок свинини та яловичини цей відсоток досягає 10%. У результаті проведених досліджень доведено, що виробниками з 12 областей України здійснюється фальсифікація м'ясних продуктів (пельменів) одночасно за одним або декількома показниками, що може свідчити про недостатній контроль м'ясопереробних підприємств і недосконалість законодавчої системи з питання фальсифікації харчових продуктів. Отримані результати досліджень свідчать про необхідність здійснення періодичного контролю виробництва м'ясних продуктів і вдосконалення законодавчої бази щодо питання їх фальсифікації.***

Ключові слова: *фальсифікація, м'ясні продукти, напівфабрикати м'ясні, ПЛР, молекулярні методи виявлення*

Для забезпечення нормальної життєдіяльності щоденний раціон людини повинен складатися з різноманітних продуктів з достатньою кількістю білків, жирів, вуглеводів, вітамінів, макро- та мікроелементів. М'ясо є джерелом незамінних амінокислот, заліза, вітамінів групи В (ніацин, холін, рибофлавін, вітамін B_6, вітамін B_{12}). Дуже важливим для людини є залізо, його складно отримати в достатніх кількостях з рослинних продуктів, тоді як з продуктів тваринного походження воно краще засвоюється. Іншими важливими хімічними складниками м'яса є цинк, селен та фосфор. М'язова тканина бідна вуглеводами і не має клітковини *(Pereira and Vicente, 2013)*.

**Наукові керівники – доктор ветеринарних наук, професор Л.В. Шевченко, кандидат ветеринарних наук, старший науковий співробітник О.С. Гайдей*

М'ясо та м'ясні продукти займають проміжне місце у переліку найбільш вживаних харчових продуктів українців.

Згідно даних порівняльного аналізу спостерігається тенденція до збільшення товарообігу харчових продуктів в Україні, зокрема м'ясних напівфабрикатів. Враховуючи сучасні ритми життя у харчуванні українців все частіше зустрічаються продукти швидкого приготування та напівфабрикати. У більшості Європейських країн на частку напівфабрикатів припадає близько 70% і більше у загальній структурі харчового ринку. В Україні їх регулярно купують три чверті населення.

Згідно даних компанії Pro-Consulting у структурі вітчизняного ринку значну частину займають заморожені м'ясні напівфабрикати, що становлять близько 95,3%. З них: 64,5% – пельмені, 16,1% – вареники, 6,5% – млинці, та 12,9% – інші вироби *(Макенова та Олійник, 2017)*.

Виробництво м'ясних напівфабрикатів в Україні перевищує позначку 90-95 тис. тонн на рік. Серед вітчизняних компаній, що займаються їх виробництвом, найбільші

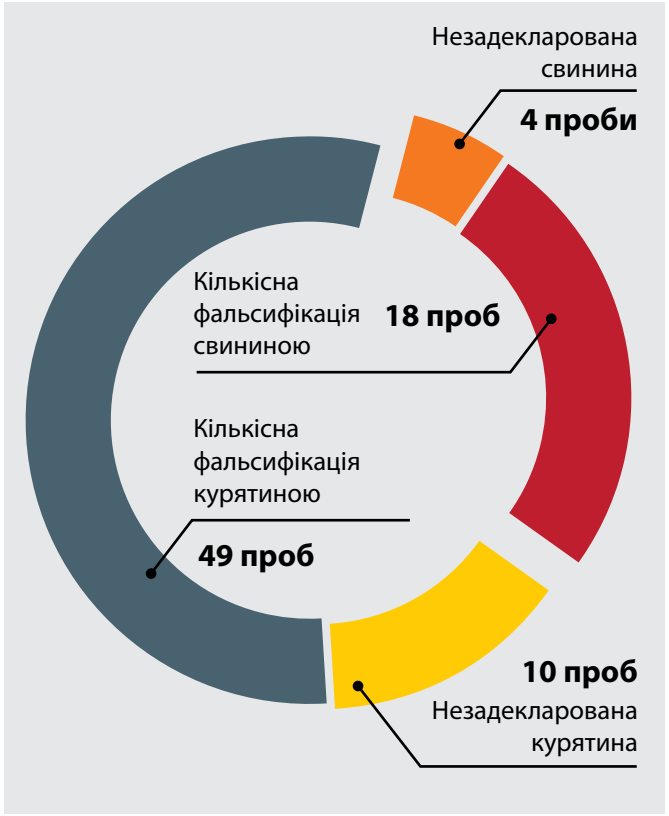

Рис. 1. Фальсифікація м'ясних продуктів (пельменів) за видами м'яса

потужності розміщені в Одеській, Житомирській, Херсонській, Київській та Криворізькій областях. Крім того, є ще близько 300 дрібних виробників у різних областях України *(Олійник та ін., 2019)*.

Поряд з раціональним використанням сировини та розвитком технологій, зростають і нові форми шахрайства з м'ясними продуктами, серед яких найбільш простим і поширеним методом залишається фальсифікація складу, спрямована на зниження вартості, що часто призводить до зниження харчової цінності продуктів *(Kumar and Narsaiah, 2021; Omran et al., 2019)*. Використання будь-якого виду м'ясної сировини у продукті без декларування та маркування на упаковці є прикладом шахрайства. В Україні приватні м'ясопереробні підприємства зазвичай працюють згідно технічних умов (ТУ) виробника, рецептура яких дозволяє вдаватись до фальсифікації *(Гайдей та ін., 2018)*.

Фальсифікація харчових продуктів є центром уваги громадськості, що стало причиною створення національних, регіональних, міжнародних мереж і платформ щодо обміну інформацією та боротьбі з нею (наприклад, Європол, база даних США, Фармакопейна конвенція (USP), мережа продовольчої фальсифікації ЄС, спеціальні підрозділи або спеціальні цільові групи деяких країн для боротьби з фальсифікацією продуктів харчування). Наразі відсутні офіційні програми контролю харчових продуктів по боротьбі з кримінальними аспектами їх фальсифікації. Навколо даного питання виникає чимало світових скандалів (наприклад, з кониною у ЄС), втрата довіри споживачів та серйозні економічні наслідки. За даними Комітету охорони прав споживачів в Україні близько 80% харчових продуктів фальсифіковано за одним або декількома показниками, близько 60% з яких становлять м'ясні продукти *(Олексієнко та ін., 2020)*.

Для виявлення фальсифікації використовують наступні методи: мікроструктурний аналіз, імуноферментний аналіз (ELISA), метод мас-спектрометрії (MS), полімеразно-ланцюгова реакція (ПЛР). На сьогодні найбільш точним та інформативним є метод ПЛР, який завдяки високій специфічності та чутливості (0,01-0,1% або 5 ДНК-копій)

дозволяє виявляти та ідентифікувати ДНК будь-якого виду тварин у продукті та визначити його кількість у м'ясній сировині *(El-Razik et al., 2019; Ampaporn et al., 2021; Олексієнко та ін., 2020).*

Відповідно до вимог чинного законодавства України, а саме: Закону України від 12.05.1991 № 1024-XII "Про захист прав споживачів", Закону України від 23.12.1997 № 771/97-ВР "Про основні принципи та вимоги до безпечності та якості харчових продуктів", Закону України від 06.09.2005 № 2809-IV "Про внесення змін до Закону України "Про якість та безпеку харчових продуктів та продовольчої сировини", Закону України № 2639-VIII від 06.12.2018 "Про інформацію для споживачів щодо харчових продуктів" виробник відповідальний за виготовлення, маркування харчового продукту та зобов'язаний надавати інформацію про нього у повному обсязі. Крім того, відповідно до Закону України № 2639-VIII від 06.12.2018 "Про інформацію для споживачів щодо харчових продуктів" маркування повинно містити інформацію про заміну інгредієнтів або компонентів.

У Законі України № 1024-XII від 12.05.1991 "Про захист прав споживачів" (розділ II, стаття 21, частина 1) зазначено, що права споживача вважаються порушеними, якщо споживачу реалізовано продукцію, яка є небезпечною, неналежної якості, фальсифікованою. У разі встановлення факту реалізації продукції неналежної якості та/або фальсифікованої, виробнику забороняється здійснювати реалізацію не коректно маркованих, непридатних та фальсифікованих харчових продуктів.

Законом України № 2443-III від 24.05.2001 "Про внесення змін до Кодексу України про адміністративні правопорушення щодо встановлення відповідальності за обман покупця чи замовника" передбачено накладання штрафу від двох до п'ятнадцяти неоподатковуваних мінімумів доходів громадян та від десяти до двадцяти, якщо протягом року було адміністративне стягнення за такі ж порушення.

Враховуючи ситуацію щодо фальсифікації м'ясних продуктів у світі, нашим завданням було перевірити пельмені на предмет дотримання виробниками рецептури та відповідності інформації на упаковці вимогам чинного законодавства України.

Мета дослідження – провести дослідження напівфабрикатів м'ясних українського виробництва на предмет їх фальсифікації.

Матеріали і методи досліджень. Дослідження проводились протягом 2020-2021 рр. методом полімеразно-ланцюгової реакції у режимі реального часу (ПЛР-РЧ) на базі Державного науково-дослідного інституту з лабораторної діагностики та ветеринарно-санітарної експертизи (ДНДІЛДВСЕ) з використанням діагностичних тест-систем R-Biopharm; референс-матеріалу ДНК великої рогатої худоби, свиней, курей (Eurofins); Термоциклер – Applied Biosystems QuantStudio 5. Об'єкт випробувань – проби напівфабрикатів м'ясних (пельменів) українських виробників, які відбирали у торгівельних мережах і ринках роздрібної торгівлі. Для приготування наважки використовували фарш без тістової оболонки. Екстракцію ДНК здійснювали за допомогою наборів SureFood PREP Basic (R-Biopharm).

Для виявлення ДНК свиней, великої рогатої худоби та курей використовували наступні тест-системи: SureFood Animal ID Pork IAAC, SureFood Animal ID Beef IAAC, SureFood Animal ID Chicken IAAC, R-Biopharm.

Для кількісного визначення свинини, курятини, яловичини застосовували: SureFood Animal Quant Pork, SureFood Animal Quant Chicken, SureFood Animal Quant Beef, R-Biopharm.

Результати досліджень. У продуктовій мережі України було відібрано 240 проб пельменів українського виробництва різних торгових марок 12 областей (Вінницької, Волинської, Дніпропетровської, Житомирської, Запорізької, Івано-Франківської, Київської, Кіровоградської, Львівської, Одеської, Полтавської та Херсонської областей) по 20 проб з кожної. Дослідження проводилися з метою виявлення випадків фальсифікації та перевірки відповідності інформації, заявленої на упаковці товару виробником.

За результатами досліджень встановлено, що з 240 проб, досліджених методом ПЛР-РЧ 30% (72 проби), фальсифіковано за одним або декількома показниками. З них 20% (48 проби) – фальсифіковано м'ясом курятини, 10% (24 проби) – свинини *(рис. 1)*.

1. Фальсифікація пельменів виробниками з різних регіонів України

Вид фальсифікації	Кількість зразків за видами фальсифікації	Області, в яких виявлено випадки фальсифікації / кількість проб											
		Вінницька	Житомирська	Київська	Волинська	Дніпропетровська	Запорізька	Івано-Франківська	Кіровоградська	Львівська	Одеська	Полтавська	Херсонська
Незадекларована курятина	48 (20%)	1	1	2	-	1	-	1	1	-	2	-	1
Кількісна фальсифікація курятиною		3	3	4	3	4	4	2	2	3	4	3	3
Незадекларована свинина	24 (10%)	-	-	-	-	2	-	-	-	-	1	1	-
Кількісна фальсифікація свининою		1	2	3	2	2	1	2	1	1	2	2	1
Всього	72 (30%)	5	6	9	5	9	5	5	4	4	9	6	5

Сучасне птахівництво

Встановлено випадки якісної та кількісної фальсифікації свининою і курятиною: у пельменях "Яловичі", "З яловичини" виявлено незадекларовану свинину; в пельменях марок "Дитячі", "З м'яса кроля", "Індичі", "З кролика та індички", "З м'яса індички" виявлено незадекларовану курятину; "З яловичини та з свинини", "Яловичина та курятина", "Свинина та курятина", "Яловичина і свинина", "З м'яса індички та курятини", "Свинина, яловичина та курятина" – містили порушення кількісного співвідношення інгредієнтів, що не відповідало зазначеному на упаковці.

У деяких пробах пельменів отримували позитивний результат щодо ДНК курей та великої рогатої худоби якісним методом. У кількісному співвідношенні це становило 0,1-1%. Це, зазвичай, свідчить або про додавання яєчного порошку, який дає позитивний сигнал на ДНК курей, та сухого молока (позитивний сигнал на ДНК великої рогатої худоби), або недостатньо оброблені технологічні лінії чи кутер після виготовлення попереднього продукту.

Проведений аналіз виявлених випадків фальсифікації у досліджених пробах свідчить, що шахрайство з м'ясними напівфабрикатами трапляється в усіх регіонах країни *(табл. 1)*. Найбільшу кількість фальсифікату виявлено у пельменях виробників Київської, Дніпропетровської та Одеської областей.

ВИСНОВКИ

За результатами проведених досліджень методом ПЛР-РЧ, встановлено, що 30% пельменів фальсифіковано за одним або декількома показниками, що може свідчити про недостатній контроль м'ясопереробних підприємств і недосконаліть законодавчої системи в питанні фальсифікації харчових продуктів.

Перспективами подальшої роботи є дослідження інших видів м'ясної продукції, впровадження Програми державного моніторингу та проведення планового періодичного контролю вітчизняних виробників щодо фальсифікації м'ясних продуктів. ■

И. С. Олексиенко, О. Н. Чечет, О. С. Гайдей, Л. В. Шевченко, О. Л. Кравцова

Фальсификация пельменей курятиной

Аннотация. ***Ежедневный рацион человека для обеспечения нормальной жизнедеятельности должен быть полноценным и сбалансированным по витаминному, макро- и микроэлементному составу. В связи с современным ритмом жизни около трех четвертей населения Украины все чаще употребляет продукты быстрого приготовления и полуфабрикаты. Производство мясных полуфабрикатов в Украине достигает 90–95 тыс. тонн в год. Однако, наряду с расширением ассортимента мясных полуфабрикатов и увеличением количества их производителей участились и случаи фальсификации мясных продуктов. Учитывая актуальность проблемы, возникла необходимость провести исследования полуфабрикатов мясных, в частности, пельменей, для установления случаев фальсификации и несоответствия информации, указанной на упаковке товара. Исследования проводились методом полимеразно-цепной реакции в режиме реального времени (ПЦР-РВ) на базе Государственного научно-исследовательского института по лабораторной диагностике и ветеринарно-санитарной экспертизе. Объектом испытаний были мясные полуфабрикаты в тестовой оболочке (пельмени) разных украинских производителей. В ходе исследований установлено, что 30% исследованных проб пельменей фальсифицированы, а информация, указанная на упаковке, не соответствует их составу. Чаще фальсификация мясных изделий осуществляется за счет внесения в рецептуру мяса кур (20%), тогда как за счет свинины этот процент достигает 10%. В результате проведенных исследований доказано, что фальсификация мясных продуктов – пельменей производителями из 12 областей Украины происходит одновременно по одному или нескольким показателям, что может свидетельствовать о недостаточном контроле мясоперерабатывающих предприятий и несовершенстве законодательной системы в вопросе фальсификации пищевых продуктов. Полученные результаты исследований свидетельствуют о необходимости осуществления периодического контроля производства мясных продуктов и усовершенствовании законодательной базы по вопросу их фальсификации.***

Ключевые слова: *фальсификация, мясные продукты, мясные полуфабрикаты, ПЦР, молекулярные методы обнаружения*

I. OLEKSIIENKO, *candidate of the degree Doctor of Philosophy, Kyiv,*
National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine, Kyiv,
O. CHECHET, *Candidate of Veterinary Sciences,*
O. HAIDEI, *Candidate of Veterinary Sciences, Senior Researcher Fellow,*
State Scientific Research Institute of Laboratory Diagnostics and Veterinary and Sanitary Expertise, Kyiv,
L. SHEVCHENKO, *Doctor of Veterinary Sciences, Professor,*
National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine, Kyiv,
O. KRAVTSOVA, *Research Fellow,*
State Scientific Research Institute of Laboratory Diagnostics and Veterinary and Sanitary Expertise, Kyiv
E-mail: ira.oleksiienko@gmail.com

Adulteration of dumplings with chicken meat

Abstract. ***The daily diet of a person to ensure normal life should be complete and balanced in terms of vitamin, macro- and microelement composition. In connection***

with the modern rhythm of life, about three-quarters of the population of Ukraine are increasingly using fast food and semi-finished products. The production of semi-finished meat products in Ukraine reaches 90-95 thousand tons per year. However, along with the expansion of the range of semi-finished meat products and the increase in the number of their producers, cases of adulteration of meat products have also become more frequent. Considering the urgency of the problem, it became necessary to conduct a study of semi-finished meat products, in particular, dumplings, in order to establish cases of adulteration and inconsistency of the information indicated on the product packaging. The studies were carried out by real-time polymerase chain reaction on the basis of the State Scientific Research Institute for Laboratory Diagnostics and Veterinary and Sanitary Expertise. The test object was semi-finished meat products in a test shell from different Ukrainian manufacturers. In the course of the research, it was found that 30% of the studied samples of dumplings were adulterati, and the information indicated on the package did not correspond to their composition. More often, adulteration of meat products is carried out by adding chicken meat to the recipe (20%), while this percentage reaches 10% due to pork. As a result of the research, it was proved that the adulteration of meat products – dumplings by producers from 12 regions of Ukraine occurs simultaneously according to one or more indicators, which may indicate insufficient control of meat processing enterprises and the imperfection of the legislative system in the matter of adulteration of food products. The obtained research results indicate the need for periodic control of the production of meat products and improvement of the legislative framework on the issue of their adulteration.

Key words: *adulteration, meat products, semi-finished meat products, PCR, molecular detection methods*

Література

Гайдей О. С., Баланчук І. С., Тишківська Н. В. Проблема фальсифікації м'ясних продуктів в Україні. *Науковий вісник ветеринарної медицини.* 2018. № 1. С. 5-11. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/nvvm_2018_1_3 (дата звернення: 18.02.2022).

Макенова С. О., Олійник Н. М. Сучасний стан харчової промисловості у Херсонській області. *Розвиток фінансово-економічного становища на різних рівнях управління: 2017 рік: мат. Міжнар. наук.-практ. конф., 24-25 березня 2017 р.* Дніпро: НО Перспектива, 2017. С. 74-77.

Олексієнко І., Гайдей О., Київська Г., Крушельницька О. Методика виявлення фальсифікації м'ясних продуктів (оглядова стаття). *Науковий вісник Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій імені С.З. Ґжицького.* 2020. Т. 22, № 98. С. 108-112. (Серія: Ветеринарні науки). doi:10.32718/nvlvet9819

Олійник Н. М., Тарасюк А. В., Макаренко С. М., Котик О. А. Проблеми та перспективи розвитку ринку заморожених напівфабрикатів. *Підприємництво і торгівля.* № 24. 2019. С. 127-131. doi:10.36477/2522-1256-2019-24-19

Ampaporn K., Phasuk Y., Duangjinda M. Droplet digital polymerase chain reaction assay for identifying and quantifying pork products. *Animal Science Journal.* 2021. Vol. 92. Iss. 1. e13595. doi:10.1111/asj.13595

El-Razik K., Ata N.S., Arafa, A., Younes, A.M., Elnaga, A. Meat Adulteration. *Food Science and Technology (Campinas).* 2019. Vol. 39. № 1. P. 166-172. URL: https://www.researchgate.net/publication/334208258_Meat_Adulteration_2019

Kumar Y., Narsaiah K. Rapid point-of-care testing methods/devices for meat species identification. *Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety.* 2021. Vol.20, № 1. P. 900-923. doi:10.1111/1541-4337.12674

Omran G. A., Tolba A. O., El-Sharkawy, E. E. El-D., Abdel-Aziz D. M. & Ahmed H. Y. Species DNA-based identification for detection of processed meat adulteration: is there a role of human short tandem repeats (STRs). *Egyptian Journal of Forensic Sciences.* 2019. Vol. 9, № 15. doi:10.1186/s41935-019-0121-y

Pereira P. M., Vicente A. F. Meat nutritional composition and nutritive role in the human diet. *Meat science.* 2013. Vol. 93, №3. P. 586-592. doi:10.1016/j.meatsci.2012.09.018

References

Ampaporn, K., Phasuk, Y., & Duangjind, M. (2021). Droplet digital polymerase chain reaction assay for identifying and quantifying pork products. *Animal Science Journal,* 92 (1), e13595. doi:10.1111/asj.13595. [in English].

El-Razik, K., Ata, N. S., Arafa, A., Younes, A. M., & Elnaga, A. (2019). Meat Adulteration. *Food Science and Technology (Campinas)*, 39 (1), 166-172. https://www.researchgate.net/publication/334208258_Meat_Adulteration_2019. [in English].

Haidei, O. S., Balanchuk, I. S., & Tyshkivska, N. V. (2018). Problema falsyfikatsii m'iasnykh produktiv v Ukraini [The problem of falsification of meat products in Ukraine]. *Naukovyi visnyk veterynarnoi medytsyny* [Scientific journal of veterinary medicine], 1, 5-11. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/nvvm_2018_1_3. [in Ukrainian].

Kumar, Y., & Narsaiah, K. (2021). Rapid point-of-care testing methods/devices for meat species identification. *Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety*, 20 (1), 900-923. doi:10.1111/1541-4337.12674. [in English].

Makenova, S. O., & Oliinyk, N. M. (2017). Suchasnyi stan kharchovoi promyslovosti u Khersonskii oblasti [The current state of the food industry in the Kherson region]. *Rozvytok finansovo-ekonomichnoho stanovyshcha na riznykh rivniakh upravlinnia: materialy Mizhnar. nauk.-prakt. konf.* beresen 24-25 [Development of the financial and economic situation at different levels of management: 2017: International science and practice conference, March 24-25] Dnipro: NO Perspektyva, 74-77. [in Ukrainian].

Oleksiienko, I., Haidei, O., Kyivska, H., & Krushelnytska, O. (2020). Metodyka vyiavlennia falsyfikatsii miasnykh produktiv (ohliadova stattia) [Methods of detection of falsification of meat products (review article)]. *Naukovyi visnyk Lvivskoho natsiaonalnoho universytetu veterynarnoi medytsyny ta biotekhnolohii imeni S.Z. Gzhytskoho* [Scientific Messenger of Lviv National University of Veterinary Medicine and Biotechnologies], 22 (98), 108-112. (Seriia: Veterynarni nauky [Series: Veterinary Sciences]). doi:10.32718/nvlvet9819. [in Ukrainian].

Oliinyk, N. M., Tarasiuk, A. V., Makarenko, S. M., & Kotyk, O. A. (2019). Problemy ta perspektyvy rozvytku rynku zamorozhenykh napivfabrykativ [Problems and prospects for the development of the market of frozen semi-finished products]. *Pidpryiemnytstvo i torhivlia* [Entrepreneurship and trade], 24, 127-131. doi:10.36477/2522-1256-2019-24-19. [in Ukrainian].

Omran, G. A., Tolba, A. O., El-Sharkawy, E. E. El-D., Abdel-Aziz, D. M., & Ahmed, H. Y. (2019). Species DNA-based identification for detection of processed meat adulteration: is there a role of human short tandem repeats (STRs). *Egyptian Journal of Forensic Sciences*, 9 (15). doi:10.1186/s41935-019-0121-y. [in English].

Pereira, P. M., & Vicente, A. F. (2013). Meat nutritional composition and nutritive role in the human diet. *Meat science*, 93(3), 586-592. doi:10.1016/j.meatsci.2012.09.018. [in English].