

УДК 613.2:633.1

DOI <https://doi.org/10.32782/tnv-tech.2026.1.2.27>

МЮСЛІ ЯК БЕЗПЕЧНИЙ ТА ФУНКЦІОНАЛЬНИЙ ПРОДУКТ ХАРЧУВАННЯ ЛЮДИНИ

Шевчук Н. П. – докторка філософії,

доцентка кафедри переробки продукції тваринництва та харчових технологій

Миколаївського національного аграрного університету

ORCID ID: 0000-0002-5845-2582

Мюслі характеризуються поєднанням зернових пластівців, сухофруктів, горіхів і насіння, що забезпечує високий вміст харчових волокон, вітамінів, мінеральних речовин та біологічно активних сполук. Водночас сучасний асортимент мюслів на ринку є надзвичайно різноманітним, а деякі зразки містять значну кількість доданого цукру, жирів і ароматизаторів, що може знижувати їх харчову цінність та викликати сумніви щодо безпечності регулярного споживання. Виробництво продуктів функціонального призначення, які були б виготовлені з екологічно чистої рослинної сировини, збагаченої біологічно цінними речовинами, є актуальною задачею в харчовій промисловості України.

Мюслі є корисним продуктом харчування завдяки високому вмісту клітковини, вітамінів групи В та корисних жирів із горіхів і насіння, які забезпечують організм білками, макро- і мікроелементами та сприяють підтриманню розумової працездатності, а сухі сніданки на основі фруктів, горіхів і овочів, зокрема мюслі, є повноцінною альтернативою традиційним бутербродам. Тому доцільно оцінити ймовірність негативного впливу конкретних процесів, матеріалів, персоналу на безпечність і якість продукції. Під час оцінки враховують внутрішні правила й процедури. Обґрунтовано оцінки ризиків перехресного забруднення алергенами за ступенем впливу на здоров'я та запровадження системи управління ризиками для вдосконалення системи управління безпечністю продукції.

Для запобігання перехресного забруднення продукції необхідно здійснювати аналіз ризиків з урахуванням ймовірності потрапляння алергену у кінцевий продукт та ступенем його впливу на здоров'я споживача. Доведено, що найбільш висока ймовірність перехресного забруднення алергенами існує на початкових етапах виробництва, що вимагає внесення змін у процедури отримання та зберігання сировини, організації заходів моніторингу ефективності процесів.

Ключові слова: мюслі, безпечність, алергени, ризики, ймовірність виникнення, небезпечний фактор, перехресне забруднення, заходи управління, арахіс, фундук, кеи'ю, соя.

Shevchuk N. P. Muesli as a safe and functional human food product

Muesli are characterized by a combination of cereal flakes, dried fruits, nuts and seeds, which ensures a high content of dietary fibers, vitamins, minerals and biologically active compounds. At the same time, the modern range of muesli on the market is extremely diverse, and some samples contain significant amounts of added sugar, fats and flavorings, which can reduce their nutritional value and raise doubts about the safety of regular consumption. The production of products for functional purposes, which would be made from ecologically clean plant raw materials enriched with biologically valuable substances, is an urgent task in the food industry of Ukraine.

Muesli is a healthy food due to its high content of fiber, B vitamins and healthy fats from nuts and seeds, which provide the body with proteins, macro- and microelements and contribute to maintaining mental performance, and breakfast cereals based on fruits, nuts and vegetables, in particular muesli, are a complete alternative to traditional sandwiches. Therefore, it is advisable to assess the probability of negative impact of specific processes, materials, personnel on the safety and quality of products. Internal rules and procedures are taken into account during the assessment. The risk assessments of cross-contamination with allergens based on the degree of health impact and the introduction of a risk management system to improve the product safety management system are substantiated.

© Шевчук Н. П., 2026



Стаття поширюється на умовах відкритої ліцензії CC BY 4.0

In order to prevent cross-contamination of products, a risk analysis should be carried out taking into account the likelihood of the allergen entering the final product and the degree of its impact on the health of the consumer. It has been proven that the highest probability of cross-contamination with allergens exists at the initial stages of production, which requires changes in the procedures for obtaining and storing raw materials, organizing measures to monitor the effectiveness of processes.

Key words: *muesli, safety, allergens, risks, probability of occurrence, dangerous factor, cross-contamination, management measures, groundnuts, hazelnuts, cashews, soya.*

Вступ. Забезпечення населення безпечними та повноцінними продуктами харчування є одним із ключових завдань сучасної харчової науки та харчової промисловості. В умовах зростання темпу життя, урбанізації та підвищеної зайнятості населення значно зростає попит на продукти швидкого приготування, зокрема сухі зернові сніданки. Серед них особливе місце займають мюслі, які позиціонуються як елемент здорового та раціонального харчування.

У зв'язку з цим актуальним є наукове обґрунтування безпечності мюслі як продукту харчування, визначення умов їх раціонального використання та перспектив удосконалення рецептур з урахуванням сучасних вимог до здорового харчування.

Постановка проблеми. У наукових дослідженнях останніх років мюслі розглядаються як продукт функціонального харчування. Зернова основа мюслі, зокрема вівсяні пластівці, є джерелом β -глюканів, які позитивно впливають на ліпідний обмін та сприяють зниженню рівня холестерину в крові. Значна увага приділяється ролі харчових волокон у нормалізації роботи шлунково-кишкового тракту та профілактиці метаболічних порушень. Разом із тим можливі потенційні ризики, які пов'язані зі споживанням мюслі, зокрема через високий вміст цукру, насичених жирів та харчових добавок.

Таким чином, оскільки виробництво мюслі пов'язане з використанням сировини, що містить алергени – злаки, арахіс, горіхи, сою, кунжут, то необхідним є розроблення заходів керування ризиками алергенів для виробництва безпечної та якісної продукції.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Останнім часом значну увагу приділяють дослідженням алергену, який має величезний вплив на стан здоров'я людини. Вся продукція, яка містить хоча б не значну кількість алергену, повинна зазначатися на етикетці продукту.

Katz D. L. вважає, що алергічні реакції на харчові продукти пов'язані з утратою імунною системою толерантності (стійкості) до харчових алергенів. У дітей це обумовлено функціональною незрілістю імунної системи, а в дорослих – проникненням харчових алергенів через імунні та неімунні бар'єри з утворенням антитіл до них. Існує значна кількість харчових продуктів, які містять велику кількість гістаміну, що також спричиняє алергічні реакції [5, с. 275].

Лепта Д. в своїх роботах акцентує увагу на тому, що харчовим алергеном може бути потенційно будь-який харчовий продукт. Як правило, білки, що містяться в продуктах харчування, виступають в ролі харчових алергенів. Навіть після теплової обробки їжі та її подальшого перетравлення алергени можуть викликати алергічну реакцію. В організмі ці реакції можуть бути помилковими, харчова непереносимість, справжня алергія [1, с. 41].

Talwinder S. та інші вчені досліджують безглютенові, овочеві сніки, які виготовляються із гречаного, арахісового борошна з додавання капусти, цибулі, часника та імбиру. Арахісове борошно додають для збільшення вмісту білка

і підвищення харчової цінності продукту. Такі снеки є поживними, корисними, смачними та з високим вмістом білка, які пропонуються для всіх споживачів, включаючи людей чутливих до глютену [3, с. 343].

Кононовський О. О та інші вчені проводять дослідження, щодо оцінки ризику небезпечних факторів при виробництві харчового продукту. Починається даний процес з ідентифікації небезпечних факторів та визначення відповідних заходів з контролю. Ідентифікація та оцінювання небезпечних факторів є специфічними для кожного технологічного процесу та виробництва, а також складається з послідовних, логічно пов'язаних між собою дій [2, с. 20].

Zurzolo G. A. Та група авторів пропонують вживати продукти з попереджувальним маркуванням, це зменшує ризик потрапляння алергену (арахісу) в організм, що може спричинити негативні наслідки на здоров'я людини [4, с. 402].

Для запровадження дієвої системи управління ризиками перехресного забруднення алергенами, не заявленими на упаковці, при виробництві мюслі необхідне насамперед навчання найвищого персоналу, що виконує роботи, які впливають на безпечність продуктів, осіб, відповідальних за здійснення оперативного контролю, ефективне очищення обладнання та запровадження дієвого маркування сировини, тари та готової продукції.

Виклад основного матеріалу. Метою дослідження є обґрунтування оцінки ризиків перехресного забруднення алергенами за ступенем впливу на здоров'я та запровадження системи управління ризиками на підприємстві для вдосконалення системи управління безпечністю продукції. Для вирішення даної мети виконували низку таких завдань: вивчити сировину, що використовується для приготування мюслі; оцінити фактори впливу при оцінці ризику перехресного забруднення; визначити оцінки ризику перехресного забруднення по кожному із етапів виробництва. Для дослідження використовувались методи аналізу, синтезу, порівняння, узагальнення та статистичні методи. Кожен ризик оцінений за 5-бальною шкалою. В розрахунках використовували показники ймовірності та значимості, отриманий результат демонстрував ступінь ризику: 1-4 теоретичний ризик; 5-9 – реальний ризик; 10-12 – високий ризик; 15-20 – критичний ризик. Кожному ступеню ризику відповідав свій рівень контролю.

Мюслі є корисним продуктом харчування завдяки високому вмісту клітковини, вітамінів групи В та корисних жирів із горіхів і насіння, які забезпечують організм білками, макро- і мікроелементами та сприяють підтриманню розумової працездатності, а сухі сніданки на основі фруктів, горіхів і овочів, зокрема мюслі, є повноцінною альтернативою традиційним бутербродам. Тому доцільно оцінити ймовірність негативного впливу конкретних процесів, матеріалів, персоналу на безпечність і якість продукції. Під час оцінки враховують внутрішні правила й процедури. Якщо оцінка ризику показує, що є загроза продукції, то правила й процедури потрібно вдосконалити і, за потреби, запровадити нові.

Встановлено, що ризик від перехресного забруднення є найвищим на етапі надходження сировини, підготовки та змішування. На етапі приймання сировини небезпечним фактором є сировина, що містить алергени. За результатами досліджень визначено небезпечний фактор на етапі змішування компонентів, ризик становить 12 балів. Небезпечним фактором при змішуванні різного виду мюслі є використання одного й того ж обладнання, тому на ньому можливі залишки сировини, тому запровадити щоденну очистку обладнання (кожного разу після зміни виду мюслі). Оскільки можливі залишки сировини на руках персоналу і ризик цього небезпечного фактору становить 12 балів, тому заходами мінімізації ризику є навчання персоналу.

Важливими заходами мінімізації ризиків є оцінка постачальників, перевірка документації на сировину, дотримання загальних правил та умов зберігання, маркування тари з сировиною, навчання персоналу, максимально можливе розділення потоків сировини під час виробничих процесів та регулярна очистка обладнання, маркування готової продукції.

Для розроблення заходів управління ризиками алергенів з виробництва мюслів проаналізовано технологію виробництва та рецептуру кінцевого продукту, потоки сировини, персонал та обладнання.

У результаті досліджень встановлено, що із загального переліку сировини, яка використовується для виробництва мюслів, до списку алергенів, про які обов'язково необхідно повідомляти на етикетці, відносяться наступні: суміш пластівців, арахіс, кеш'ю, мигдаль, фундук, кунжут, соя. Враховуючи той факт, що суміш пластівців є основним компонентом у всього асортименту продукції, цей складник не розглядатиметься в оцінці ризику перехресного забруднення.

Встановлено, що при виготовленні мюслі «Тропік» є ризик перехресного забруднення аж п'ятьма алергенами (арахіс, кеш'ю, кунжут, соя, фундук) для інших видів мюслі забруднення може відбуватись чотирма алергенами (як кожним окремо, так і всіма одночасно). Для мюслів «Еліт» небезпечним є потрапляння арахісу, кунжуту, сої, фундуку; для «Екзотик» – арахісу, мигдалю, кунжуту, сої; для «Фітнес» – арахісу, мигдалю, кеш'ю, фундуку.

Оскільки ризики перехресного забруднення є досить різноманітними, тому необхідно провести їх детальніше вивчення та впровадити заходи управління цими ризиками.

Для розроблення заходів попередження перехресного забруднення продуктів алергенами, не заявленими в рецептурі, застосовано методологію аналізу ризику та логіку дослідження НАССР (Аналіз небезпек та критичних точок контролю). Використовуючи Форму 1 («Опис продукції») плану НАССР розроблено опис продукції для мюслі, при цьому було враховано всі важливі характеристики продукту та розписано наявність алергенів.

За результатами досліджень встановлено, які з алергенів містяться у мюслі, що виготовляє підприємство, а саме: злаки, що містять клітковину (пшениця, жито, ячмінь, овес) та наповнювачі: арахіс, мигдаль, фундук, волоський горіх, кешью, горіх пекан, бразильський горіх, фісташки, макадамія, кунжут.

Згідно інструкції щодо етикетування на етикетці необхідно вказувати перелік алергенів. Спеціальні вимоги для постачання: уникати хімічного та фізичного пошкодження, надмірної вологості та екстремальних температур, не допускати пошкодження упаковки.

Мюслі повинні відповідати вимогам щодо показників якості та безпеки. Оскільки виготовлені мюслі, містять в собі 5 алергенів, про вміст яких необхідно повідомляти споживачів з наведенням на етикетках детального списку всіх інгредієнтів з обов'язковим переліком алергенів. Для управління ризиками перехресного забруднення було проведено опис сировини на основі Форми 2 НАССР-плану «Перелік інгредієнтів та матеріалів». Вся сировина, що використовується на підприємстві виготовлена та постачається згідно стандарту та з дозволу Міністерства охорони здоров'я України.

Зернова основа та наповнювач є основними компонентами. Вони постачаються окремо, і зберігаються на різних складах. Змішуються ці дві групи сировини лише на етапі фасування готової продукції.

Встановлено, що потрапляння компонентів, які містять алергени, у продукти можливе на етапах складування і зберігання, підготовки, змішування, та

фасування. Оскільки для виробництва продукції різного складу (з різними алергенами) використовується одне й те ж обладнання, тому розроблено заходи належної виробничої практики.

Для охоплення всіх факторів впливу при оцінці ризику перехресного забруднення, врахували розміщення складів, цехів та обладнання, розглянули рух сировини по території підприємства та можливі шляхи її перетинання. Важливим аспектом оцінки був також персонал, його пересування в межах виробничих приміщень та дотримання належної гігієнічної практики.

У результаті аналізу потоків сировини, що містить алергени, в межах підприємства встановлено, що перехресне забруднення продукції алергенами можливе у складському приміщенні для наповнювачів; відділеннях для миття та нарізки під час перебирання та в цехах під час формування суміші, її дозуванні та фасуванні. Складові мюслі, що містять алергенні білки описані в таблиці 1.

Таблиця 1

Опис компонентів продукту, що містять алергени

Компонент	Позначення білка-алергена	Характер алергічної реакції	Чутлива група споживачів
Арахіс	Ara h 1 Ara h 3,4 Ara h 2, 6, 7	системні, шкірні, респіраторні, шлунково-кишкові	споживачі всіх вікових груп, що мають підвищену чутливість до арахісу
Горіхи (мигдаль, фундук, кешью)	Almond Ber e 1 Jug r 1 Ana o 3 Jug r 2 Ana o 1 Cor a 11 Ber e 2 Ana o 2 Cor a 9	шкірні, системні (анафілактичний шок), респіраторні	споживачі всіх вікових груп, що мають підвищену чутливість до деревних горіхів
Кунжут	Ses i 1 Ses i 2	шкірні, шлунково-кишкові, системні, нервова система	споживачі всіх вікових груп, що мають підвищену чутливість до насіння кунжуту та гірчиці
Соя	Gly m 4 Gly m Bd 30K	системні, шкірні, респіраторні, шлунково-кишкові	споживачі всіх вікових груп, особи, що мають алергію на сою та арахіс

Для запобігання потраплянню арахісу в упаковки з мигдалем, кеш'ю, фундуком необхідно забезпечувати цілісність мішків, їх відповідне маркування, а також розділення стелажів для різної сировини.

З метою забезпечення належних умов під час миття необхідно використовувати окремі ємності для сировини, запровадити їх маркування. Під час перебирання – окремі столи. Для персоналу бажано зміна рукавичок, коли починають працювати з іншою сировиною, так як її залишки на руках можуть потрапити до інших ємностей. Для того, щоб оцінити ступінь впливу того чи іншого алергену на організм людини, окрім його кількості важливо знати, які саме речовини є небезпечними

під час алергії. Алергени за своєю біохімічною структурою є білками, що викликають імунну відповідь організму. Для кожного продукту харчування властивим є свій набір білків, в тому числі і тих, що викликають алергічні реакції. Відомо, що більшість білків-алергенів є термостійкими, і тому зовсім не зникають і не зменшують своїх алергічних властивостей ні з часом, ні в процесі виготовлення продукту. А деякі з них, навпаки, стають ще більш активними.

В окремих випадках, білки, що містяться в алергенах, є досить схожими за своєю молекулярною структурою з білками інших алергенів. Наприклад, алергенні білки арахісу (Ara h 1, Ara h 3,4) схожі за будовою з білками-алергенами у сої, що є причиною перехресних реакцій. Тобто, в людей з алергією до цих білків арахісу може виникнути реакція після вживання сої. Це може призвести до серйозних наслідків, якщо не вжити всіх можливих заходів для запобігання перехресних забруднень, або не повідомити споживача про можливість такого забруднення. Адже вплив на організм людини є досить важким, а група споживачів, що піддається цьому впливу – значна.

Враховуючи всі ці фактори (алергенність кожного компоненту, вплив на самопочуття людини та його загальну кількість, що використовується на підприємстві) було проведено загальну оцінку ризиків цих алергенів на підприємстві. Загальна оцінка результатів ризиків алергенів на підприємстві наведена в таблиці 2.

Таблиця 2

Загальна оцінка ризиків алергенів на підприємстві

Фактор	Імовірність потрапляння в кінцеву продукцію	Ступінь впливу на здоров'я людини	Оцінка ризику
Арахіс	4	3	12
Мигдаль	2	3	6
Фундук	1	3	3
Кешью	2	3	6
Кунжут	2	2	4
Соя	3	2	6

Імовірність потрапляння алергену в кінцеву продукцію виражена в балах: 1 – практично неможливо; 2 – низька; 3 – середня; 4 – висока. Бали проставлені на основі того, як часто компонент зустрічається в рецептурі та в залежності від його кількості.

Найвищим ризиком характеризується такий компонент, як арахіс. За результатами оцінки ризику він отримав аж 12 балів. Ці дані ґрунтуються на тому, що арахісу кількісно є найбільше на підприємстві і використовується він досить часто. А також тому, що білок арахісу викликає одні з найнебезпечніших симптомів у чутливих груп населення.

За ступенем впливу на здоров'я людини компоненти умовно можна поділити на дві групи. До першої віднесемо арахіс, мигдаль, фундук та кеш'ю. Їх ступінь впливу з трибальною шкалою – «3». До другої умовної групи – кунжут та сою. Їх ступінь впливу – «2».

Після загальної оцінки ризику було проведено оцінку ризику перехресного забруднення по кожному з етапів виробництва. Для зручності представлення результатів алергени були поділені на дві групи за ступенем їх впливу на здоров'я людини. Оцінка ризиків перехресного забруднення на окремих етапах виробництва для ступеня впливу на здоров'я «3» наведено в таблиці 3.

Таблиця 3

**Оцінка ризиків перехресного забруднення на окремих етапах виробництва
(для ступеня впливу на здоров'я – 3)**

Етап виробництва	Причина виникнення перехресного забруднення	Імовірність виникнення	Оцінка ризику
Отримання сировини	формування суміші під час пакування на підприємстві постачальника, ушкодження тари з сировиною під час транспортування та відвантаження	4	12
Зберігання сировини	ушкодження тари, наявність залишків сировини в тарі	3	9
Підготовка сировини	наявність залишків в ємностях для миття та перебирання сировини	4	12
Змішування	наявність залишків в ємностях та на обладнанні	4	12
Фасування	залишки сировини в барабані для змішування розсіпки, можливе розсіпання продукції під час проходження по лінії фасування)	3	9
Запакування пачок	перехресне забруднення малоімовірне	1	3
Пакування	перехресне забруднення майже неможливе	1	3
Зберігання	перехресне забруднення майже неможливе	1	3
Реалізація	перехресне забруднення майже неможливе	1	3

Оскільки імовірність потрапляння в кінцеву продукцію вища на початкових етапах виробництва, тому необхідно дотримуватись умов зберігання сировини, відповідного маркування (на мішках з сировиною), моніторингу неушкоженості мішків з метою запобігання перехресного забруднення. Під час приймання сировини дуже важливо керуватися інструкцією, адже цей етап є небезпечний тим, що у випадку наявності сторонніх компонентів у сировині ще від постачальника, вони майже стовідсотково потраплять у кінцеву продукцію і до споживача. Ретельний відбір та перевірка постачальників є важливою складовою управління ризиками.

Висновки. Для запобігання перехресного забруднення продукції необхідно здійснювати аналіз ризиків з урахуванням імовірності потрапляння алергену у кінцевий продукт та ступенем його впливу на здоров'я споживача. Всі алергени за ступенем впливу на здоров'я можна виділити у 2 групи: до першої групи відносяться арахіс, мигдаль, фундук та кеш'ю; до другої – кунжут та соя. Доведено, що найбільш висока ймовірність перехресного забруднення алергенами існує на початкових етапах виробництва, що вимагає внесення змін у процедури отримання та зберігання сировини, організації заходів моніторингу ефективності процесів.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Лепта Д. Новітні технології та харчова алергія. *Міжнародний мультидисциплінарний науковий журнал «ЛОГОΣ. Мистецтво наукової думки»*. 2019. №6. С. 41-43 DOI 10.36074/2617-7064.06.00.010
2. Кононовський О. О., Слива Ю. В. Особливості проведення оцінки ризиків під час вирощування овочів згідно з вимогами global gap версії 5. *Стандартизація, сертифікація, якість*. 2017. №4(107). С. 19-30.
3. Talwinder S. Kahlon, Roberto J. Avena-Bustillos, Mei-Chen M. Whole Grain Gluten-Free High Protein Vegetable Snacks of Buckwheat Peanut Meal and Kale. *Food and Nutrition Sciences*. 2018. Vol. 9. No. 4. P. 335-345. DOI: 10.4236/fns.2018.94026 11
4. Foods with precautionary allergen. / G.A. Zurzolo [et al.]. *Clinical communications*, 2013. Vol. 1, issue 4, P. 401-403, <https://doi.org/10.1016/j.jaip.2013.03.002>
5. Katz D. L., Friedman R. S. C. Food allergy and intolerance. *In Nutrition in Clinical Practice*. Philadelphia : Lippincott Williams and Wilkins, 2008. P. 275-280.

REFERENCES:

1. Lepta D. Novitni tekhnolohii ta kharchova alerhiia [New technologies and food allergy]. *Mizhnarodnyi multydistsyplinaryni naukovyi zhurnal «ЛОГОΣ. Mystetstvo naukovoi dumky»*. 2019. №6. С. 41-43 DOI 10.36074/2617-7064.06.00.010
2. Kononovskyi O. O., Slyva Yu. V. Osoblyvosti provedennia otsinky ryzykiv pid chas vyroshchuvannia ovochiv zghidno z vymohamy global gap versii 5 [Features of conducting risk assessment when growing vegetables according to the requirements of global gap version 5]. *Standartyzatsiia, sertyfikatsiia, yakist*. 2017. №4(107). С. 19-30.
3. Talwinder S. Kahlon, Roberto J. Avena-Bustillos, Mei-Chen M. Whole Grain Gluten-Free High Protein Vegetable Snacks of Buckwheat Peanut Meal and Kale. *Food and Nutrition Sciences*. 2018. Vol.9. No.4. DOI: 10.4236/fns.2018.94026 11
4. Foods with precautionary allergen. / G.A. Zurzolo [et al.]. *Clinical communications*, 2013. Vol. 1, issue 4, P401-403, <https://doi.org/10.1016/j.jaip.2013.03.002>
5. Katz D. L., Friedman R. S. C. Food allergy and intolerance. *In Nutrition in Clinical Practice*. Philadelphia : Lippincott Williams and Wilkins, 2008. P. 275-280.

Дата першого надходження статті до видання: 22.12.2025

Дата прийняття статті до друку після рецензування: 26.01.2026

Дата публікації (оприлюднення) статті: 07.04.2026