

ПІДПРИЄМНИЦТВО ТА ТОРГІВЛЯ

DOI: <https://doi.org/10.32782/2519-884X-2026-59-13>

УДК 658.62:366.5:664.969

Акмен В. О., к.т.н., доцент

Державний біотехнологічний університет

viktoriaakmen@gmail.com

ORCID: 0000-0001-5938-6161

Пенкіна Н. М., к.т.н., доцент,

Державний біотехнологічний університет

penkinanatali77@gmail.com

ORCID: 0000-0003-0125-4275

Ковальова В. І., к.е.н., доцент

Харківський національний університет імені В.Н. Каразіна

v.kovalova@karazin.ua

ORCID: 0000-0003-1665-6971

Сорокіна С. В., к.т.н., доцент

Державний біотехнологічний університет

sorokinasvetlana0508@gmail.com

ORCID: 0000-0002-2137-5077

МІНІМІЗАЦІЯ РИЗИКІВ БЕЗПЕЧНОСТІ СНЕКІВ ЯК ФАКТОР ЯКОСТІ ТА ЗАХИСТУ СПОЖИВАЧІВ ОПЕРАТОРАМИ РИНКУ

Анотація. У роботі проведено комплексну оцінку безпечності кукурудзяних пластівців (снеків) як критично важливий етап захисту прав споживачів у роздрібній торгівлі. Використовуючи матричний метод аналізу ризиків, досліджено мікробіологічні, хімічні та фізичні чинники небезпеки, що безпосередньо впливають на безпечність кінцевого продукту на полицях магазинів. Досліджено, що технологія екструзії забезпечує високий рівень мікробіологічної чистоти, проте виявлено помірні ризики, пов'язані з термостійкими спорами *Bacillus cereus* та потенційною контамінацією мікотоксинами. Підтверджено ефективність заводського контролю щодо важких металів та сторонніх домішок, а також відповідність маркування вимогам ЄС стосовно алергенів, що є ключовим для інформування та безпеки покупця. За результатами дослідження розроблено стратегію мінімізації ризиків, що дозволить забезпечити високий стандарт менеджменту якості, запобігти перехресній контамінації та гарантувати повну безпеку споживачів снеків, на кожному етапі товаропросування.

Ключові слова: кукурудзяні снеки, здорове споживання, захист споживачів, ринок, матриця ризиків, групи небезпечних факторів, стабілізація якості, менеджмент якості, торгівля.

JEL code classification: D18, L21, L66, M11

Постановка проблеми. В умовах сучасного ритму життя зернові сніданки (снекі) посідають дедалі вагомніше місце в раціоні українців, особливо дітей та підлітків – найбільш вразливої категорії споживачів. За даними Міністерства охорони здоров'я України за 2025 р., близько 40% дітей регулярно споживають снекі різних асортиментних позицій [1], що перетворює питання їх безпечності на пріоритетне завдання системи менеджменту якості та державного контролю. Високий показник споживання вразливою категорією населення вимагає посилення



© Акмен В. О., Пенкіна Н. М., Ковальова В. І., Сорокіна С. В., 2026
Стаття поширюється на умовах ліцензії відкритого доступу (CC BY 4.0)

нагляду за якістю продукції, яка поступає на полиці магазинів. що не лише мінімізує соціальні ризики, а й є критично важливим для збереження репутації брендів та стабільності торговельних операцій у цьому сегменті.

Фахове тлумачення терміну «снеки», з урахуванням галузевої специфіки, закріплено на нормативному рівні у ДСТУ 2903:2005; технологічний цикл передбачає можливість внесення начинок, нанесення харчових добавок та фінішне глазурування [2, с. 1–3]. Зернова сировина, що є основою сухих сніданків, належить до групи підвищеного ризику щодо забруднення мікотоксинами, важкими металами та іншими контамінантами.

Технологія виробництва із застосуванням методу екструзії передбачає термічну обробку за температури 130–180°C, що зумовлює ризик утворення акриламідів – речовини, класифікованої IARC як ймовірний канцероген (група 2A). Крім того, відмічається ризик перехресної контамінації алергенами при виробництві різних найменувань продукції на спільному обладнанні, що є негативним фактором в аспекті продовження процесу гармонізації українського законодавства з нормами ЄС і може унеможливити доступ вітчизняних товарів на міжнародні ринки. Це ще більше актуалізує необхідність проведення комплексної оцінки ризиків безпечності зернових продуктів із застосуванням системного підходу на засадах НАССР для забезпечення високих стандартів менеджменту якості, що має суттєво підвищити довіру до бренду товару, перетворюючи безпечність продукції на вагому конкурентну перевагу в умовах глобальної торгівлі.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Серед снеків які користуються популярністю у споживачів виділяють кукурудзяні пластівці, повітряні зерна, круп'яні палички, чіпси, подушечки, тощо, які відрізняються за формою та рецептурою. Широкий асортимент снекової продукції, у світовій торговельній мережі, зумовлено їх органолептичними властивостями та зручністю споживання. Завдяки тривалому терміну придатності та естетичному пакуванню, ці продукти користуються стабільно високим споживчим попитом і завоювали свою нішу на продовольчому ринку [3].

Все більше досліджень показують, що із ростом обізнаності споживачів, вимоги до продуктів зростають, що обумовило перехід на розробку сухих сніданків з акцентом не тільки на органолептичних властивостях, а й на зниженні калорійності продукту та використанні, як основи, рослинної компоненти та інших інгредієнтів, які підвищують біологічну цінність [4, с. 206–208]. В цьому напрямку відомі роботи вчених, які розробляли морквяні снеки з вмістом каротину та аскорбінової кислоти, що є корисними для здоров'я людини та мають низьку калорійність [5].

Впливом на здоров'я при споживанні різних видів чіпсів, у тому числі і тими, що відносять до здорових перекусів займалися О. Werle, Ch. Dubelaar, N. Zlatevska [6, с. 182–183]. Вчені НАН України запропонували технологію виробництва натуральних чіпсів, яка забезпечує зниження собівартості і підвищення енергоефективності виробництва [7, с. 184]. Було отримано снеки з рослинної сировини з підвищеним вмістом вітаміну С при одночасному скороченні тривалості сушіння, підвищенні безпечності продукту та забезпечуванні енергоефективності виробництва, що збільшило ринкову привабливість [8].

Розроблено снекі на основі м'ясної сировини, технологія яких дозволяє підвищити стійкість до мікробіального псування, забезпечує стабільність органолептики протягом усього терміну зберігання, а відповідно підвищує загальну конкурентоспроможність за рахунок гарантованої якості [9].

Набуття популярності «здорових» сніданків і снеків серед споживачів сприяло переміщенню уваги вчених у напрямку стабілізації якості та удосконаленню технологічних режимів, що забезпечують отримання безпечного, для споживача, продукту [10, с. 793–794].

Значний вплив на якісну складову при виробництві сухих сніданків має запровадження товарознавчих та експертних досліджень, які проводяться як підприємством-виробником так і незалежними органами. Теоретичним та методологічним основам товарознавчої експертизи зернових товарів приділено увагу у працях Р. Сибірної [11], Р. Янковського, Т. Степанової [12] та

інших вчених. Питання ризиків безпечності харчових продуктів, зокрема мікотоксинової контамінації зернових, ґрунтовно висвітлено у роботах Д. Бенет та М. Кліч [13, с. 498–499]. Потенційним ризиком впливу фумонізинів на організм людини довгий час займались М. Castelo, S. Sumner, L. Bullerman, у роботі [14] ними підкреслено необхідність контролю мікотоксинів (фумонізинів) у кукурудзяній сировині для снєків, що удосконалює менеджмент якості та мінімізує торговельні ризики.

Проблематику утворення акриламідів при термічній обробці снєків і чипсів на основі крохмалевмісних продуктів (з вмістом борошна білої, жовтої червоної кукурудзи, картоплі тощо) досліджували Е. Дібінг, І. Дударів та ін. [15, с. 368–369; 16, с. 55–56]. Нормативні засади мінімізації його вмісту закріплено у Регламенті ЄС 2017/2158. Питання інформування споживачів про алергени регулюються Регламентом ЄС № 1169/2011 (стаття 21). Системний підхід до управління безпечністю на основі НАССР деталізовано у стандарті Codex Alimentarius [17, с. 32–35].

Вченими С. Мортімором та К. Воллесом було адаптовано складні теоретичні принципи НАССР для практичного використання на підприємствах. У своїй праці «НАССР: A Practical Approach», вчені перефразували юридичну мову стандартів на мову зрозумілих дій, чим зробили значний вклад у систему управління якістю [18]. Методологію оцінки ризиків із застосуванням ризик орієнтованого підходу представлено у роботах Ю. Сливи та інші вчених [19, с. 102].

Попри наявність значної наукової бази, комплексні дослідження якості та безпечності сухих сніданків (снєків) на вітчизняному ринку, з позиції аналізу та мінімізації ризиків залишаються недостатньо розробленими, що й обумовлює актуальність цього дослідження, особливо в умовах обов'язкового впровадження системи НАССР для всіх операторів ринку продуктів (вимоги Закону України від 23.12.1997 № 771/97-ВР).

Формулювання цілей статті. Метою статті було проведення оцінки якості та безпечності для виявлення потенційно небезпечних факторів у виробництві снєків та розробка рекомендованих заходів їх мінімізації для удосконалення менеджменту якості та гарантування захисту споживачів на ринку.

Для досягнення мети було проведено низку досліджень, де використовували комбінацію аналітичних, статистичних та органолептичних методів, що дозволяє охопити шлях продукту від сировини до готового виробу. Для вивчення безпечності застосовували методологію НАССР (аналіз небезпечних чинників), для кількісної оцінки ризиків безпечності застосовано матричний метод, що базується на розрахунку добутку ймовірності небезпечного фактору та тяжкості його наслідків на кожному етапі (від очищення кукурудзяної крупи до екструзії та пакування).

Процес реалізовано через системний підхід, алгоритм оцінки структуровано та візуалізовано у формі поетапної схеми.

Виклад основного матеріалу. Дослідження сторонніх домішок проводили відповідно до ДСТУ 46.004-99 із застосуванням збільшувальної лупи. При дослідженні металодомішок використовували вимірювальну сітку (морфологічна дошка), після вилучення домішок їх розмір вимірювали за допомогою вимірювальної дошки з нанесеною розмірною сіткою, оскільки ДСТУ суворо обмежує розмір часток (не більше 0,3 мм у найбільшому лінійному вимірі) та їх масу (не більше 3 мг на 1 кг продукту). Мікробіологічні дослідження виконувались відповідно до ДСТУ EN ISO 7932 «Мікробіологія харчових продуктів і кормів для тварин. Горизонтальний метод підрахунку *Bacillus cereus*» ДСТУ EN ISO 6888-1 «Мікробіологія харчових продуктів і кормів для тварин. Горизонтальний метод підрахунку коагулазопозитивних стафілококів», ДСТУ EN ISO 6579-1: «Мікробіологія харчових ланцюгів. Горизонтальний метод виявлення, визначення кількості та серотипування *Salmonella*». Визначення загального мікробного числа (МАФАНМ) проводила за ДСТУ ISO 4833-1:2015, пошук бактерій групи кишкових паличок здійснювали за ДСТУ ISO 4832:2015, аналіз пліснявих грибів та дріжджів – за ДСТУ ISO 21527-2:2015 (розроблений для продуктів з низькою вологістю, де активність води $a_w \leq 0,95$). Результати порівнювали відповідно до Наказу МОЗ №548 (редакція від 15.02.2024). У якості об'єктів дослідження було обрано п'ять зразків снєків – кукурудзяних пластівців

торгової марки «Золоте Зерно» виробництва ДКХК «Золоте зерно» (м. Дніпро, Україна), масою в упаковці по 80 г: класичні кукурудзяні пластівці «Молочні» (містять сухе молоко); кукурудзяні пластівці глазуровані з медом (мають смак і запах натурального меду); кукурудзяні пластівці зі смаком згущеного молока (мають насичений аромат пломбіру); кукурудзяні пластівці «Ласунка» з какао (покриті глазур'ю з додаванням какао); кукурудзяні пластівці «Білочка» з арахісом (містять подрібнений смажений арахіс). Усі зразки є екструдованими продуктами, виробленими з кукурудзяної крупи з різними добавками.

Вибір продукції торгової марки засновувався на репрезентативності та частці ринку, яку охоплює бренд, адже ТМ «Золоте Зерно» представляє масовий продукт, який щоденно споживають тисячі людей, зокрема діти, що робить питання оцінки ризиків соціально пріоритетним. Вивчення лідера ринку дає науковцям картину того, що споживає найбільша кількість людей, що робить результати дослідження значущими як у менеджменті якості, так і соціально. Завод сертифікований за системами ISO 22000 та HACCP. Вибір такого об'єкта дозволяє оцінити ефективність сучасних систем контролю безпечності на практиці. Продукцію представлено в роздрібній торгівлі всіх регіонів України, що забезпечує легкість закупки дослідних зразків і відповідну «чистоту» досліджень.

Для сухих сніданків критичними контрольними точками зазвичай є: прийом сировини (контроль мікотоксинів, пестицидів, важких металів, мікробіологічних показників), термічна обробка (контроль температури та тривалості для забезпечення мікробіологічної безпечності та мінімізації утворення процесуючих контамінантів), контроль металевих домішок, контроль вологості готової продукції, пакування. Важливу роль у забезпеченні безпечності відіграє система прослідкованості, яка дозволяє швидко ідентифікувати проблемну партію та вилучити її з торговельного обігу. У табл. 1 систематизовано технологічні заходи мінімізації ризиків для виробників та суб'єктів торгівлі в сегменті сухих сніданків.

Таблиця 1

Технологічні заходи мінімізації ризиків для операторів ринку сухих сніданків

Вид ризику	Основні заходи контролю	Технічні засоби
Біологічний	Контроль вологості (10-14%), температурні режими	Сушарки з автоматичним регулюванням, стерилізатори
Хімічний	Вибір сировини, контроль ГДК, використання аспарагінази	Лабораторний експрес-аналіз, ферментативна обробка
Фізичний	Видалення сторонніх предметів на всіх етапах	Магнітні сепаратори, металодетектори, рентген-сканери
Алергенний	Маркування, зонування виробництва.	Кольорове кодування інвентарю, окремі лінії фасування.

Джерело: складено на основі узагальнення даних [11, 19]

Регулярний лабораторний контроль має охоплювати всі релевантні показники безпечності: мікробіологічні, токсикологічні, радіологічні. Частота контролю визначається результатами аналізу ризиків для конкретного виробництва. Тобто, тільки за умов комплексного підходу, що включає контроль якості сировини, оптимізацію технологічних процесів, впровадження систем управління безпечністю харчових продуктів (менеджменту якості), регулярний лабораторний контроль, навчання персоналу можна гарантувати споживачам виробництво та продаж безпечної, здорової продукції.

Комплексна оцінка ризиків проводилась у чотири етапи відповідно до рекомендацій FAO/WHO та принципів кодексу Аліментаріус, які є складовими системи HACCP [19]. Для кількісного вираження ризику застосовано матричний метод, де рівень ризику розраховується як добуток ймовірності виникнення небезпечного фактору на тяжкість можливих наслідків для споживачів [21]. Етапи оцінки ризиків безпечності кукурудзяних пластівців у ланцюгу товаро-просування, представлено на рис. 1.

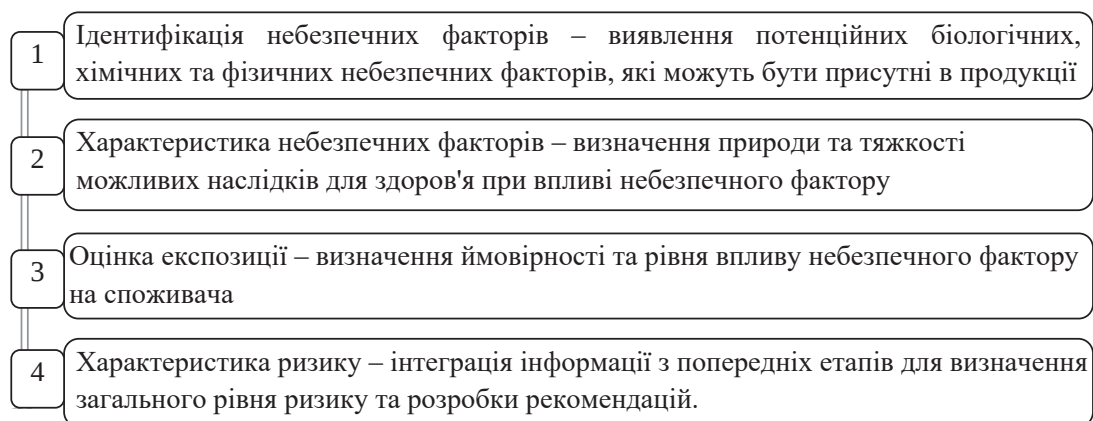


Рис. 1. Етапи оцінки ризиків безпечності кукурудзяних пластівців у ланцюгу товаропросування

Джерело: складено авторами з врахуванням джерел [17, 18]

Паралельно проводились органолептичні, мікробіологічні та фізико-хімічні дослідження відповідно ДСТУ 2903:2005 Концентрати харчові. Сніданки сухі – снеки. Загальні технічні умови [10, с. 6–8].

На основі аналізу технології екструзійного виробництва, результатів проведених досліджень та літературних даних, було ідентифіковано три групи потенційних небезпечних факторів для кукурудзяних пластівців, як об'єкту торгівлі та менеджменту якості на споживчому ринку (табл. 2).

Таблиця 2

Потенційно небезпечні фактори для кукурудзяних пластівців у ланцюгу забезпечення гарантованої якості на споживчому ринку

Група	Небезпечні фактори
Біологічні	Патогенні бактерії (<i>Salmonella</i> , <i>Bacillus cereus</i> , <i>Staphylococcus aureus</i>); мікотоксини (афлатоксини, дезоксиніваленон, зеараленон); плісняви гриби при порушенні умов зберігання
Хімічні	Важкі метали; залишки пестицидів; недозволені або надлімітні харчові добавки; алергенні компоненти (молоко, арахіс, глютен, соя)
Фізичні	Частинки металу, скло, каміння, пластик.

Джерело: складено з врахуванням [17, 19, Наказ МОЗ України № 548]

Хоча сухі сніданки проходять екструзію (за високої температури), ризик мікробіального забруднення залишається через можливість повторного зараження на етапі глазурування або пакування, через високу стійкість спор *Bacillus cereus* до короткотривалого нагріву. Також більшість асортименту містить у складі сухе молоко, какао, фрукти, які можуть бути джерелом бактерій. Ризик псування та можливу наявність мікотоксинів оцінювали через кількість пліснявих грибів (ISO 21527-2), що є непрямым показником можливої наявності токсинів.

Оскільки сухі сніданки є продуктами з низьким вмістом вологи, методи мікробіологічного контролю були спрямовані на дослідження бактерій, що виживають у таких умовах. При дослідженнях, в жлдному з п'яти зразків, не виявлено патогенних мікроорганізмів (*Salmonella*) та санітарно-показових бактерій (БГКП). КМАФАнМ коливалась у межах $1,8 \times 10^2$ – $4,2 \times 10^2$ КУО/г, що становить лише 3,6–8,4% від допустимого нормативу 5×10^3 КУО/г. Кількість пліснявих грибів не перевищувала 5 КУО/г (норма ≤ 50 КУО/г). Такі результати свідчать про ефективність термічної обробки при екструзії, що забезпечує інактивацію вегетативних форм мікроорганізмів та мінімізує ризик наявності мікотоксинів. Водночас залишається теоретичний ризик присутності термостійких спор *Bacillus cereus* в продукті, при надходженні у торгівлю кінцевим

споживачам. Ризик можна оцінити як низький (при дотриманні технології та умов зберігання). Заходи щодо мінімізації цього ризику: контроль мікробіологічних показників сировини; дотримання санітарно-гігієнічних умов на всіх етапах виробництва; використання герметичного пакування; дотримання рекомендованих умов зберігання.

Мікотоксини (такі як афлатоксини та дезоксиніваленол (ДОН)) відносять до найнебезпечніших контамінантів зернової сировини. Афлатоксин В1 класифіковано ІАРС як канцероген першої групи [5]. Згідно з Регламентом ЄС № 1881/2006, максимально допустимі рівні для готових до споживання зернових продуктів становлять: афлатоксин В1 – 2,0 мкг/кг, сума афлатоксинів – 4,0 мкг/кг, ДОН – 500 мкг/кг. Хоча в рамках цього дослідження кількісне визначення мікотоксинів не проводилось, аналіз технологічної документації виробника підтвердив наявність системи вхідного контролю сировини на ці показники. Ризик можна оцінити як помірний (залежить від якості сировини та умов зберігання зерна у постачальника). Заходами мінімізації цього ризику є використання зерна виключно від сертифікованих постачальників з обов'язковим документальним підтвердженням відповідності ДСТУ; лабораторний контроль кожної партії борошна на вміст мікотоксинів; зберігання зерна за вологості не більше 14%.

Важкі метали також можуть потрапляти в зерно з ґрунту, води, повітря в районах з підвищеним рівнем промислового забруднення. Найбільшу небезпеку становлять свинець, кадмій, ртуть та миш'як. Гранично допустимі концентрації за Регламентом ЄС № 1881/2006 для зернових продуктів: свинець – 0,20 мг/кг, кадмій – 0,10 мг/кг. Особливо чутливими до токсичного впливу важких металів є діти. Виробник має мати задокументовану систему контролю цих показників у сировині, що підтверджується технологічною документацією і дає гарантії якості всім операторам ринку та ритейлерам. Ризик можна оцінити як низький (при використанні сировини з екологічно безпечних районів). До основних заходів його мінімізації віднесено: вибір постачальників сировини з екологічно безпечних районів; періодичний лабораторний контроль вмісту важких металів у сировині та готовій продукції; ведення реєстру постачальників сировини з оцінкою ризиків.

При проведенні комплексної оцінки безпечності кукурудзяних пластівців також було звернуто увагу на ризик, пов'язаний з алергенними компонентами. Для менеджменту якості це є важливим фактором, оскільки некоректне маркування або перехресна контамінація можуть спричинити загрозу для здоров'я споживачів та привести до значних торговельних збитків через відкликання продукції з мереж ритейлу. Зразки 1 і 3 містять молоко, зразок 5 – арахіс. На маркуванні зразків 2 і 4 розміщено попередження «Може містити сліди молока та глютену», що свідчить про можливість перехресної контамінації при виробництві різних найменувань продукції на спільному обладнанні. Усі алергенні інгредієнти виділено жирним шрифтом на маркуванні, відповідно до вимог Регламенту ЄС № 1169/2011 [18], що підтверджено результатами експертизи маркування. Ризик можна оцінити як помірний (для осіб з харчовою алергією). До заходів мінімізації віднесено: зонування виробничих ліній або впровадження суворих процедур санітарної обробки обладнання між виробництвом продукції з різними алергенами; навчання персоналу; кольорове кодування інвентарю.

Ще одна обов'язкова складова при проведенні комплексної оцінки ризику є оцінка фізичних забруднень. За результатами органолептичної оцінки, із застосуванням збільшувальної лупи, у жодному зі зразків не виявлено сторонніх включень, у тому числі металевих домішок (для досліджень використовували металодетектор і вимірювальну сітку). При оцінці ризик забруднення було оцінено як низький. До заходів мінімізації ризику було віднесено використання магнітних сепараторів, металодетекторів, рентгенівських детекторів із забезпеченням регулярного технічного обслуговування цього обладнання та контролю його цілісності. Виробник ТМ «Золоте зерно» застосовує металодетектори гравітаційного типу (Gravity Fall Metal Detectors), на лінії фасування, та якісні, міцні та щільні пакувальні матеріали, що має значення для мінімізації ризику фізичних забруднень.

Результати проведеної комплексної оцінки безпечності кукурудзяних пластівців узагальнено у матриці ризиків (табл. 3).

Таблиця 3

Матриця ризиків безпечності кукурудзяних пластівців

Небезпечний фактор	Ймовірність виникнення	Тяжкість наслідків	Рівень ризику	Пріоритет контролю
Патогенні мікроорганізми	Низька	Висока	Низький	Середній
Мікотоксини	Мінімальна	Висока	Помірний	Високий
Важкі метали	Низька	Висока	Низький	Середній
Алергенні компоненти	Середня	Висока	Помірний	Високий
Фізичні забруднення	Низька	Середня	Низький	Низький

Джерело: складено авторами на основі досліджень

Як свідчать дані табл. 3, найвищий пріоритет контролю мають три фактори: мікотоксини в сировині та алергенні компоненти. Саме вони формують критичні контрольні точки в системі НАССР для даного виробництва.

На основі проведеної оцінки запропоновано комплекс рекомендацій з менеджменту якості та безпечності для суб'єктів торгівлі та виробництва щодо мінімізації ризиків на всьому ланцюгу товаропросування зернових продуктів, з метою захисту споживачів (табл. 4).

Таблиця 4

Рекомендації щодо мінімізації ризиків безпечності

Напрямок	Рекомендації
Для виробника	Впровадити регулярний моніторинг мікотоксинів у сировині; оптимізувати параметри екструзії та встановити контроль акриламідів з частотою не рідше одного разу на квартал; розглянути виділення окремих ліній для продукції з різними алергенами; підтримувати ефективність системи НАССР з регулярним переглядом критичних контрольних точок; збільшити шрифт друку умов зберігання на маркуванні мінімум до 2,5 мм
Для підприємств	Дотримуватися умов зберігання (температура $\leq +25^{\circ}\text{C}$, вологість $\leq 75\%$); здійснювати систематичний контроль термінів придатності; навчити персонал консультуванню покупців з харчовою алергією; забезпечити умови транспортування, що унеможливають зволоження та механічне пошкодження упаковки
Для споживачів	Уважно вивчати маркування, особливо щодо алергенів; після розкриття упаковки зберігати продукт у щільно закритій тарі не більше 7 діб; не споживати продукцію з порушеною герметичністю або ознаками псування; враховувати високий вміст вуглеводів при плануванні раціону для дітей.

Джерело: складено авторами на основі досліджень

Висновки. Впровадження комплексної оцінки якості та виявлення потенційних ризиків на засадах НАССР у практику товарознавчої експертизи снеків дозволяє перейти від реактивного контролю готової продукції до превентивного управління безпечністю на всіх етапах виробничого ланцюга, що є принципово необхідним для установлення харчового контролю в умовах євроінтеграції України. Оскільки снекі, як всі сухі сніданки належать до продуктів із високим ступенем переробки, легально працюючі підприємства, що їх випускають та реалізують споживачам, не мають права функціонувати без цієї системи. Проте, показано, що ризики залишаються у категорії дрібних крафтових виробництв граноли, мюслів або еко-сніданків, які реалізуються товар на вагу, без належного маркування на стихійних ринках, через невеликі локальні магазини через соціальні мережі (Instagram/TikTok), або локальні ярмарки. Вони часто ігнорують розробку документації через її складність, однак в умовах військового стану нехтування стандартами безпечності підвищує репутаційні ризики та робить малий бізнес вразливим до фінансових втрат, до того ж заважає масштабуванню та можливості виходу на полиці великих ритейлерів.

Ідентифікація мікотоксинів та алергенних компонентів як факторів найвищого пріоритету формує наукову основу для актуалізації програм менеджменту якості з виробничого моніторингу вітчизняних підприємств – суб'єкти торгівлі та виробництва отримують чіткі орієнтири щодо критичних контрольних точок, які потребують першочергових інвестицій у лабораторну базу та технологічне переоснащення.

Розроблений алгоритм оцінки ризиків може бути масштабований на інші зернові продукти, що дозволяє компаніям уніфікувати контроль якості, а повна відповідність Регламентам ЄС знімає технічні бар'єри для експорту і сприятиме зміцненню позицій бізнесу на ринку. Впровадження такої методології не лише мінімізує торговельні ризики, а й стає фундаментом для створення галузевих стандартів, що підвищують рівень продажу та конкурентоспроможність української продукції на міжнародних ринках.

Індивідуальні рекомендації для виробників, торговельних підприємств і споживачів закладають підґрунтя для формування культури харчової безпечності на всіх рівнях ланцюга товаропостачання, що є необхідною умовою підвищення конкурентоспроможності вітчизняної харчової продукції на європейському ринку та мінімізує технічні бар'єри в торгівлі.

Список використаних джерел:

1. Кожна п'ята дитина в Україні має надмірну вагу: результати першого національного дослідження дитячого ожиріння : інформ. бюл. / Міністерство охорони здоров'я України. 04.02.2025. URL: <https://moz.gov.ua/en/every-fifth-child-in-ukraine-is-overweight-results-of-the-first-national-study-of-childhood-obesity> (дата звернення: 27.03.2026)
2. Концентрати харчові. Сніданки сухі. Загальні технічні умови : ДСТУ 2903:2005. [Чинний від 2007-01-01]. Київ : Держспоживстандарт України, 2006. 18 с. (Національний стандарт України).
3. Левківська Т. М., Бендерська О. В., Писарев М. Г. Перспективи використання моркви у виробництві натуральних сніків. *Вчені записки ТНУ імені В. І. Вернадського. Серія: Технічні науки*. 2020. Т. 31 (70), № 3, ч. 2. С. 55–60. DOI: <https://doi.org/10.32838/TNU-2663-5941/2020.3-2/10>
4. Дослідження смакових переваг споживачів щодо збагачених сніків і сухих сніданків / В. О. Акмен та ін. *Економічна стратегія і перспективи розвитку сфери торгівлі та послуг* : зб. наук. пр. Харків : ДБТУ, 2024. Вип. 1 (35). С. 196–212. URL: <https://repo.btu.kharkov.ua/handle/123456789/54760> (дата звернення: 18.02.2026).
5. Спосіб виробництва вітамінізованої сушеної картоплі : пат. 113127 UA : A23L 19/12, A23B 7/06. № а 2015 11351 ; заявл. 18.11.2015 ; опубл. 12.12.2016, Бюл. № 23. URL: <https://dspace.nuft.edu.ua/handle/123456789/25049> (дата звернення: 01.02.2026).
6. Might bigger portions of healthier snack food help? / O. C. Werle et al. *Food Quality and Preference*. 2019. Vol. 71. P. 181–184. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.foodqual.2018.06.014>
7. Шапар Р. О., Снежкін Ю. Ф., Гусарова О. В. Інноваційна технологія виробництва фруктово-овочевих чипсів. *Наукові праці Одеської національної академії харчових технологій*. 2014. Вип. 45 (2). С. 182–185. URL: [http://nbuv.gov.ua/UJRN/Np_2014_45\(2\)_42](http://nbuv.gov.ua/UJRN/Np_2014_45(2)_42) (дата звернення: 01.03.2026).
8. Дослідження особливостей керування технологічним процесом отримання яблучних сніків / І. Малежик та ін. *EUREKA: Life Sciences*. 2016. № 6. С. 17–23. DOI: <https://doi.org/10.21303/2504-5695.2016.00245>
9. Коротка Ю., Пасічний В. Смакові композиції спецій для м'ясних сніків. *Молодь – науці і виробництву: Актуальні питання харчової промисловості* : тези доповідей II Всеукр. наук.-техн. конф. здобувачів вищої освіти і молодих учених (Херсон, 10 травня 2023 р.). Херсон : ХДАЕУ, 2023. С. 99–100.
10. Combined nutritional and environmental assessment: a case study of alternatives to potato crisps / J. Bosseaux et al. *British Food Journal*. 2026. Vol. 128, no. 2. P. 791–816. DOI: <https://doi.org/10.1108/BFJ-09-2024-0886>
11. Сибірна Р. І., Зарічна О. З. Гігієна та санітарія виробництва харчових продуктів. *Актуальні проблеми товарознавства, біотехнології, експертизи та митної справи* : зб. матеріалів Міжнар. наук.-практ. інтернет-конф. (м. Полтава, 20 лют. 2024 р.). Полтава : ПУЕТ, 2024. С. 115–117. URL: <https://www.ndekc.lviv.ua/pdf/20.06.20242.pdf> (дата звернення: 12.03.2026).
12. Янковський Р., Степанова Т. Актуальні засади технології снекової продукції функціонального спрямування. *Науковий вісник Таврійського державного агротехнологічного університету*. 2023. № 13 (2). URL: <https://oj.tsatu.edu.ua/index.php/visnik/article/view/413>
13. Bennett J. W., Klich M. Mycotoxins. *Clinical Microbiology Reviews*. 2003. Vol. 16, no. 3. P. 497–516. DOI: <https://doi.org/10.1128/CMR.16.3.497-516.2003>
14. Castelo M., Sumner S., Bullerman L. Occurrence of fumonisins in corn-based food products. *Journal of Food Protection*. 1998. Vol. 61 (6). P. 704–707.
15. Dybing E., Farmer P. B., Andersen M. Human exposure and internal dose assessments of acrylamide in food. *Food and Chemical Toxicology*. 2005. Vol. 43, no. 3. P. 365–410. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.fct.2004.11.004>
16. Дударев І. М., Кузьмін О. В. Чипси з рослинної сировини : монографія. Одеса : Олд+, 2023. 224 с. URL: <https://repository.lntu.edu.ua/server/api/core/bitstreams/948021db-1e74-4916-bb95-5881f2b16448/content> (дата звернення: 01.03.2026).
17. General principles of food hygiene. Codex Alimentarius Code of Practice, No. CXC 1-1969 / FAO & WHO. Codex Alimentarius Commission. Rome, 2023. P. 48. URL: <https://openknowledge.fao.org> (дата звернення: 12.01.2026).

18. Mortimore S., Wallace C. HACCP: A Practical Approach. 3rd ed. New York : Springer, 2013. 468 p. URL: <https://link.springer.com/book/10.1007/978-1-4614-5028-3> (дата звернення: 12.01.2026).

19. Слива Ю. В. Наукові основи концепції управління безпечністю харчових продуктів згідно з вимогами міжнародних стандартів. *Товарознавчий вісник*. 2021. № 1 (14). С. 95–105. URL: [https://c-bulletin.com.ua/web/uploads/pdf/Commodity_Bulletin_Vol_12_%E2%84%961_2021%20\(1\)-95-105.pdf](https://c-bulletin.com.ua/web/uploads/pdf/Commodity_Bulletin_Vol_12_%E2%84%961_2021%20(1)-95-105.pdf) (дата звернення: 12.01.2026).

References:

1. Kozhna piata dytyna v Ukraini maie nadmirnu vahu: rezultaty pershoho natsionalnoho doslidzhennia dytiachoho ozhyrinnia: inform. biul. [Every fifth child in Ukraine is overweight: results of the first national study of childhood obesity: informational bulletin]. (2025). Ministerstvo okhorony zdorovia Ukrainy. URL: <https://moz.gov.ua/en/every-fifth-child-in-ukraine-is-overweight-results-of-the-first-national-study-of-childhood-obesity> (accessed: 27.03.2026) (in Ukrainian)

2. Kонтсентраты kharchovi. Snidanky sukhi. Zahalni tekhnichni umovy : DSTU 2903:2005. (2006). [Food concentrates. Dry breakfasts. General specifications : DSTU 2903:2005]. Kyiv : Derzhspozhyvstandart Ukrainy. (in Ukrainian)

3. Levkivska, T.M., Benderska, O.V. & Pysarev, M.H. (2020). Perspektyvy vykorystannia morkvy u vyrobnytstvi naturalnykh snekiv. [Prospects for the use of carrots in the production of natural snacks]. *Vcheni zapysky TNU imeni V.I. Vernadskoho. Seriya: Tekhnichni nauky, Vol. 31(70)*, Is. 3(2), pp. 55–60. DOI: <https://doi.org/10.32838/TNU-2663-5941/2020.3-2/10> (in Ukrainian)

4. Akmen, V. O., Sorokina, S. V., Kolesnyk, V. V., Penkina, N. M., & Polupan, V. V. (2024). Doslidzhennia smakovykh perevah spozhyvachiv shchodo zbahachenykh sniekiv i sukhyykh snidankiv [Study of consumer taste preferences regarding enriched snacks and breakfast cereals]. *Ekonomichna stratehiia i perspektyvy rozvytku sfery torhivli ta posluh*, Is. 1(35), pp. 196–212. Available at: <https://repo.btu.kharkov.ua/handle/123456789/54760> (in Ukrainian)

5. Bandurenko, H.M., Bessarab, O.S. & Pysarev, M.H. (2016). Sposib vyrobnytstva vitaminizovanoi sushenoi kartopli : Patent na vynakhid 113127 UA. [Method of production of vitaminized dried potatoes : Patent for invention 113127 UA]. Available at: <https://dspace.nuft.edu.ua/handle/123456789/25049> (in Ukrainian)

6. Werle, O.C., Dubelaar, C., Zlatevska, N. & Holden, S.S. (2019). Might bigger portions of healthier snack food help? *Food Quality and Preference*, Vol. 71, pp. 181–184. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.foodqual.2018.06.014>

7. Shapar, R.O., Sniezhkin, Yu.F. & Husarova, O.V. (2014). Innovatsiina tekhnolohiia vyrobnytstva fruktovo-ovochevykh chypsyv. [Innovative technology for the production of fruit and vegetable chips]. *Naukovi pratsi [Odeskoi natsionalnoi akademii kharchovykh tekhnolohii]*, Is. 45(2), pp.182–185. Available at: [http://nbuv.gov.ua/UJRN/Np_2014_45\(2\)_42](http://nbuv.gov.ua/UJRN/Np_2014_45(2)_42) (in Ukrainian)

8. Malezhyk, I., Dubkovetskyi, I., Bandurenko, H., Levkivska, T. & Strelchenko, L. (2016). Doslidzhennia osoblyvosti keruvannia tekhnolohichnym protsesom otrymannia yabluchnykh snekiv. [Investigation of the features of technological process control for obtaining apple snacks]. *EUREKA: Life Sciences*, № 6, pp. 17–23. DOI: <https://doi.org/10.21303/2504-5695.2016.00245> (in Ukrainian)

9. Korotka, Yu., & Pasichnyi, V. (2023). Smakovi kompozitsii spetsii dlia miasnykh snekiv [Flavor compositions of spices for meat snacks]. In *Molod – nautsi i vyrobnytstvu: Aktualni pytannia kharchovoi promyslovosti: tezy dopovidei* (pp. 99–100). Kherson: KHDAEU. (in Ukrainian)

10. Bosseaux, J., Mohareb, E., Sui, Y. & Wagstaff, C. (2026). Combined nutritional and environmental assessment: a case study of alternatives to potato crisps. *British Food Journal*, Vol. 128(2), pp. 791–816. DOI: <https://doi.org/10.1108/BFJ-09-2024-0886>

11. Sybirna, R. I., & Zarichna, O. Z. (2024). Hihienia ta sanitariia vyrobnytstva kharchovykh produktiv [Hygiene and sanitation of food production]. *Aktualni problemy tovaroznavstva, biotekhnolohii, ekspertyzy ta mytnoi spravy: zbirnyk materialiv Mizhnarodnoi naukovopraktychnoi internet-konferentsii* (pp. 115–117). Poltava: PUET. Available at: <https://www.ndekc.lviv.ua/pdf/20.06.20242.pdf>

12. Yankovskyi, R., & Stepanova, T. (2023). Aktualni zasady tekhnolohii snekovoii produktsii funktsionalnoho spriamuvannia [Current principles of technology of functional snack products]. *Naukovyi visnyk Tavriiskoho derzhavnoho ahrotekhnolohichnoho universytetu*, no. 13(2). Available at: <https://oj.tsatu.edu.ua/index.php/visnik/article/view/413> (in Ukrainian)

13. Bennett, J.W. & Klich, M. (2003). Mycotoxins. *Clinical Microbiology Reviews*, Vol. 16 (3), pp. 497–516. DOI: <https://doi.org/10.1128/CMR.16.3.497-516.2003>

14. Castelo, M., Sumner, S. & Bullerman, L. (1998). Occurrence of fumonisins in corn-based food products. *Journal of Food Protection*, Vol. 61(6), P. 704–707.

15. Dybing, E., Farmer, P.B. & Andersen, M. (2005). Human exposure and internal dose assessments of acrylamide in food. *Food and Chemical Toxicology*, Vol. 43(3), pp. 365–410. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.fct.2004.11.004>

16. Dudarev, I.M. & Kuzmin, O.V. (2023). Chypsy z roslynnoi syrovyny : monohrafiia. [Chips from vegetable raw materials : Monograph]. Odesa : Oldi+. 224 p. Available at: <https://repository.lntu.edu.ua/server/api/core/bitstreams/948021db-1e74-4916-bb95-5881f2b16448/content> (in Ukrainian)

17. FAO & WHO. (2023). General principles of food hygiene (Codex Alimentarius Code of Practice, No. CXC 1-1969). Codex Alimentarius Commission. Available at: <https://openknowledge.fao.org>

18. Mortimore, S. & Wallace, C. (2013). HACCP: A Practical Approach. 3rd ed. New York : Springer. 468 p. DOI: <https://doi.org/10.1007/978-1-4614-5028-3>.

19. Slyva, Yu. V. (2021). Naukovi osnovy kontseptsii upravlinnia bezpechnistiu kharchovykh produktiv zhidno z vymohamy mizhnarodnykh standartiv [Scientific bases of the concept of food safety management in accordance with the requirements of international standards]. *Tovaroznnavchyi visnyk*, no. 1(14), pp. 95–105. Available at: [https://c-bulletin.com.ua/web/uploads/pdf/Commodity_Bulletin_Vol_12_%E2%84%961_2021%20\(1\)-95-105.pdf](https://c-bulletin.com.ua/web/uploads/pdf/Commodity_Bulletin_Vol_12_%E2%84%961_2021%20(1)-95-105.pdf) (in Ukrainian)

Akmen V. O., Candidate of Technical Sciences, Associate Professor
State Biotechnological University
viktoriaakmen@gmail.com
ORCID: 0000-0001-5938-6161

Penkina N. M., Candidate of Technical Sciences, Associate Professor
State Biotechnological University
penkinanatali77@gmail.com
ORCID: 0000-0003-0125-4275

Kovalova V. I., Candidate of Economic Sciences, Associate Professor
V. N. Karazin Kharkiv National University
v.kovalova@karazin.ua
ORCID: 0000-0003-1665-6971

Sorokina S. V., Candidate of Technical Sciences, Associate Professor
State Biotechnological University
sorokinasvetlana0508@gmail.com
ORCID: 0000-0002-2137-5077

MINIAMIZATION OF FOOD SAFETY RISKS AS A FACTOR IN QUALITY AND CONSUMER PROTECTION BY MARKET OPERATORS

Abstract. The widespread usage of snacks across diverse segments of the population highlights the issue of their safety and quality assurance, which is key to maintaining brand reputation and the stability of commercial operations in this sector. The aim of this article was to assess quality and safety in order to identify potentially hazardous factors in snack production and to develop recommended measures to minimise them, thereby improving quality management and ensuring consumer protection in the market. To address this issue, existing scientific approaches to the range and safety of snacks have been analysed, and the methodology for risk assessment and the implementation of the HACCP system as the foundation of quality management in the snack retail sector has been examined. In accordance with EU regulations, the need for comprehensive research has been substantiated, as this will minimise technological risks in the domestic market, guarantee a high level of consumer protection, and ensure the safety of goods in distribution and trade. The study assessed the safety of "Zolotoe Zerno" corn flakes (DHC, Dnipro, Ukraine). The sample confirmed the effectiveness of the ISO 22000 and HACCP systems, and the wide distribution of the product ensured the representativeness of the data. Quantitative risk assessment was carried out by the matrix method (product of probability and severity of consequences) using a system approach and a step-by-step visualization algorithm. It has been proven that extrusion at 130–180°C ensures the product is practically sterile; the levels coliforms and fungi in the samples were significantly below the standard. However, critical points for potential recontamination (the glazing and additive addition stages) and the risk of heat-resistant *Bacillus cereus* spores have been identified. A comprehensive assessment of chemical, allergenic and physical hazards in cornflakes was carried out, confirming the effectiveness of the factory's controls regarding heavy metals and foreign contaminants (gravity-fed metal detectors are used in production), as well as the compliance of labelling with EU requirements regarding allergens, which is key to consumer information and safety in the marketplace. A risk analysis has been conducted for the presence of mycotoxins (aflatoxins and DON), which can be considered as a hidden threat. Although the technology minimises their presence, the risk has been assessed as moderate, which highlights the critical importance of incoming raw material checks and, within the supply chain, will help mitigate risks from substandard raw materials and ensure high standards of consumer protection at every stage of distribution. Measures to minimise risks within the framework of total quality management suggested. In distribution, the main emphasis is placed on storage conditions and packaging integrity. Recommendations are prepared for consumers on expiration dates after opening and carbohydrate consumption norms. Such control will increase the competitiveness of domestic snacks on the European market, minimizing technical barriers to trade.

Keywords: corn snacks, healthy eating, consumer protection, market, risk matrix, hazard groups, quality stabilisation, quality management, trade.

Дата надходження статті: 27.03.2026
Дата прийняття статті: 25.04.2026
Дата публікації статті: 24.06.2026