

Veterinary and sanitary evaluation of sausage products based on quality and safety indicators

V. Kotelevych[✉] | S. Huralska | O. Pinsky | V. Honcharenko

Article info

Correspondence Author

V. Kotelevych

E-mail:

valya.kotelevich@ukr.netPolissia National University,
7 Stariy Bulvar Str.,
Zhytomyr, 10008,
Ukraine**Citation:** Kotelevych, V., Huralska, S., Pinsky, O., & Honcharenko, V. (2025). Veterinary and sanitary evaluation of sausage products based on quality and safety indicators. *Scientific Progress & Innovations*, 28 (2), 139–146. doi: 10.31210/spi2025.28.02.21

The analysis of scientific publications and the results of our research have shown that under the current economic conditions, domestic sausage manufacturers often resort to falsification. The primary reason for this is the pursuit of maximum profit and cost reduction amidst intense price competition. Instead of using high-quality raw materials, they opt for cheaper, lower-quality, or even hazardous ingredients. Examples include mechanically separated bone remnants containing microscopic bone particles, the addition of food additives, and the use of stale meat. Manufacturers also use meat preserved with brining after prolonged freezing, cuttered minced meat, substitution of high-quality meat with low-grade alternatives, soy, by-products, as well as tissues and organs not specified in the recipe, such as trachea, larynx, stomach, esophagus, testicles, and uterus. A significant portion of manufacturers do not adhere to DSTU standards (Ukrainian National Standards) and instead develop and approve their own technical specifications (TU), which allow for the production of lower-quality products. To reduce costs, natural raw materials are replaced with artificial components such as flavorings, taste enhancers, stabilizers, colorants, emulsifiers, thickeners, modified starch, and soy. As a result, the content of natural components, which have vital biological value and beneficial properties, is significantly reduced. Of particular concern is the use of soy and corn, which may contain GMOs, yet some manufacturers fail to disclose this on product labels. The sanitary quality of sausage products is also a significant issue. Bacteriological studies indicate that such products can be contaminated with coliform bacteria (CB), salmonella, molds, yeasts, and may exceed permissible levels of mesophilic aerobic and facultative anaerobic microorganisms (MAFAnM). This points to inadequate veterinary and sanitary control at all stages of production, storage, transportation, and distribution of products. The market offers a wide range of sausage products containing food additives labeled with "E" (e.g., E102, E110, E122, E124, E211, E250, E320, E450, E951). While permitted for use in Ukraine, these additives are banned in many countries due to their adverse effects on consumer health. As part of our study, we analyzed the labeling of dry-cured, semi-dry-cured, smoked, and boiled-smoked sausages sold in supermarkets in Zhytomyr. It was found that most products were manufactured according to TU rather than DSTU. Products made according to DSTU were of higher quality: the meat content ranged from 97–100 %, and food additives and preservatives were used minimally. Among the 17 analyzed sausage samples, 23 types of additives were identified, with sodium nitrite, one of the most hazardous ingredients, present in all samples. Veterinary and sanitary assessments have demonstrated that the quality and safety of meat products in Ukraine require continuous monitoring and public reporting. The leading role in protecting the population from unsafe sausages belongs to manufacturers and specialists of the State Service of Ukraine on Food Safety and Consumer Protection (Derzhprodsposhyvsluzhba). They must ensure a clear control system and promptly remove hazardous products from circulation.

Keywords: quality and safety, organoleptic, physicochemical and sanitary indicators, food additives.

Ветеринарно-санітарна оцінка ковбасних виробів за показниками якості і безпеки

В. А. Котелевич | С. В. Гуральська | О. В. Пінський | В. В. Гончаренко

Поліський національний
університет,
м. Житомир, Україна

Аналіз наукових публікацій і результати власних досліджень засвідчили, що в умовах сучасної економічної ситуації вітчизняні виробники ковбасних виробів часто вдаються до фальсифікацій. Основною причиною цього є прагнення до максимального прибутку та зниження витрат у межах жорсткої цінової конкуренції. Замість використання якісної сировини вони застосовують більш дешеві та менш якісні або навіть небезпечні інгредієнти. Серед таких варіантів – дообвалювання кісток із залишками мікроскопічних кісточок, додавання харчових добавок і використання несвіжого м'яса. Також застосовують м'ясо, консервоване солінням після тривалого заморожування, кутерований фарш, заміну високоякісного м'яса на низькосортне, сою, субпродукти, а також тканини та органи, не передбачені рецептурою, такі як трахея, гортань, шлунок, стравохід, сім'яники та матка. Значна частина виробників не дотримується стандартів ДСТУ, а розробляє й затверджує власні технічні умови (ТУ), які дозволяють випускати продукцію із менш якісним складом. Для зниження собівартості натуральну сировину замінюють штучними компонентами, такими як ароматизатори, підсилювачі смаку, стабілізатори, барвники, емульгатори, загусники, модифікований крохмаль та соя. Як наслідок, значно знижується вміст натуральних компонентів, що мають важливу біологічну цінність і корисні властивості. Особливу стурбованість викликає використання сої та кукурудзи, які можуть містити ГМО, проте деякі виробники не зазначають про це на маркуванні. Санітарна якість ковбасних виробів також є суттєвою проблемою. Результати бактеріологічних досліджень свідчать, що такі продукти можуть бути контаміновані бактеріями групи кишкової палички (БГКП), сальмонелами, пліснявими грибами, дріжджами та мати перевищення допустимого рівня мезофільних аеробних і факультативно анаеробних мікроорганізмів (МАФAnM). Це свідчить про неналежний ветеринарно-санітарний контроль на всіх етапах виробництва, зберігання, транспортування та реалізації продукції. На ринку широко представлені ковбасні вироби, які містять харчові добавки з позначенням Е (наприклад, E102, E110, E122, E124, E211, E250, E320, E450, E951). Хоча вони дозволені до використання в Україні, у багатьох країнах вони заборонені через негативний вплив на здоров'я споживачів. У рамках нашого дослідження було проаналізовано маркування сирокочених, сиров'ялених, напівкочених і варено-кочених ковбас, що реалізуються у супермаркетах м. Житомира. Встановлено, що переважна більшість продукції виготовлена за ТУ, а не за ДСТУ. Вироби, виготовлені за ДСТУ, виявилися більш якісними: у них вміст м'яса становив 97–100 %, а харчові добавки та консерванти застосовувалися в мінімальних кількостях. У досліджених 17 зразках ковбас було виявлено 23 види добавок, серед яких у всіх зразках містився консервант нітрит натрію, що є одним із найнебезпечніших інгредієнтів. Ветеринарно-санітарна оцінка засвідчила, що якість і безпека м'ясних виробів в Україні потребують постійного моніторингу та висвітлення у публічному інформаційному просторі. Провідна роль у захисті населення від небезпечних ковбасних виробів належить виробникам і фахівцям Держпродспоживслужби. Саме вони повинні забезпечити чітку систему контролю, а також оперативно вилучати з обігу небезпечну продукцію.

Ключові слова: якість і безпека, органолептичні, фізико-хімічні і санітарні показники, харчові добавки.**Бібліографічний опис для цитування:** Котелевич В. А., Гуральська С. В., Пінський О. В., Гончаренко В. В. Ветеринарно-санітарна оцінка ковбасних виробів за показниками якості і безпеки. *Scientific Progress & Innovations*. 2025. № 28 (2). С. 139–146.

Вступ

Виробництво якісних і безпечних м'ясних виробів із використанням сучасних технологічних систем є надзвичайно важливим у сучасних умовах. Ковбасні вироби займають суттєву частку в раціоні харчування населення України. За аналітичними даними, 90–95 % українців споживають ковбасні вироби, серед яких 51 % надають перевагу варено-копченим продуктам [1, 4, 19, 22–28, 42, 46].

Водночас актуальним залишається питання безпечності таких виробів, особливо з огляду на те, що значна їх частина постачається з-за кордону або виготовляється в Україні з використанням сировини сумнівної якості. Недотримання санітарних норм під час виробництва, зберігання, транспортування й реалізації, а також випадки фальсифікації продукції створюють загрозу для здоров'я споживачів [3, 9, 11, 20, 35–37]. Особливої уваги потребують ковбаси, виготовлені на невеликих м'ясопереробних підприємствах, де часто не впроваджено систему НАССР, яка забезпечує контроль за якістю та безпекою продукції на всіх етапах її виробництва [21, 30, 41].

Серед основних проблем – використання генетично модифікованих інгредієнтів, таких як соя та кукурудза. На жаль, багато виробників не маркують свою продукцію щодо вмісту ГМО, що викликає занепокоєння у споживачів. Крім того, більшість виробників в Україні відмовилися виготовляти ковбасні вироби відповідно до стандартів ДСТУ, розробляючи та затверджуючи власні технічні умови (ТУ). Це дозволяє їм знижувати собівартість продукції, але водночас негативно впливає на якість кінцевого продукту. У таких випадках нерідко замість високоякісного м'яса використовуються низько-сортна сировина, субпродукти та органи тварин, що не передбачені рецептурою (трахея, гортань, шлунок, стравохід, сім'яники, матка тощо), а також соя [7, 38, 41, 53].

Згідно з результатами наукових досліджень Фотіної та Старосельської (2017), найвищі показники якості та безпечності демонструють ковбасні вироби, виготовлені за ДСТУ. Автори наголошують, що такі стандарти забезпечуються та контролюються державними органами стандартизації та сертифікації [42].

Деякі технологічні процеси виробництва ковбас передбачають використання м'ясної маси, отриманої шляхом дообвалювання кісток. У складі такої маси нерідко залишаються мікроскопічні фрагменти кісток, які можуть завдати шкоди слизовій оболонці шлунково-кишкового тракту, що робить продукцію небезпечною для споживача. Частка цієї м'ясної маси у складі ковбас може варіюватися від 40 % до 76 % залежно від сорту та виду, однак подібна інформація не завжди зазначається на етикетці.

Старосельська (2018) у своїх дослідженнях виявила, що для виробництва окремих видів ковбас використовувалася сировина низької якості, включно з несвіжим м'ясом та кутерованим фаршем, які попередньо консервували шляхом соління після тривалого заморожування. Також було встановлено контамінацію продукції мікроорганізмами під час

зберігання, що проявлялася наявністю колоній на поверхні продукту та незначними змінами його структури [38].

За даними Трохименко та співавторів (2018), український ринок насичений ковбасними виробами, які містять харчові добавки, такі як E102, E110, E122, E124, E211, E250, E320, E450, E951. Хоча ці добавки дозволені в Україні, у багатьох країнах їх заборонено через ризик для здоров'я споживачів [40]. Харчові добавки залишаються у продуктах без змін або перетворюються на нові речовини внаслідок взаємодії з іншими компонентами харчових виробів [12].

Санітарна якість та безпечність ковбасних виробів є важливою проблемою сучасного м'ясопереробного виробництва. Наявність значної кількості малотоннажних підприємств нерідко призводить до зниження мікробіологічних показників продукції. Безпечність цих продуктів залежить від якості сировини, санітарного стану обладнання та інвентарю, а також дотримання ветеринарно-санітарних норм під час виробництва, зберігання, транспортування. Крім того, важливим є впровадження системи НАССР із використанням критичних контрольних точок на всіх етапах – від заготівлі сировини до реалізації м'ясної продукції [10, 17, 21, 43, 44, 45].

Моніторинг харчових продуктів, зокрема ковбасних виробів, має провідне значення у захисті здоров'я споживачів. Він спрямований на перевірку дотримання вимог законодавства щодо безпечності та якості харчових продуктів операторами ринку. Це включає оцінку якості та безпечності продукції за відповідними показниками [6, 10, 20, 23, 24, 27, 28, 32, 54, 55].

Новікова та ін. (2024) у своїх дослідженнях наголошують, що якість ковбасних виробів визначається комплексом показників, серед яких якість м'ясної сировини, її фізико-хімічні, органолептичні та санітарні характеристики [33].

Отже, ветеринарно-санітарна оцінка ковбасних виробів за показниками якості та безпечності залишається одним із найактуальніших завдань сучасності.

Мета дослідження

Метою наших досліджень є визначення актуальних проблем, пов'язаних із якістю та безпечністю ковбасних виробів для споживачів, на основі аналізу наукової літератури та результатів власних досліджень, а також надання ветеринарно-санітарної оцінки цієї продукції.

Матеріали і методи

Для досягнення поставленої мети було застосовано комплекс взаємопов'язаних теоретичних методів: аналіз, порівняння, узагальнення та систематизація. У рамках дослідження були проаналізовані ковбасні вироби різних категорій: сирокочені, варено-копчені, напівкопчені та сиров'ялені ковбаси вищого ґатунку, що реалізуються у супермаркетах міста Житомир. Аналіз проводився на основі інформації, зазначеної у маркуванні продукції (рис. 1, рис. 2).



Рис. 1. Досліджувані ковбаси за маркуванням у супермаркетах м. Житомир

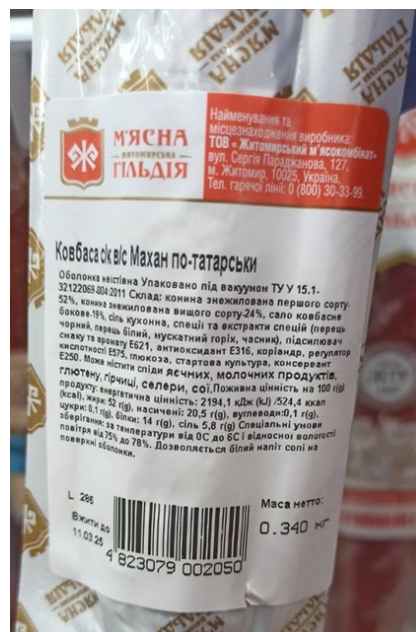
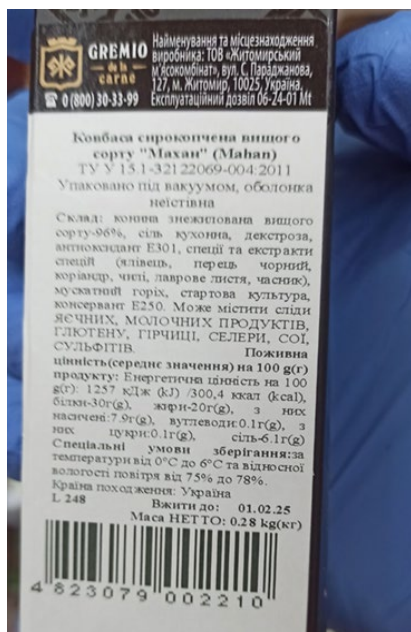


Рис. 2. Досліджений склад ковбас за маркуванням

Результати та їх обговорення

Для забезпечення повноцінної життєдіяльності організм людини потребує надходження достатньої кількості енергії та поживних речовин, серед яких жири, білки, вуглеводи, мікро- та макроелементи, а також вітаміни. Незамінні амінокислоти, які організм не може синтезувати самостійно, надходять переважно з продуктами тваринного походження. Ці речовини відіграють ключову роль у розвитку та відновленні м'язів і тканин. Їхній дефіцит може

негативно впливати не тільки на опорно-рухову систему, а й на нервову, імунну та травну системи організму [1, 22, 23–27, 48, 55].

Завдяки цим властивостям ковбасні вироби залишаються популярними серед споживачів, особливо серед тих, хто прагне зекономити час на приготуванні їжі, споживаючи продукцію в готовому вигляді. Однак аналіз наукових досліджень виявляє, що український ринок перенасичений м'ясо-продуктами, які часто не відповідають нормативним вимогам [3, 14, 18, 47, 49, 50].

Однією з головних причин наявності неякісних ковбасних виробів є неконтрольований імпорту [36]. Крім того, за даними Лаврука та співавторів (2024), якість харчових продуктів залежить від рівня безпечності сировини, дотримання нормативних вимог на всіх етапах виробництва та реалізації. В Україні, однак, ситуація щодо цих аспектів залишається тривожною. Через жорстку цінову конкуренцію та прагнення до максимального прибутку вітчизняні виробники все частіше вдаються до фальсифікації: заміни високоякісної сировини дешевшими й менш безпечними аналогами, використання дообвалювання кісток, харчових добавок та інших потенційно небезпечних інгредієнтів [30].

Згідно з дослідженнями науковців Гайдейта ін. (2018), Євстаф'єва та ін. (2017), Євтушенка (2018), Котелевича і Ларіної (2020), Ушакова (2017) та Хіміча та ін. (2021), у ковбасних виробках виявлено численні невідповідності регламентованим вимогам, а також факти фальсифікації продукції [7, 14, 41, 46].

Серед харчових продуктів, які найбільше становлять небезпеку щодо виникнення харчових захворювань, значну частку займають м'ясопродукти, зокрема ковбасні вироби [7, 8, 18, 41, 43, 48, 50]. За даними Якубчак зі співавторами (2014), м'ясо є головним джерелом збудників токсикоінфекцій сальмонельозної етіології, складаючи 53,8 % випадків харчових захворювань. Близько 60 % усіх випадків сальмонельозу пов'язані з м'ясом птиці, 30 % – зі свининою, 10 % – з яловичиною. При цьому 80 % контамінації харчових продуктів зумовлені використанням продукції тваринного походження, включно з ковбасними виробами [49].

Моніторингові дослідження, проведені Кіт із співавторами (2019), на ярмаркових заходах у м. Києві виявили, що м'ясні вироби не відповідали вимогам ДСТУ 4436:2005 за показниками наявності БГКП (бактерій групи кишкових паличок), що свідчить про порушення умов переробки, транспортування та реалізації [18].

Дослідження зразків «Сардельки з сиром» та ковбаси «Шинкова» (ТОВ ВТФ «Мар'ян»), проведені в 2020 році, виявили невідповідність нормативам за МАФАНМ (мікроорганізмами аеробної факультативної анаеробної мікрофлори) і БГКП. Зразки ковбас «Молочна» і «Шинкова» («М'ясна Гільдія» ТОВ Житомирський м'ясокомбінат) не відповідали фізико-хімічним показникам (зокрема, вміст солі та нітриту натрію), що створює потенційні ризики для споживачів [21].

Додатково, дослідження сирокочених ковбас торгових марок «М'ясна Гільдія», «Алан» і «Глобіно», проведені Коробкою зі співавторами (2019), встановили, що вміст нітритів у всіх зразках значно перевищував нормативні вимоги. Це свідчить про серйозні порушення технології виробництва на зазначених підприємствах [29].

Бактеріологічні дослідження Офіленко (2019) виявили, що жоден із зразків напівкопчених ковбас, реалізованих у м. Полтава, не відповідав вимогам ДСТУ 4435:2005. Найвищий рівень контамінації мікроорганізмами (МАФАНМ) було встановлено у ковбасі «Салямі мисливська» ТМ «Самобранка»,

трохи нижчий – у «Посольська» ТМ «Глобіно», і найменший – у «Фуршет» ТМ «Богодухівський МК». Крім того, у зразках ковбас «Салямі мисливська» ТМ «Самобранка» та «Посольська» ТМ «Глобіно» були виявлені плісняві гриби та дріжджі, наявність яких нормативно заборонено [34].

Мікробіологічні дослідження Ушакова (2017), проведені на зразках ковбас у м. Одеса, показали, що лише 66 % продукції відповідали нормативним вимогам за МАФАНМ. У 55,3 % проб були виявлені бактерії групи кишкової палички (БГКП), а у 11,82 % – сальмонели. Дослідження на токсичність виявили, що ковбаси першого і другого гатунку були токсичними, тоді як продукція вищого гатунку не мала токсичних властивостей [41].

За даними досліджень Якубчак із співавторами (2017), у зразках ковбас, реалізованих у торговельній мережі м. Одеса, було виділено 24 культури сальмонел, усі серовари яких виявилися патогенними, що становило значну небезпеку для споживачів [50].

Роботи Фотіної та співавторів (2018) довели, що резистентні штами збудників харчових захворювань, зокрема сальмонел, які були виділені з харчових продуктів, ідентичні до тих, що виділяються від хворих людей. Це свідчить про широке поширення цих збудників у навколишньому середовищі [43].

Ці результати підкреслюють важливість суворого дотримання санітарно-гігієнічних вимог і посилення моніторингу якості м'ясних продуктів для забезпечення безпеки споживачів.

Гаркавенко із авторами (2021) зазначають, що контамінація харчових продуктів тваринного походження сальмонелами обумовлена не лише поширенням збудника серед тварин, які є джерелом інфікування м'ясної сировини, але й недотриманням санітарно-гігієнічних норм під час технологічної переробки та виробництва продукції [8].

Ушаков (2017) наголошує на необхідності посилення системи ветеринарно-санітарного контролю. Автор пропонує покласти відповідальність за якість продукції до надходження в торговельну мережу на виробника, а за реалізовану продукцію – на власників супермаркетів та ветеринарно-санітарних експертів. У разі виявлення небезпечної продукції слід застосовувати жорсткі санкції, включаючи позбавлення ліцензій на виробництво та реалізацію [41].

Дослідження Гавриленка та ін., (2017) показали, що основним ризиком ковбасних виробів є перевищення МАФАНМ, наприклад, у молочній ковбасі ТОВ «Візит» перевищення становило 2,5 рази, а також виявлена контамінація БГКП. Це свідчить про неналежний контроль під час виробництва, транспортування і зберігання продукції [6].

Мікробіологічний аналіз 40 зразків ковбасних виробів (варених, сирокочених і сарделок), які виготовляються підприємствами малої потужності в м. Києві, виявив, що лише 80,8 % продукції відповідали нормативним вимогам за МАФАНМ. Бактеріями групи кишкової палички були контаміновані 17,2 % зразків, стафілококами – 7,5 % [47].

Дослідження Хіміч та співавторів (2020) підкреслюють важливість постійного моніторингу якості та безпечності варено-копчених ковбас

вищого гатунку відповідно до вимог нормативних документів [44, 45].

Ці результати акцентують на необхідності впровадження системи НАССР, суворого дотримання санітарних норм і відповідальності виробників та реалізаторів за якість і безпечність м'ясної продукції.

У виробництві ковбасних виробів використовують як традиційну, так і нетрадиційну сировину. До традиційної сировини належать м'ясо (нежирна яловичина, свинина, рідше баранина, м'ясо птиці, конина), свинячий шпик, спеції (прянощі, цукор), нітритна сіль. Нетрадиційні компоненти включають соєві та молочні білки, емульсію зі свинячої шкіри, крохмаль, соєві ізоляти, кристалічну целюлозу, продукти гідролізу. У пошуках прибутку для збільшення реалізації та зниження собівартості багато українських підприємств виробляють ковбасну продукцію з нетрадиційних інгредієнтів, що негативно впливає на смакові та поживні властивості, аромат і безпеку готових виробів [3].

Як показують результати наукових досліджень, ковбасні вироби є найбільш схильними до фальсифікації серед м'ясних товарів. Деякі виробники, використовуючи ДСТУ для виготовлення ковбас, роблять ці продукти з низькоякісними показниками, фальсифікуючи м'ясо соєю, субпродуктами, непередбачуваними харчовими добавками та неякісним м'ясом, що є небезпечним для споживача. Натуральну сировину часто замінюють штучними речовинами: ароматизаторами, підсилювачами смаку, стабілізаторами, барвниками, емульгаторами, загусниками, модифікованими крохмалем та соєю, що призводить до зниження вмісту корисних і біологічно цінних натуральних компонентів [14, 15, 28, 36, 37].

Бондаренко (2021) зазначає, що фальсифіковані ковбаси — це продукти сумнівної якості, у яких змінюють склад і рецептуру, порушують технологію виготовлення та умови зберігання, збільшують вміст води, додають несвіже м'ясо та нетрадиційні компоненти [3]. Результати досліджень ковбас вищого гатунку (ковбаса варена «Лікарська» і сардельки «М'ясні», виготовлені за ДСТУ 4436:2005) показали наявність крохмалю, що є недопустимим для цього виду продукції [17].

Мікроструктурні дослідження ковбас різних виробників, які надходять до реалізації в м. Полтава, показали, що всі досліджені зразки не відповідали нормативним вимогам за якістю, були фальсифіковані і становили потенційну небезпеку для споживачів. Зокрема, виявлено зниження вмісту м'яса на 10 % та підвищення вмісту борошна і сполучної тканини на 5 % у вареній ковбасі «Екстра» першого гатунку. Встановлено 2% кісткової тканини і 3 % хрящів, що не повинно бути. Зразки напівкопченої ковбаси «Варшавська» другого гатунку також не відповідали вимогам ДСТУ, оскільки вміст м'ясної сировини був знижений на 73 %, натомість 15 % складала сухожилки, хрящі та зв'язки, яких не повинно бути за рецептурою, а 2 % — курятина. Також було виявлено колонії мікроорганізмів, що свідчить про невідповідність санітарним вимогам, отже, виготовлена продукція була з неякісної сировини [14].

Подібні фальсифікації виявлено й у ковбасах, що продаються в м. Одеса. За результатами мікроструктурного аналізу зразків ковбас вищого гатунку, майже всі зразки не відповідали вимогам ДСТУ. Зокрема, у варених ковбасах було виявлено додавання 13,3 % субпродуктів до фаршу, на 15 % більше жиру, а також 6 % хрящової тканини та 8 % неідентифікованих домішок. У 83,3 % досліджених ковбас вміст субпродуктів перевищував нормативні вимоги. Вміст жиру та хрящової тканини був перевищений відповідно на 45 % та 31 %, а в 17 % зразків виявлено неідентифіковані домішки [41].

Серйозною проблемою є використання харчових добавок, які, за твердженням вчених, можуть бути шкідливими для споживачів. Щорічно в світі виділяються мільйони доларів на дослідження впливу харчових добавок на здоров'я людини [2, 5, 31, 39, 56]. В Україні з 480 досліджених харчових добавок дозволено використання 371, заборонено 4, а 105 не отримали дозволу.

Харчові добавки та консерванти відіграють важливу роль у подовженні терміну зберігання харчових продуктів та зміні органолептичних властивостей [40, 51, 52]. Однак тривале споживання продуктів, що містять ці добавки, може призвести до різних захворювань у споживачів, таких як алергії, зміни мікрофлори кишечника, а також підвищення ризику онкологічних і серцево-судинних захворювань [5, 12, 15, 16]. Актуальність цієї проблеми зростає, оскільки люди різного віку споживають ці речовини протягом значної частини свого життя. Інформованість населення та контроль за складом продукції сприяють підвищенню рівня харчової безпеки. Найбільш небезпечними харчовими добавками є: E102, E110, E120, E124, E127, E129, E155, E180, E201, E220, E222, E223, E224, E228, E233, E242, E401, E402, E403, E404, E405, E440, E477, E501, E502, E527, E636, E637. Підвищений ризик онкологічних захворювань спричиняють E131, E142, E153, E210, E211, E212, E213, E214, E215, E216, E219, E230, E240, E249, E252, E954.

Дослідження Грабко та Карнауха (2018) 100 найменувань напівкопчених, копчених та сиров'ялених ковбас за інформацією, вказаною на маркуванні цих виробів, виявило 18 видів харчових добавок, серед яких є особливо небезпечні для здоров'я людини. Найбільш поширеними і небезпечними є нітрит натрію (майже у всіх зразках), глютамінат натрію (в майже половині зразків), трифосфат і пірофосфат (в майже третині зразків). Деякі ковбаси, окрім нітриту натрію, що підвищує ризик розвитку раку, містять також високий рівень солі, транс-жирів, цукрів та інші небезпечні речовини [12].

У нашому дослідженні були відібрані ковбаси вищого гатунку, що продаються у супермаркетах м. Житомир: сиров'ячені (Київська ПДВ «Ятрань», «Махан» ТОВ Житомирський м'ясокомбінат, «Саями Золотиста» ПрАТ «Кременчукм'ясо», «Саями Італійська» ТОВ «Глобинський м'ясокомбінат», «Браунштейська» ПрАТ «Кременчукм'ясо», «Єврейська», «Неапольська філейна» м'ясопереробна фабрика ТОВ «АЛАН»); напівкопчені («Дрогобицька» ВКФ «Укрпромпостач – 95» ЛТД,

«Дрогобицька» «Кременчукм'ясо», з м'яса птиці «Баварська» торгової марки «Башинський», «Горіхова» ТОВ «Салтівський» м'ясокомбінат); варено-копчені («Українська» ТОВ «АЛАН», «Посольська» «Укрпромпостач – 95» ЛТД, «Мисливська» Глобіно Полтавська область, «Ранчо» ТОВ «Житомирський м'ясокомбінат», «Салямі Фуршетна» ТОВ «Глобінський м'ясокомбінат»).

Наші дослідження показали, що більшість цих ковбас виготовляються за ТУ У, тоді як ковбаси, виготовлені за ДСТУ, є більш якісними, оскільки м'ясо складає 97–100 %, а кількість харчових добавок і консервантів мінімальна. Наприклад, ковбаса напівкопчена з м'яса птиці «Баварська» вищого гатунку торгової марки «Башинський», виготовлена за ТУ 230 104 97.01–99, містить лише 50 % курячого м'яса і 14 видів харчових добавок. В усіх досліджених зразках 17 видів ковбас було виявлено 23 найменування харчових добавок, зокрема консервант нітрит натрію, який є найбільш небезпечним.

Експерти відзначають, що нітрит натрію, який додається в ковбасні вироби як консервант, надає їм червоний колір у комбінації з міоглобіном, але одночасно збільшує ризик розвитку ракових захворювань. Проблеми ковбасних виробів не обмежуються лише нітритом натрію; вони також містять транс-жири, цукор та інші шкідливі компоненти. Високий вміст солі робить ковбаси небажаними для осіб, які страждають на серцево-судинні захворювання, вагітних жінок, людей з набряками та хворобами нирок. Значна кількість жиру в ковбасах є шкідливою для людей, хворих на цукровий діабет, атеросклероз, схильних до ожиріння чи повноти. Альтернативою є заміна обробленого м'яса (бекону, ковбас, шинок, сардельок, сосисок) на необроблені джерела білка, такі як кролятина, пташине м'ясо, телятина, свинина, риба, яйця, органічні молочні продукти, горіхи [26, 27]. Відмічають накопичення фенольних сполук під час копчення ковбас, які мають токсичну та канцерогенну дію. Їх концентрація повинна бути мінімальною, оскільки на початкових етапах копчення вони накопичуються в поверхневому шарі, а в кінці процесу концентрація фенолів у глибших шарах батону зростає, що залежить від складу сировини та технологічного процесу виробництва копчених виробів.

Деякі недобросовісні виробники використовують коптильні рідини, що є дуже небезпечними для споживачів, збільшуючи ризик смертності від серцево-судинних та онкологічних захворювань. За результатами наукових досліджень, у 2015 році ВООЗ віднесла ковбасні вироби до канцерогенів, а ризики, пов'язані з споживанням переробленого м'яса (сосисок, ковбас, сардельок та інших напівфабрикатів), порівняли з небезпекою від куріння.

З огляду на результати аналізу літератури та власних досліджень, потрібно зазначити, що в умовах несприятливої екологічної ситуації та війни в Україні, а також через наповнення внутрішнього ринку імпортованими м'ясними виробами сумнівної якості, виробництво ковбас деякими недобросовісними українськими виробниками, які не дотримуються санітарно-гігієнічних вимог, зокрема фальсифікують

продукцію менш якісною сировиною, призводить до потенційного ризику збільшення харчових захворювань серед споживачів. В таких умовах потрібен посилений ветеринарно-санітарний контроль на всіх етапах виробництва – «від ферми до столу».

Погоджуємося з думкою Бокій (2019) [2], що найбільшими загрозами для забезпечення якості та безпеки продукції на ринку України є недостатня прозорість ринку та фальсифікація торгових марок, а також неналежний контроль на всіх етапах – від отримання сировини до виготовлення, зберігання та реалізації готової продукції.

Для вирішення цієї проблеми важливим є впровадження системи НАССР на підприємствах усіх форм власності, що дозволяє здійснювати контроль над усіма критичними точками процесу і є найбільш ефективною у забезпеченні безпечного виробництва ковбасних виробів.

Висновки

1. Аналіз наукових публікацій та результати власних досліджень показали, що вітчизняні виробники, намагаючись отримати максимальний прибуток в умовах цінової конкуренції, часто вдаються до фальсифікації ковбасних виробів. Це включає заміну якісної сировини на дешевшу та менш безпечну, таку як дообвалювання кісток із залишками мікроскопічних кісточок, використання небезпечних харчових добавок, несвіже м'ясо, м'ясо, консервоване солінням після тривалого заморожування, кутерований фарш, часткову заміну високоякісного м'яса низькосортним, соєю, субпродуктами, а також включення непередбачуваних органів і тканин тварин, зокрема трахеї, гортані, шлунка, стравоходу, сім'яників, матки.

2. Деякі виробники, використовуючи ДСТУ, виготовляють ковбасні вироби з низькими якісними показниками, фальсифікуючи м'ясо соєю, субпродуктами та непередбаченими харчовими добавками. Натуральну сировину замінюють штучними речовинами, такими як ароматизатори, підсилювачі смаку, стабілізатори, барвники, емульгатори, загусники, модифіковані крохмалі та соя. Це призводить до зниження вмісту натуральних компонентів, що мають біологічну цінність та користь для здоров'я споживача.

3. За результатами дослідження сирокочених, сиров'ялених, напівкопчених і варено-копчених ковбас, реалізованих у супермаркетах м. Житомир, встановлено, що більшість ковбас виготовляється за ТУ. Водночас, ковбаси, виготовлені за ДСТУ, є більш якісними, оскільки містять 97–100 % м'яса і мають мінімальну кількість харчових добавок та консервантів. В усіх зразках досліджених ковбас було виявлено консервант нітрит натрію, який є найбільш небезпечним.

4. Захист населення від гострих та довготривалих наслідків споживання небезпечних ковбасних виробів залежить від належної роботи виробників та фахівців Держпродспоживслужби. Вони повинні забезпечити ефективну систему контролю за вмістом небезпечних

речовин і санітарною якістю продукції та оперативно вилучати з обігу небезпечну продукцію.

5. Ветеринарно-санітарна оцінка вказує на те, що якість і безпечність ковбасних виробів в Україні потребують постійного моніторингу та відкритого висвітлення в публічному інформаційному просторі для забезпечення здоров'я споживачів.

Перспективи подальших досліджень. Подальші наші моніторингові дослідження у даному напрямку та висвітлення у інформаційному просторі будуть сприяти обізнаності та захисту споживачів від споживання небезпечної продукції.

Конфлікт інтересів

Автори стверджують про відсутність конфлікту інтересів щодо їхнього викладу та результатів досліджень.

References

1. Bogatko, N., Bogatko, L., Salata, V., Semaniuk, V., Serdioucov, J., & Schyrevuch, G. (2017). Veterinary-sanitary control of safety and quality of meat products. *Scientific Messenger of LNU of Veterinary Medicine and Biotechnologies. Series: Veterinary Sciences*, 19 (73), 7–10. <https://doi.org/10.15421/nvlvet7302>
2. Boki, O. (2019). Factors of influence on quality formation food products. *Scientific Notes of Taurida National V.I. Vernadsky University. Series: Economy and Management*, 4 (69). <https://doi.org/10.32838/2523-4803/69-4-4>
3. Bondarenko, M. (2021). Identification as a means of detecting counterfeiting of sausages. *Theory and Practice of Forensic Science and Criminalistics*, 23 (1), 225–235. <https://doi.org/10.32353/khrife.1.2021.17>
4. Bukalova, N. V., Bohatko, N. M., & Prylko, T. M. (2023). Problems of ecological safety of food products in Ukraine. *Safety and Quality of Food Products in the One Health Concept: Scientific and Practical Online Conference* (June 1–2, 2023). (pp. 10–11). Lviv: LNUVM named after S. Z. Gzhytskyi
5. Vakolyuk, L. M., Sulzhyk, V. M., & Malyuga, A. N. (2024). Hygienic aspects of food safety: the impact of food additives and preservatives on health. *The 9th International Scientific and Practical Conference "Perspectives of Contemporary Science: Theory and Practice"* (October 14–16, 2024). (pp. 117–118). Lviv
6. Havrylenko, O. S., Khamitska, O. A., & Zahorulko, O. V. (2017). Expert research of meat and meat products. *Scientific Progress & Innovations*, 1(2), 74–77. <https://doi.org/10.31210/visnyk2017.1-2.14>
7. Haydey, O. S., Balanchuk, I. S., & Tyshkivska, N. V. (2018). Problemy falsyfikatsiyi myasnykh produktiv v Ukraini. *Scientific Bulletin of Veterinary Medicine*, 1, 5–11. [in Ukrainian]
8. Garkavenko, T. O., Andriashchuk, V. O., Gorbatiuk, O. I., Kozitska, T. G., Musiets, I. V., & Garkavenko, V. M. (2021). The results of bacteriological research and the range of serological variants of salmonella isolated from food products of animal origin in Ukraine in 2016–2020. *Bulletin Veterinary Biotechnology*, 39, 29–43. https://doi.org/10.31073/vet_biotech39-03
9. Honcharuk, H. O., & Bukalova, N. V. (2023). Analysis of safety and quality indicators of certain types of sausages. *State and Prospects of Production, Processing and Use of Livestock Products: Proceedings of the 10th International Scientific Conference of Students and Pupils* (November 30, 2023). (pp. 119–121). Kamianets-Podilskyi
10. Gorobei, A. M., Khimich, M. S., Mikhelson, L. P., Matviishyn, T. S., Gorobei, A. A., & Rudenko, E. V. (2018). Monitoring of epidemiological factors in the system of safety and quality management for the products of slaughter of cattle. *Scientific Messenger of LNU of Veterinary Medicine and Biotechnologies*, 20 (83), 176–182. <https://doi.org/10.15421/nvlvet8334>
11. Hobela, V., Melnyk, S., & Kurliak, M. (2022). Food security of Ukraine against the war background: assessment and trends forecasting. *Digital Economy and Economic Security*, 2 (02), 92–98. <https://doi.org/10.32782/dees.2-16>
12. Hrabko, N. V., & Karnaukh, K. A. (2018). Rol kharchovykh dobavok u formuvanni bezpeky suchasnykh produktiv kharchuvannya (na prykladi kopchenykh kovbasnykh vyrobiv). *Stalyi rozvytok krainy v ramkakh Yevropeiskoi intehtatsii: tezy Vseukrainskoi naukovo-praktychnoi konferentsii*. (ss. 11–12). Zhytomyr: ZhDTU, Retrieved from: <https://conf.ztu.edu.ua/wp-content/uploads/2018/11/10.pdf> [in Ukrainian]
13. Dashkovskyy, O., & Salata, V. (2016). Hazard analysis and critical control points (HACCP), the production of meat sausages on P.C. «Stryjsky Meats Delicious». *Scientific Messenger of LNU of Veterinary Medicine and Biotechnologies. Series: Veterinary Sciences*, 18 (3 (70)), 83–87. <https://doi.org/10.15421/nvlvet7019>
14. Yevstafieva, V. O., Sorokova, V. V., Melnychuk, V. V., & Sorokova, S. S. (2017). Mikrostrukturnyi analiz yakosti kovbasnykh vyrobiv ryznykh vydiv. *Problemy Zoonzhenerii ta Veterynarnoi Medytsyny*, 2, 207–211. [in Ukrainian]
15. Yermolaieva, T. V. (2016). Do pytannia pro ekolohichnu bezpeku kharchovykh produktiv: nebezpeky suchasnosti. *Visnyk Kharkivskoho Natsionalnoho Universytetu Imeni V. N. Karazina*, 22, 141–144. Retrieved from: http://nbuv.gov.ua/UJRN/VKhIPR_2016_22_36 [in Ukrainian]
16. Mustafina, H. M., Starchenko, I. I., Koka, V. M., Lukachina, Ye. I., & Chernyak, V. V. (2021). Modern concepts about impact of different food additives on the human body. *Actual Problems of the Modern Medicine: Bulletin of Ukrainian Medical Stomatological Academy*, 21 (1), 194–198. <https://doi.org/10.31718/2077-1096.21.1.194>
17. Kakuliia, D. D., & Zazharska, N. M. (2022). Veterynarno-sanitarna otsinka kovbasy varenoi vyrobnytstva TOV «Nova Zoria Dnipra». *Suchasni pidkhody harantuvannya bezpechnosti ta yakosti produktiv tvarynnystva: materialy Mizhnarodnoi naukovo-praktychnoi konferentsii*. (ss. 185–186). Odesa [in Ukrainian]
18. Kit, A. A., Mykhailiutenko, S. M., Kruchynenko, O. V., Yevstafieva, V. O., & Melnychuk, V. V. (2019). Microbiological indices of meat products and meat during fair events in Kyiv. *Scientific Progress & Innovations*, 2, 148–153. <https://doi.org/10.31210/visnyk2019.02.1>
19. Kotelevych, V. A., & Larina, K. S. (2020). Veterinary and sanitary evaluation of sausage products in Zhytomyr according to quality and safety indicators. *Scientific Messenger of LNU of Veterinary Medicine and Biotechnologies*, 22 (97), 112–117. <https://doi.org/10.32718/nvlvet9718>
20. Bondarenko, M. (2021). Identification as a means of detecting counterfeiting of sausages. *Theory and Practice of Forensic Science and Criminalistics*, 23 (1), 225–235. <https://doi.org/10.32353/khrife.1.2021.17>
21. Kotelevych, V. A., & Larina, K. S. (2020). Veterinary and sanitary evaluation of sausage products in Zhytomyr according to quality and safety indicators. *Scientific Messenger of LNU of Veterinary Medicine and Biotechnologies*, 22 (97), 112–117. <https://doi.org/10.32718/nvlvet9718>
22. Kotelevych, V. A., Volkivskiy, I. A., Pinskyi, O. V., Matseiko, L. V., Davydenko, L. M., & Stoliarenko, O. V. (2022). Veterinary and sanitary assessment of food products on quality and safety indicators in Zhytomyr region. *Scientific Messenger of LNU of Veterinary Medicine and Biotechnologies*, 24 (105), 120–128. <https://doi.org/10.32718/nvlvet10517>
23. Kotelevych, V., Hural'ska, S., & Honcharenko V. (2023). The influence of the quality and safety of food products on the health and well-being of the population. *Scientific Progress & Innovations*, 26 (2), 96–104. <https://doi.org/10.31210/spi2023.26.02.17>
24. Kotelevych, V., Hural'ska, S., & Honcharenko V. (2023). Current food quality and safety problems in the context of ensuring food safety in Ukraine. *Scientific Progress & Innovations*, 26 (1), 72–80. <https://doi.org/10.31210/spi2023.26.01.12>
25. Kotelevich, V., Gural'ska, S., & Honcharenko, V. (2023). Veterinary and sanitary assessment of rabbit meat according to quality and safety indicators. *Naukovij Visnik Veterynarnoi Medycini*, 2 (184), 48–66. <https://doi.org/10.33245/2310-4902-2023-184-2-48-66>
26. Kotelevych, V. A., Hural'ska, S. V., & Honcharenko, V. V. (2023). Veterinary and sanitary assessment of poultry meat by quality and safety indicators. *Bulletin of Sumy National Agrarian University*.

The Series: Veterinary Medicine, 2 (61), 21–33. <https://doi.org/10.32782/bsnau.vet.2023.2.3>

27. Kotelevych, V., Pinsky O., Honcharenko V., & Budnik, T. (2024). Veterinary and sanitary assessment of food products and food raw materials according to quality and safety indicators in 2023 in the Zhytomyr region. *Scientific Progress & Innovations*, 27 (2), 66–72. <https://doi.org/10.31210/spi2024.27.02.11>
28. Kotelevich, V. A., Hural'ska, S. V., & Honcharenko, V. V. (2024). Trans fats: sources and their impact on human health. *Bulletin of Sumy National Agrarian University. The Series: Veterinary Medicine*, 1 (64), 37–46. <https://doi.org/10.32782/bsnau.vet.2024.1.6>
29. Korobka, Y. V., Mozheiko, A. A., Mykhailenko, O. O. & Chebanenko, K. V. (2019). Vyznachennya vmistu fenoliv u syrokopchenykh kovbasakh spektrometrychnym metodom. *Yakist i bezpeka kharchovykh produktiv: materialy IV Mizhnarodnoyi naukovo-praktychnoyi konferentsiyi* (Kyiv, November 20–21, 2019) (ss. 136–137). Kyiv [in Ukrainian]
30. Lavruk, V. V., Nedashkivskiy, V. M., Prysiashniuk, N. M., Rol, N. V., & Fedoruk, N. M. (2024). Yakist produktiv kharchuvannya, yak skladova prodovolchoi bezpeky krainy. *Investytsiyi: Praktyka ta Dosvid*, 18, 16–22. <https://doi.org/10.32702/2306-6814.2024.18.16>
31. Malyyev, V. A., Bezpalkchenko, V. M., & Semchenko, O. O. (2020). Food additives: evaluation, risks, consumption analysis. *Scientific Notes of Taurida National V.I. Vernadsky University. Series: Technical Sciences*, 2 (3), 7–12. <https://doi.org/10.32838/tnu-2663-5941/2020.3-2/02>
32. Nazar, B. (2017). The need to improve the monitoring system for toxicants in Ukraine. *Scientific Messenger of LNU of Veterinary Medicine and Biotechnologies. Series: Veterinary Sciences*, 19 (82), 141–144. <https://doi.org/10.15421/nvvet8229>
33. Novikova, N. V., Pelykh, N. L., & Vohnivenko, L. P. (2024). Properties and quality indicators of sausage products. *Taurida Scientific Herald. Series: Technical Sciences*, 6, 132–138. <https://doi.org/10.32782/tnv-tech.2023.6.15>
34. Ofilenko, N. O. (2019). Otsinka yakosti i bezpechnosti kovbas vitchyznyanoho vyrobnytstva. *Merezhevyi biznes: stanovlennya, problemy, innovatsiyi: materialy IX Mizhnarodnoyi naukovo-praktychnoyi internet-konferentsiyi* (Poltava, October 18–19, 2019). (ss. 254–257). Poltava [in Ukrainian]
35. Pahomska, O. (2021). Food products - quality and safety problems. *Scientific Bulletin of the Tavria State Agrotechnological University*, 11 (2), 29. <https://doi.org/10.31388/2220-8674-2021-2-29>
36. Relitskiy, V. V. (2023). Identyfikatsiya kovbasnykh vyrobiv yak odyń iz etapiv yikh tovaroznavchoyi ekspertyzy. *Visnyk Studentskoho Naukovoho Tovarystva "Vatra" Vinnytskoho Torhovelno-Ekonomichnoho Instytutu DTEU*, 171, 210–218. [in Ukrainian]
37. Skrypka, M. V., Tarasenko, L. O., Panikar, I. I., Rud, V. O., & Prylipko, T. M. (2020). Kontrol' vyrobnytstva kovbasnykh vyrobiv vidpovidno do vymoh derzhavnoho standartu [Control of sausage production according to state standard requirements]. *Intehratsiya osvity, nauky ta biznesu v suchasnomu seredovyshchi: zymovi dysputy: tezy dopovidei I Mizhnarodnoyi naukovo-praktychnoyi internet-konferentsiyi* (Dnipro, February 6–7, 2020). (Vol. 3, ss. 209–214). Dnipro [in Ukrainian]
38. Staroselska, A. L. (2018). Kompleksna otsinka yakosti ta bezpechnosti kovbasnykh vyrobiv i napivfabrykativ sichenykh. *PhD Thesis Abstract*. Sumy [in Ukrainian]
39. Smoliar, V. I. (2009). Suchasni problemy vykorystannia kharchovykh dobavok. *Problemy Kharchuvannya*, 1-2, 5–13. [in Ukrainian]
40. Trokhymenko, V. Z., Kalchuk, L. A., Didukh, M. I., Kovalchuk, T. I., & Zakharin, V. V. (2018). Vykorystannia kharchovykh dobavok u kovbasnomu vyrobnytstvi ta yikh vplyv na orhanizm liudyny. *Visnyk Sumskoho Natsionalnoho Ahrranoho Universytetu. Seriya: Tvarynystvo*, 2 (34), 233–237. [in Ukrainian]
41. Ushakov, F. O. (2017). Kontrol bezpechnosti ta yakosti kovbasnykh vyrobiv. *PhD Thesis Abstract*. Kyiv [in Ukrainian]
42. Fotina, T. I., & Staroselska, A. L. (2017). Orhanoleptychne doslidzhennya ta dehustatsiyna otsinka napivkopchenykh kovbas. *Mizhvidomchyi Tematychnyi Naukovyi Zbirnyk IEKVM. Veterinary Medicine*, 103, 278–281. [in Ukrainian]
43. Fotina, T. I., Fotina, H. A., Klishchova, Z. E., Arefyev, V. L., & Chemych, O. M. (2018). Rol monitoryngu ta kontrolyu za toksykoinfektsiyamy i toksykozyamy u zabezpechenni biobezpeky naseleennya Ukrainy. *Veterynarna Biotehnologhiia*, 32 (2), 585–592. [in Ukrainian]
44. Khimych, M. S., Rodionova, K. O., Gorobei, O. M., & Bezkorovaina, A. R. (2020). Veterinary and sanitary evaluation of cooked smoked sausage “Moskovska” of different brands. *Veterinary Medicine: Inter-Departmental Subject Scientific Collection*, 106, 68–72. <https://doi.org/10.36016/vm-2020-106-12>
45. Khimich, M., Salata, V., Piven, O., Salata, R., Koreneva, Z., & Naidich, O. (2020). Veterinary-sanitary evaluation of high-class boiled sausage “Likarska”. *Scientific Messenger of LNU of Veterinary Medicine and Biotechnologies. Series: Veterinary Sciences*, 22 (98), 36–41. <https://doi.org/10.32718/nvvet9806>
46. Khimych, M., Rodionova, K., Salata, V., Matviishyn, T., Gorobei, O., & Koreneva, Z. (2021). Monitoring of compliance of quality and safety of cooked smoked sausages “Servelat” with the requirements of the national standard. *Scientific Messenger of LNU of Veterinary Medicine and Biotechnologies. Series: Veterinary Sciences*, 23 (101), 44–49. <https://doi.org/10.32718/nvvet10108>
47. Cheloyan, A., & Melnyk, M. V. (2019). Mikrobiolohichna otsinka kovbasnykh vyrobiv, yaki vyhotovlyayutsya pidpryemstvamy maloyi potuzhnosti i nadkhodyat' na rynky m. Kyieva. *Modern Trends in Veterinary Education and Science: Abstracts of the All-Ukrainian Scientific-Practical Conference Dedicated to the 100th Anniversary of the Faculty of Veterinary Medicine* (October 9), (ss. 215–216). Kyiv [in Ukrainian]
48. Yakubchak, O. M., Ushakov, F. O., & Taran, T. V. (2017). *Yakist i bezpechnist kovbasnykh vyrobiv: monohrafiia*. Kyiv: TsP «Komprynt» [in Ukrainian]
49. Yakubchak, O. M., Obshtat, S. V., Mukovoz, V. M., & Karpulenko, M. S. (2014). Pidkhody do otsinky ryzykiv vynykennia toksykoinfektsii, sprychynenykh salmonelamy v Ukraini. *Visnyk Zhytomyrskoho Natsionalnoho Ahroekolohichnoho Universytetu*, 2 (42), 172–177. [in Ukrainian]
50. Yakubchak, O. M., Tiutun, A. I., Kosianchuk, N. I., & Ushakov, F. O. (2017). Bakterialne obsimeninnia kovbas. *Veterynarna Medytsyna*, 103, 281–284. [in Ukrainian]
51. Bilyk, L., & Popova, N. (2018). Formation of quality and safety of offal sausages. *Ukrainian Journal of Food Science*, 6 (1), 54–61. <https://doi.org/10.24263/2310-1008-2018-6-1-8>
52. Carballo, J. (2021). Sausages: nutrition, safety, processing and quality improvement. *Foods*, 10 (4), 890. <https://doi.org/10.3390/foods10040890>
53. Paliy, A. P., Stegnyy, B. T., Paliy, A. P., Rodionova, K. O., Bogatko, N. M., Vashchuk, Ye. V., Sakhniuk, N. I., Ovcharenko, H. V., Dudus, T. V., Ihnatieva, T. M., & Kovalenko, L. V. (2020). Microstructural analysis of sausage quality. *Ukrainian Journal of Ecology*, 10 (2), 404–409.
54. Sevi, A., Marino, R., Lorenzo, J. M., Picard, B., & Pereira, A. S. C. (2016). Strategies to improve meat quality and safety. *The Scientific World Journal*, 2016, 1–1. <https://doi.org/10.1155/2016/9523621>
55. Toldrá, F., Mora, L., & Reig, M. (2016). New insights into meat by-product utilization. *Meat Science*, 120, 54–59. <https://doi.org/10.1016/j.meatsci.2016.04.021>
56. Waddell, W. (2004). Analysis of thresholds for carcinogenicity. *Toxicology Letters*, 149 (1–3), 415–419. <https://doi.org/10.1016/j.toxlet.2003.12.052>

ORCID

V. Kotelevych 

S. Hural'ska 

O. Pinsky 

V. Honcharenko 

<https://orcid.org/0000-0002-5886-1917>

<https://orcid.org/0000-0001-7383-1989>

<https://orcid.org/0000-0002-1978-5261>

<https://orcid.org/0000-0002-2183-8828>



2025 Kotelevych V. et al. This is an open-access article distributed under the Creative Commons Attribution License <http://creativecommons.org/licenses/by/4.0>, which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original author and source are credited.