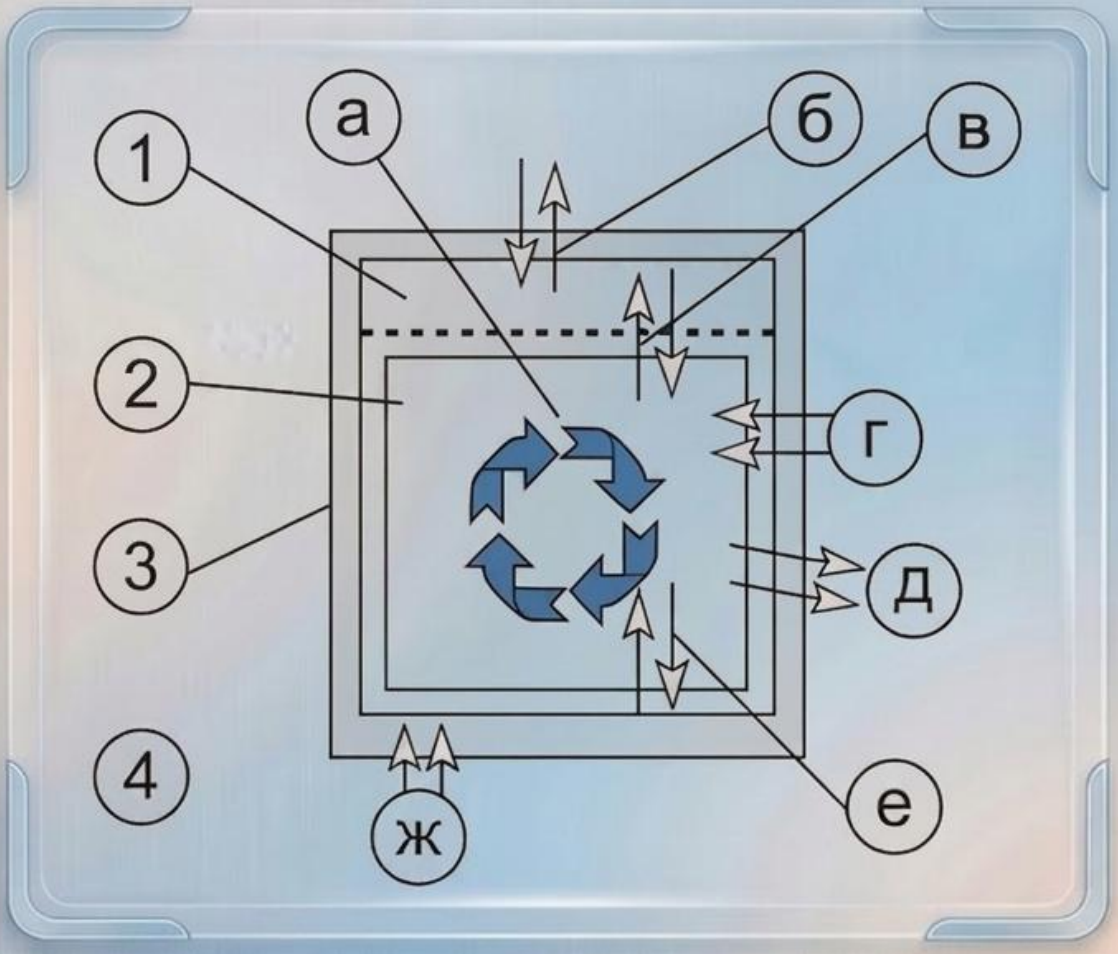
О.М. Гавва, Н.В. Кулик,
Л.В. Марцинкевич, О.О. Чепелюк

ІННОВАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ ПАКУВАННЯ ТА БЕЗПЕКА ПАКОВАНИХ ПРОДУКТІВ

Навчальний посібник



МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ

О.М. ГАВВА, Н.В. КУЛИК, Л.В.МАРЦИНКЕВИЧ, О.О. ЧЕПЕЛЮК

ІННОВАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ ПАКУВАННЯ ТА БЕЗПЕКА ПАКОВАНИХ ПРОДУКТІВ

Реєстраційний номер
електронного навчального
видання у НМВ
_**36.382-2026**_____

Київ НУХТ 2026

УДК 621.798:330.341.1 – 049.6 (075.8)

Рецензенти: ***І.О Мікульонок*****,** д-р техн. наук, проф. (НТУУ «КПІ імені І.Сікорського»), ***Л.О. Кривопляс-Володіна*****,** д-р техн. наук, проф. (Національний університет харчових технологій), ***О.В. Ватренко*****,** д-р техн. наук., проф. (Одеський національний технологічний університет)

Інноваційні технології пакування та безпека пакованих продуктів: навч. посіб. [Електронний ресурс] / Гавва О.М., Кулик Н.В., Марцинкевич Л.В., Чепелюк О.О. За ред. проф. О.М.Гавви. — К.: НУХТ, 2026. — 158 с.

ISBN 978-966-612-411-4

У навчальному посібнику узагальнено відомості щодо ролі та функцій упаковки у сучасному виробництві харчових продуктів, інноваційних технологій пакування та їх застосування при організації виробництва харчової продукції, оптимізації технологічних процесів. Наведена актуальна інформація щодо використання інноваційних пакувальних систем, в тому числі активного, інтелектуального паковання з метою подовження термінів збереження якісних показників харчових продуктів, забезпечення їх захисту від підробок. Наведено вимоги до упаковки для забезпечення концепції сталого розвитку упаковки та рециклінгу її відходів відповідно до прийнятого Регламенту (ЄС) 2025/40 (PPWR). Розглянуті фактори безпеки пакованих систем, виготовлених з різних пакувальних матеріалів.

Видання розраховано на здобувачів вищої освіти, науковців та фахівців пакувальної та поліграфічної індустрії.

Рекомендовано Вченою радою
Національного університету харчових технологій
як навчальний посібник
для здобувачів закладів вищої освіти
(*протокол № 8 від 30 квітня 2026 р.*)

Подано в авторській редакції

УДК 621.798:330.341.1 – 049.6 (075.8)

© Гавва О.М.,
Кулик Н.В.,
Марцинкевич Л.В.,
Чепелюк О.О., 2026

ISBN 978-966-612-411-4

© НУХТ, 2026

ЗМІСТ

ПЕРЕДМОВА 5

РОЗДІЛ 1. ВАЖЛИВІСТЬ ЗБЕРЕЖЕННЯ ПРОДУКТІВ ХАРЧУВАННЯ ТА РОЛЬ УПАКОВКИ. 6

1.1. Виклики та проблеми сьогодення. 6

1.2. Основні факти про важливість якості і безпеки продуктів харчування. 7

1.3. Безпека харчових продуктів. Фактори, що впливають на якість та безпеку харчової продукції. 8

1.4. Кодекс Аліментаріус. 9

1.5. Основні стандарти з управління безпекою продуктів харчування. 11

1.6. Зберігання харчових продуктів. Процеси, що відбуваються при зберіганні харчових продуктів. 12

1.7. Роль упаковки. Загальні вимоги до упаковки для харчових продуктів. 13

1.8. Безпека споживання харчових продуктів. Шляхи зменшення втрат харчових продуктів. 14

1.9. Роль упаковки у збереженні харчових продуктів. 17

Запитання для самоконтролю знань 18

РОЗДІЛ 2.ТЕХНОЛОГІЇ ПАКУВАННЯ ТА ЗБЕРІГАННЯ ХАРЧОВОЇ ПРОДУКЦІЇ. 19

2.1. Загальні вимоги до упаковки для харчових продуктів. 19

2.2. Операції, які виконують при пакуванні харчової продукції. 20

2.3. Операції, що готують продукцію до пакування. 22

2.4. Консервація харчових продуктів і їх збереження в пакованні 26

2.5. Асептична обробка при пакуванні харчових продуктів. 31

2.6. Відмірювання, дозування, порціонування і фасування продукції. 40

Запитання для самоконтролю знань 42

РОЗДІЛ 3. ІННОВАЦІЙНІ ПАКУВАЛЬНІ СИСТЕМИ ДЛЯ ХАРЧОВИХ ПРОДУКТІВ. 43

3.1. Захист та збільшення термінів придатності продуктів. 43

3.2. Упаковка з модифікованою атмосферою. 47

3.3. Активна упаковка для харчових продуктів. 61

3.4. Типи інтелектуальних пакувальних систем. 74

3.5.Технології захисту пакованої продукції. 90

Запитання для самоконтролю знань 98

РОЗДІЛ 4. ПАКУВАННЯ В АСПЕКТІ СТАЛОГО РОЗВИТКУ. 100

4.1 Вимоги до сталого розвитку упаковки та рециклінгу її відходів у зв’язку з прийняттям Регламенту (ЄС) 2025/40 (PPWR). 100

4.2. Упаковка з біополімерів. 111
4.3. Перспективи використання традиційних матеріалів для інноваційної упаковки. 124
Запитання для самоконтролю знань 132
РОЗДІЛ 5. БЕЗПЕКА ПАКОВАНИХ СИСТЕМ 133
5.1. Взаємодія полімерної упаковки за харчовими продуктами. 133
5.2. Взаємодія харчових продуктів з металевою упаковкою. 145
5.3. Взаємодія харчових продуктів з упаковкою зі скла. 149
5.4. Взаємодія харчових продуктів з упаковкою із паперу та картону. 151
Запитання для самоконтролю знань 153
ЛІТЕРАТУРА 154

ПЕРЕДМОВА

Упаковка є невід'ємною частиною логістики харчових продуктів і непродовольчих товарів. Сучасна упаковка забезпечує захист товарів від впливу навколишнього середовища, забезпечує їх збереження, дотримання санітарних норм та естетичних вимог, зручність транспортування, продажу й користування, сприяє виробництву і рекламі товару, інформуванню споживача, конкурентоспроможності продукції, захищає права товаровиробника і споживача на ринку. З розвитком технології і техніки виготовлення пакувальних матеріалів функції упаковки розширюються, але основною функцією залишається надійний захист пакованих продуктів і безпека пакованих систем. Роль упаковки у збереженні харчових продуктів важко переоцінити.

Для забезпечення безпеки пакованих продуктів та продовження термінів їх придатності все більш застосовуються інноваційні технології пакування, які, крім створення інертного бар'єра між продуктами й навколишнім середовищем, дозволяють формувати оптимальне газове середовище всередині упаковки, направлено змінювати склад продукту, контролювати температуру та свіжість харчових продуктів тощо.

Для вибору оптимальної упаковки для певного харчового продукту, яка гарантує його надійне збереження та безпеку для споживача, важливо визначити фактори, що впливають на якість та безпеку харчової продукції; процеси, що відбуваються при зберіганні продуктів; основні чинники, що погіршують показники якості продуктів при зберіганні; основні стандарти щодо управління безпекою харчових продуктів. На підставі такого аналізу обирають оптимальну пакувальну систему, яка включає упаковку певної конструкції, виготовленої з пакувального матеріалу з необхідними бар'єрними властивостями, технологію підготовки пакованого продукту для фасування та технологію пакування.

Тенденції розвитку ринку харчових продуктів змушують виробників упаковки розробляти стратегію на перспективу. Гостра конкурентна боротьба формує попит на якісну, відносно недорогу і оптимальну за своїми експлуатаційними та функціональними характеристиками упаковку, яка є безпечною для пакованого продукту.

РОЗДІЛ 1. ВАЖЛИВІСТЬ ПРОБЛЕМИ СЬОГОДЕННЯ – ЗБЕРЕЖЕННЯ ПРОДУКТІВ ХАРЧУВАННЯ

1.1. Виклики та проблеми

Забезпеченість населення нашої планети продуктами харчування у достатній кількості, необхідного рівня їх якості, споживчої цінності та безпеки є питанням номер один як для урядів країн у всьому світі, так і для кожного з нас. В Україні життя і здоров'я людини на конституційному рівні визнано найвищою соціальною цінністю. Одним із найважливіших чинників добробуту населення є безпечність та якість харчових продуктів.

Для кожної країни важливим фактором є «продовольча безпека».

Термін «продовольча безпека» містить дві складові: по-перше, забезпечення фізичної і економічної доступності продовольства для будь-якої людини відповідно до раціональних норм харчування; по-друге, безпечність і висока якість продуктів харчування. З кожним днем ця проблема стає гострішою в умовах сьогодення, коли населення планети збільшується дуже швидкими темпами, особливо в країнах, що розвиваються.

Темпи зростання населення істотно різняться в різних країнах. Основний приріст населення планети (близько 97%) припадає на країни Африки, Латинської Америки, Південно-Східної Азії і півострова Індостан. Швидке зростання населення в країнах, що розвиваються, різко загострює екологічні і соціальні проблеми, викликає потоки мігрантів у більш розвинені країни.

Станом на початок 2025 року населення Землі перевищило 8,09 мільярда людей, за даними Бюро перепису населення США. Протягом 2024 року кількість людей зросла на понад 71 мільйон (приріст 0,9%), що свідчить про незначне уповільнення темпів зростання через зниження народжуваності в багатьох регіонах. ООН прогнозує продовження зростання населення, при цьому пік чисельності світового населення очікується у 2080-х роках.

За деякими прогнозами, необоротна деградація природних систем життєзабезпечення в результаті зміни клімату планети, що може поставити людство на грань виживання, може статися і при стабілізації чисельності населення на рівні 9 млрд людей, за умови збереження масштабів виробничої діяльності.

Ще однією гострою проблемою є зменшення матеріальних та енергетичних ресурсів, необхідних для забезпечення потреб людства, що постійно зростають в умовах швидкого збільшення населення та рівня якості життя.

Діяльність людства призводить не тільки до зменшення ресурсів, а і до негативного впливу на навколишнє середовище, що також є найболючішою

проблемою сьогодення.

Ці проблеми потребують негайного вирішення, тому що від цього залежить виживання людства.

1.2. Основні факти про важливість якості і безпеки продуктів харчування

Небезпечні продукти харчування, що містять хвороботворні бактерії, віруси, паразитів або шкідливі хімічні речовини, є причиною більш 200 захворювань – від діареї до онкологічних захворювань.

За оцінками опитувань, 600 мільйонів чоловік – майже кожна десята людина в світі – хворіє після вживання забруднених харчових продуктів і 420 тисяч чоловік щорічно вмирає, що призводить до втрати 33 мільйонів років здорового життя.

40% хвороб харчового походження припадає на дітей у віці до п'яти років – щорічно серед них реєструється 125 000 летальних випадків.

Діарейні хвороби є найпоширенішими захворюваннями, що розвиваються в результаті вживання забруднених харчових продуктів – щорічно 550 мільйонів чоловік хворіють і 230 000 чоловік помирають.

Питання безпеки харчових продуктів, харчування та продовольчої безпеки нерозривно пов'язані. Небезпечні продукти харчування породжують замкнене коло хвороб і недостатність харчування, що особливо зачіпає дітей грудного та раннього віку, осіб похилого віку та хворих.

Захворювання харчового походження є перешкодою для економічного розвитку, оскільки вони створюють навантаження на системи охорони здоров'я і завдають шкоди національній економіці, торгівлі і туризму.

Сьогодні ланцюги поставок продуктів харчування носять міжнародний та міжконтинентальний характер. Ефективна співпраця між урядами країн, виробниками і споживачами продуктів харчування сприяє забезпеченню безпеки харчових продуктів.

Значення харчових продуктів

Біологічне значення харчування для організму багатогранне:

- Продукти харчування є джерелом енергії для роботи всіх систем організму. Частина енергії йде на так званий основний обмін, необхідний для підтримки життя в стані повного спокою. Певна кількість енергії споживається для переробки їжі в процесі травлення. Багато енергії згорає при роботі м'язового апарату;
- Продукти харчування постачають організму «матеріал для будівництва» – пластичні речовини, з яких будуються нові клітини і внутрішньоклітинні

компоненти: адже організм живе, клітини його постійно руйнуються, їх треба замінювати новими;

– Продукти харчування постачають організму біологічно активні речовини – вітаміни, потрібні для регулювання процесів життєдіяльності.

1.3.Безпека харчових продуктів. Фактори, що впливають на якість та безпеку харчової продукції

Щоб продукти приносили користь, вони повинні бути безпечними.

Що включає в себе це поняття?

• Безпечність продукту харчування – це гарантія, що даний продукт не завдасть шкоди здоров'ю споживача при його вживанні за призначенням.

• Це відсутність токсичного, канцерогенного, мутагенного або іншого несприятливого впливу продуктів на організм людини у разі вживання їх в загальноприйнятих кількостях; гарантується нормуванням і дотриманням регламентованого вмісту (відсутність або обмеження рівнями гранично допустимих концентрацій) забруднювачів хімічної та біологічної природи, а також природних токсичних речовин, які характерні для даного продукту і мають небезпеку для здоров'я людини.

Для уніфікації підходів, проведення системного аналізу показників контамінації харчових продуктів введено два показника, які характеризують безпеку харчових продуктів:

1) *санітарна доброякісність* – відсутність у продукції ознак мікробної і хімічної денатурації; залишки хімічних речовин органічної і неорганічної природи, радіонуклідів у кількостях, що не перевищують максимально допустимі залишкові рівні;

2) *епідемічна безпека* – відсутність або обмеження рівнів забруднення харчових продуктів патогенними та умовно-патогенними мікроорганізмами, відсутність гельмінтів та їх личинок, бактеріальних і грибкових токсинів.

Безпека харчових продуктів за хімічними показниками визначається максимальними межами залишків, під якими розуміють максимально допустимий вміст у харчових продуктах певної речовини, включаючи пестициди, ветеринарні препарати, кормові добавки, залишки допоміжних матеріалів для переробки або іншу хімічну чи біологічну речовину, яка свідомо використовується або передбачена технологією вирощування, зберігання, транспортування, виробництва харчових продуктів, і залишки якої, включаючи похідні цієї речовини, є небезпечними для людей у разі перевищення їх максимально допустимого рівня в харчових продуктах, призначених для вживання людиною.

Максимальний рівень – це максимальний вміст (концентрація)

забруднюючої речовини в харчовому продукті, який є допустимим для такого продукту.

Фактори, що впливають на показники якості та безпеку харчової продукції

На якість та безпеку харчової продукції впливають такі основні фактори, а саме:

- склад та характеристики вихідної сировини;
- рецептура та технологія виготовлення;
- організація контролю виробництва та параметрів якості продукції;
- виробничий процес та технологічне обладнання;
- процес пакування, вид матеріалу упаковки;
- умови зберігання, транспортування та реалізації.

1.4. Кодекс Аліментаріус

Гарантування безпеки і якості харчових продуктів є сферою відповідальності виробників, які повинні виконувати відповідні міжнародні та національні стандарти.

Одним з основних документів є **Кодекс Аліментаріус** – збірник міжнародно схвалених стандартів на харчові продукти, розроблених під керівництвом ФАО (Food and Agricultural Organization) та ВООЗ (Всесвітня організація охорони здоров' я), спрямованих на захист здоров'я споживачів і чесної практики торгівлі продуктами харчування.

Кодекс Аліментаріус, або Продовольчий Кодекс є зведенням представлених в єдиному форматі та міжнародно прийнятих стандартів і споріднених текстів, що відносяться до харчових продуктів. Ці стандарти і споріднені тексти призначені для захисту здоров'я споживачів і забезпечення добросовісної торгівлі продовольством.

При цьому стандарти Кодексу не є заміною або альтернативою для національного законодавства. Стандарти Кодексу за своєю суттю є добровільними. Для того щоб вони набули юридичної чинності у певній країні, їх необхідно відобразити в національному законодавстві або нормативних документах.

Хто розробляє та впроваджує Кодекс?

Комісія Кодексу Аліментаріус була створена в 1963 році Продовольчою та Сільськогосподарською Організацією ООН (ФАО) і Всесвітньою Організацією Охорони здоров'я (ВООЗ) як їхній допоміжний орган для впровадження спільної програми стандартів на продукти харчування.

На сьогодні Комісія Кодекс Аліментаріус налічує 189 членів: 188 країн і 1 організацію-член (ЄС). Україна долучилася до Комісії у 2004 році.

Комісія та її допоміжні органи зобов'язуються розробляти стандарти Кодексу та відповідні тексти, забезпечуючи їх відповідність сучасним науковим знанням.

З чого складається Кодекс?

На сьогодні Кодекс містить понад 240 індивідуальних стандартів на харчові продукти та більше 170 методичних вказівок, норм і правил з широкого спектра питань, пов'язаних із безпекою, якістю харчових продуктів та міжнародною торгівлею продовольством. Окрім того, у Кодексі зафіксовано тисячі максимально допустимих рівнів (MRLs) для залишків пестицидів (що охоплюють сотні діючих речовин), ветеринарних препаратів, а також норми використання сотень харчових добавок, які регулярно оновлюються на основі наукових досліджень.

Стандарти кодексу можуть бути загальними та спеціальними.

Загальні стандарти, методичні вказівки, а також норми і правила – це основні тексти Кодексу, які застосовуються до всіх продуктів і категорій. Ці документи часто стосуються гігієнічної практики, маркування, добавок, інспекцій і сертифікації, питань харчування і залишків ветеринарних препаратів та пестицидів.

Спеціальні товарні стандарти Кодексу відносяться до конкретного виду продукції, при цьому все частіше розробляються стандарти для груп харчових продуктів, тобто один загальний стандарт на будь-які фруктові соки й нектари замість окремих стандартів для соків з кожного виду фруктів.

Робота Кодексу щодо ключових напрямів має суттєвий вплив на безпеку нашої їжі. Наразі основними напрямками роботи Кодексу є корми для тварин, стійкість до протимікробних препаратів, біотехнології, домішки, харчування та маркування, а також пестициди.

Кодекс регулює:

• маркування їжі (загальні правила, вказівки щодо харчової цінності);

• харчові добавки (основні стандарти, правила використання, вимоги щодо хімічних речовин, що вживаються в їжу);

• забруднення їжі (загальні вимоги, граничні рівні забруднення їжі радіонуклідами, мікотоксинами та ін.);

• максимальні допустимі рівні пестицидів і ветеринарних препаратів в їжі;

• методики оцінки біотехнологічних ризиків;

• гігієну в харчовому виробництві;

• методи аналізу і відбору зразків.

У Законі України «Про безпечність та якість харчових продуктів» у редакції 2005 р. закріплено два пов'язаних поняття: 1) «безпечність харчового продукту» — як стан харчового продукту, що є результатом діяльності з

виробництва та обігу, яка здійснюється з дотриманням вимог, встановлених санітарними заходами та/або технічними регламентами, та забезпечує впевненість у тому, що харчовий продукт не завдає шкоди здоров'ю людини (споживача), якщо він спожитий за призначенням; 2) «безпечний харчовий продукт» — як харчовий продукт, який не створює шкідливого впливу на здоров'я людини безпосередньо чи опосередковано за умов його виробництва та обігу з дотриманням вимог санітарних заходів та споживання (використання) за призначенням. Норми цього Закону постійно були предметом критики науковців та практиків унаслідок труднощів у їх реалізації та наявності численних суперечностей. 22.07.2014 р. Верховною Радою України прийнято нову масштабну редакцію Закону України «Про безпечність та якість харчових продуктів» під назвою «Про основні принципи та вимоги до безпечності та якості харчових продуктів», яка заклала основу сучасної системи контролю безпечності їжі та з подальшими змінами і доповненнями залишається чинною на сьогодні. Також внесено зміни до низки інших законодавчих актів України. Ці зміни сприяють гармонізації законодавчих актів України із законодавством ЄС у сфері безпечності та якості харчових продуктів, забезпеченню належних гарантій захисту здоров'я людей та інтересів споживачів, підвищенню конкурентоспроможності вітчизняних харчових продуктів, формуванню прозорості в організації господарської діяльності.

1.5.Основні стандарти з управління безпекою харчових продуктів

Крім Кодексу Аліментаріус, існує ряд стандартів щодо регулювання безпечності харчових продуктів по всьому ланцюгу «від лану до столу», а саме:

FSSC 22000 (Food Safety System Certification) – глобально визнана схема сертифікації систем управління безпечністю харчових продуктів. Вона базується на інтеграції міжнародного стандарту ISO 22000:2018, актуальних стандартів програм-передумов (серії ISO 22002:2025) та додаткових вимог Фонду FSSC. За підтримки Конфедерації харчової промисловості Європейського Союзу (FoodDrinkEurope, колишня CIAA), схема FSSC 22000 повністю схвалена Глобальною ініціативою з безпеки харчових продуктів (GFSI). ISO 22000 – міжнародний стандарт, який застосовує ланцюговий підхід до безпечності харчових продуктів. Цей стандарт розроблений не лише для безпосередніх виробників продукції, а й охоплює постачальників інгредієнтів, підприємства громадського харчування, а також логістичні оператори, що забезпечують зберігання та розподіл їжі.

BRCGS Global Standards (Brand Reputation through Compliance) – один із провідних світових стандартів, який історично став першим у світі стандартом, схваленим GFSI. Він є ключовим інструментом для підприємств

роздрібної торгівлі по всьому світу, які прагнуть отримати впевненість у надійності та безпечності своїх постачальників харчової продукції.

SQF (Safe Quality Food) – провідна світова програма сертифікації безпечності та якості харчових продуктів, розроблена для задоволення суворих вимог роздрібних торговців і постачальників на міжнародному ринку. Програма заснована на принципах HACCP і надає незалежне підтвердження того, що система забезпечення безпечності та управління якістю виробника відповідає найвищим глобальним та внутрішнім регуляторним правилам.

HACCP (аналіз небезпеки та критичні контрольні точки) – це система управління ризиками, яка визначає, оцінює та контролює небезпеку, пов'язану з безпекою харчових продуктів у всьому ланцюжку постачання харчових продуктів.

1.6. Зберігання харчових продуктів. Процеси, що відбуваються при зберіганні харчових продуктів

Для гарантування безпеки харчових продуктів для споживача недостатньо виробити продукти з показниками високої якості, треба забезпечити їх належне зберігання впродовж певного терміну.

Для цього необхідно визначити фактори, що вливають на продукт під час його зберігання.

Якість харчових продуктів при зберіганні супроводжується змінами, які залежать від зовнішніх та внутрішніх факторів.

До зовнішніх факторів відносять:

- температуру;
- відносну вологість повітря;
- газовий склад середовища;
- сонячне випромінювання;
- мікроорганізми, шкідники;
- упаковку та умови зберігання.

До внутрішніх факторів – хімічний склад, фізико-хімічні властивості продукту, які можуть викликати різні небажані фізичні, структурно-механічні, хімічні та мікробіологічні процеси

Процеси, що відбуваються при зберіганні харчових продуктів

При зберіганні харчових продуктів постійно відбуваються ряд процесів, причому часто вони протікають одночасно та підсилюють один одного.

До таких процесів можна віднести:

– поглинання вологи: прискорює розвиток мікроорганізмів, бактерій, грибків, руйнування продуктів, втрату якості продукту;

– втрата вологи спричиняє всихання, зменшення маси, зміну консистенції,

втрату якості й структури продукту;

– поглинання кисню призводить до окиснення (згіркнення) жирів, денатурації протеїнів, руйнування вітамінів, активних речовин тощо;

– втрата кисню призводить до зміни червоного кольору м’яса, дозрівання сиру з відхиленнями, розвитку гниття;

– дія сонячного світла змінює колір продукту, ініціює небажані фотохімічні реакції, спричиняє псування продукту тощо;

– поглинання сторонніх ароматичних речовин призводить до набуття продуктом стороннього запаху;

– випаровування ароматичних речовин (деароматизація) спричиняє погіршення показників якості харчового продукту.

Ці процеси відбуваються під впливом різних факторів і відрізняються для тих чи інших продуктів.

Це потрібно знати та враховувати при виборі упаковки для забезпечення мінімального впливу різних факторів на пакований продукт під час його зберігання.

1.7. Роль упаковки. Загальні вимоги до упаковки для харчових продуктів

Шляхом належного пакування підтримується первинна якість продукту, що була досягнута в кінці виробничого процесу.

Упаковка замінює пряму взаємодію продукту із зовнішнім середовищем багатоступеневою: зовнішнє середовище → упаковка → середовище в упаковці → упакований продукт.

Тобто упаковка відокремлює продукт від навколишнього середовища, зводить бар'єр і створює внутрішнє середовище, яке повинно забезпечити виключення будь-яких біологічних, фізичних, механічних і хімічних перетворень, обмінних чи інших взаємодій, які могли б зіпсувати продукт.

Роль упаковки з точки зору споживача – це захист продукції, але роль упаковки не обмежується тільки цим. Упаковка виконує ще багато функцій. З точки зору споживачів важливими є такі:

– зручність і легкість у застосуванні – гарантує споживання продукту повністю без втрат продукту та його якості;

– порціонування продукту за рахунок упаковки – це запорука здорового способу життя і правильного харчування та ін.

Більшість цих функцій упаковки так чи інакше впливають на безпеку пакованого продукту і процес споживання.

Загальні вимоги до упаковки для харчових продуктів

Упаковка повинна не лише приваблювати споживача своїм зовнішнім виглядом, але й виконувати свою головну функцію: забезпечувати збереження показників якості пакованої продукції, безпеку для життя і здоров'я людей та не забруднювати довкілля. Від якості упаковки залежить доставка без втрат товару від виробника до споживача, полегшення складських і транспортних операцій.

На підставі функцій, що має виконувати упаковка, можна узагальнити вимоги до упаковки до таких:

- захист харчової продукції від пошкодження та псування;
- збільшення термінів придатності продуктів зі збереженням їх харчової цінності;
- безпека, гігієнічність та екологічність;
- інформативність і привабливість;
- зручність у користуванні харчовими продуктами;
- забезпечення можливості машинного фасування, зберігання та транспортування.

Фактори, що впливають на безпеку пакованих харчових продуктів

На безпеку пакованих продуктів впливають такі фактори:

– Невідповідна або неякісна упаковка. Тобто або упаковка не відповідає вимогам певного продукту, або була порушена технологія виготовлення упаковки чи її використання в процесі фасування та пакування. В результаті упаковка не виконує належним чином свої основні функції і не гарантує безпеку пакованого продукту.

– Перехресне забруднення в процесі пакування. Недостатньо мати лише безпечний продукт та відповідну йому якісну упаковку. Необхідно забезпечити належне використання пакувальних матеріалів під час фасування та пакування, а також запобігти перехресному забрудненню упаковки в технологічному процесі. Для цього слід дотримуватися встановлених санітарно-гігієнічних правил і норм.

– Неадекватні методи збереження та споживання пакованих продуктів.

1.8. Безпека споживання харчових продуктів. Шляхи зменшення втрат харчових продуктів

Купуючи пакований продукт у супермаркеті, споживач перебирає на себе відповідальність за його безпечне зберігання та споживання.

З точки зору безпеки, споживач повинен бути поінформований про строк

придатності харчового продукту та правильно оцінювати свої потреби задля того, щоб продукт був використаний до рекомендованого терміну, що забезпечує раціональне споживання та попереджає втрати харчових продуктів.

Дотримання правил безпечного споживання

Споживач повинен дотримуватися правил безпечного споживання, а саме бажано використовувати в основному паковані продукти, тому що тільки упаковка гарантує збереження якості та безпеку пакованого продукту.

Крім цього важливо:

- дотримуватися чистоти та правил гігієни;
- окремо зберігати сирі та готові продукти;
- проводити термооброблення та дотримуватися рекомендацій щодо правил використання продукту.

Втрати харчових продуктів

Крім безпечності і якості продуктів харчування, поняття «продовольча безпека» включає забезпечення фізичної і економічної доступності продовольства для будь-якої людини відповідно до раціональних норм харчування.

Наш світ дуже різноманітний у багатьох речах, це стосується і можливостей та умов харчування у різних регіонах. Так, в розвинутих країнах споживачі рахують калорії та вибирають продукти харчування згідно своїх уподобань, в той самий час існує багато людей, здоров'ю яких загрожує неповноцінне харчування або взагалі голод.

Щорічно у всьому світі 30 – 50% харчових продуктів перетворюється на відходи, що становить близько 1,3 млрд. тонн.

У 2014 р. в Європі втрати харчових продуктів склали понад 100 млн. тонн.

У 2022 р близько – 120 млн. тонн (+ 20%).

Згідно з доповіддю ФАО «Стан продовольчої безпеки та харчування у світі – 2017», хронічний голод на той час вразив 815 млн осіб (11% населення світу). Якщо під час пандемії COVID-19 та загострення геополітичних конфліктів цей показник стрімко зростав, то за даними найсвіжіших звітів ООН (SOFI), ситуація дещо стабілізувалася. На сьогодні кількість людей, які стикаються з хронічним голодом у світі, становить близько 673 млн осіб (приблизно 8,1% світового населення). Головним осередком проблеми залишається населення країн, що розвиваються, зокрема регіону Субсахарської Африки та окремих частин Азії. При цьому географія голоду зміщується: якщо в Азії кількість голодуючих зменшилася до 323 мільйонів, то в Африці вона продовжує стрімко зростати, перевищивши 300 мільйонів осіб. У Латинській Америці та Карибському басейні цей показник знизився до 34 мільйонів.

У країнах, що розвиваються втрати харчових продуктів відбуваються через відсутність інфраструктури, що відповідає вимогам транспортування і розподілу і майже повної відсутності упаковки.

У розвинутих країнах більше 40% харчових продуктів втрачається через погано організований продаж, ігнорування термінів придатності, залишки неспожитої їжі в занадто великій упаковці.

Це дуже важлива проблема, яка вирішується різними шляхами, у тому числі за рахунок використання сучасних технологій пакування, що значно зменшують втрати продовольчої продукції.

Ініціатива «Save Food»

Саме через це ще у 2011 році під егідою відомих у світі організацій ФАО, ЮНЕП та Messe Düsseldorf було започатковано ініціативу світового співтовариства «Save Food», яка дуже швидко поширюється планетою.

На третьому конгресі Save Food, який відбувся в травні 2017 року у Дюссельдорфі, стало відомо, що вже понад 850 компаній та організацій приєдналися до ініціативи та проводять просвітницьку роботу та виконують локальні та глобальні проєкти з використання пакувальних матеріалів та упаковки для покращення зберігання харчових продуктів та зменшення їх втрат.

Мета – зниження втрат харчових продуктів по всьому ланцюжку поставок із залученням всіх учасників процесу в усьому світі за рахунок:

- оптимізації методів ведення сільського господарства;
- раціонального виробництва продовольства;
- просування упаковки і технологій пакування;
- мотивації роздрібних торгових мереж;
- зміни громадської думки.

Шляхи зменшення втрат харчових продуктів

Вирішення глобальної проблеми зменшення втрат харчових продуктів лежить у кількох площинах.

По-перше, варто мінімізувати втрати матеріальних та енергетичних ресурсів на всіх стадіях виробництва, зберігання, транспортування та розповсюдження харчової продукції, як то кажуть «від лану до столу».

По-друге, потрібно враховувати, що упаковка зберігає більше ресурсів, ніж втрачається на її виробництво, саме завдяки запобіганню утворенню харчових відходів. Тож необхідно розвивати та використовувати сучасну, інноваційну упаковку, що є потужним фактором ефективного використання ресурсів загалом та зменшення шкідливого впливу на довкілля.

По-третє, соціальна відповідальність виробника полягає в розумному

виборі упаковки для кожного конкретного продукту. Адже упаковка повинна зберігати продукцію впродовж терміну придатності, але не більше. Очевидно, що для харчового продукту з терміном придатності в три місяці не потрібна упаковка для тривалого зберігання впродовж року.

1.9. Роль упаковки у збереженні харчових продуктів

Найважливішою складовою у збереженні харчових продуктів є формування у суспільстві виваженого ставлення до упаковки й комплексного підходу до екологічних питань. Необхідно економно та розважливо використовувати ресурси. Цього можна досягти насамперед через розвиток і поширення ефективних технологій переробки та пакування харчової продукції.

Деякі приклади, які підтверджують важливість упаковки у збереженні продуктів, наведені в табл. 1.1.

Упаковка відіграє важливу роль у збереженні продуктів і запобігає утворенню харчових відходів.

Таблиця 1.1. Вплив упаковки на втрати продуктів

Вид втрат	**Продукти**				
	стейк	**сир**	**здобна булочка**	**крес-салат**	**огірок**
Втрати пакованого продукту, %	18	0.14	0.8	3.4	4.6
Втрати непакованого продукту, %	34	5	11	42	9.4

Існує стереотип що упаковка – одне з основних джерел забруднення навколишнього середовища, що упаковка надає більшої шкоди навколишньому середовищу, ніж харчові відходи**.** Але насправді факти свідчать про інше: викидаються більше 30% свіжих / непакованих продуктів, тоді як частка відходів для продуктів в упаковці набагато менша і становить близько 10%.

Якщо врахувати той факт, що обсяг харчових відходів складає близько 1,3 млрд тон на рік або близько 1/3 світового споживання, то зрозумілим стає важливість застосування упаковки і забезпечення адекватного зберігання продуктів харчування.

Необхідність захисту від контрафакту

Ще одним важливим аспектом забезпечення безпеки харчових продуктів є захист продукції від контрафакту, тому що вживання продукції, яка є підробкою, становить загрозу для здоров’я людей.

Сьогодні вартість світового ринку роздрібної торгівлі продуктами

харчування становить 8 трлн доларів, продовжує швидко зростати і на 2030 рік складе більше 12 трлн доларів.

У цих умовах зростає ризик шахрайства, через який до харчових продуктів потрапляють дешеві, а часто і небезпечні речовини.

Підробки продуктів харчування дозволяють красти мільярди з легального ринку.

Упаковка – засіб захисту від контрафакту

Упаковка запобігає несанкціонованому відкриттю або підміні товару.

Упаковка і маркування є свідоцтвом автентичності товару, а підробка товару майже у всіх випадках пов'язана з фальсифікацією упаковки.

Комплекс захисту харчових продуктів від підробки включає використання спеціальних пакувальних рішень: липкі невідривні стрічки, термоусадкові плівки з друком, гаряче тиснення голографічною фольгою, використання спеціальних фарб та лаків, різноманітне кодування, чіпи, наночастинки тощо.

Запитання для самоконтролю знань

1. *Основні факти, що підтверджують важливість якості і безпеки продуктів харчування.*
2. *Фактори, що впливають на якість та безпеку харчової продукції.*
3. *Кодекс Аліментаріус. Основні стандарти з управління безпекою продуктів харчування.*
4. *Процеси, що відбуваються при зберіганні харчових продуктів*
5. *Зовнішні та внутрішні фактори, що вливають на продукт під час його зберігання.*
6. *Загальні вимоги до упаковки для харчових продуктів.*
7. *Шляхи зменшення втрат харчових продуктів. Ініціатива Save Food.*
8. *Роль упаковки у збереженні харчових продуктів.*
9. *Роль упаковки при захисту продукції від контрафакту.*