

Міністерство аграрної політики та продовольства України
Міністерство освіти і науки України
Національний університет харчових технологій
Інститут продовольчих ресурсів Національної академії аграрних
наук України
ТОВ «АККО Інтернешнл»

12-а Міжнародна спеціалізована науково- практична конференція

Тренди Lean-виробництва та пакування харчової продукції

Назва конференції у 2012–20 р. :
Ресурсо- та енергоощадні технології виробництва і пакування харчової
продукції – основні засади її конкурентоздатності

20 вересня 2023 р
Виставковий центр «АССО International»
Київ, Україна

Інноваційне пакування кремових борошняних кондитерських виробів

Кохан О.О., к.т.н., **Кияниця С.Г.**, к.т.н., **Камбулова Ю.В.**, д.т.н.

Національний університет харчових технологій (НУХТ), м. Київ, Україна

Ринок України диктує поступовий розвиток харчової промисловості й сільського господарства в напрямі створення якісних продуктів у надійній упаковці. Сучасна ефективна та приваблива упаковка трансформувалась в активний ринковий інструмент.

За останні роки спостерігається інтенсивний розвиток ринку пакувальних матеріалів, пакувальних технологій, а також тари та упаковки. З розвитком техніки і технології отримання пакувальних матеріалів розширюються функції упаковки.

Крім створення інертного бар'єра між продуктами й оточуючим середовищем, упаковка все активніше перетворюється у виробничу операцію.

Враховуючи той факт, що на сьогодні більшість харчової продукції реалізовується пакованою, виробники харчових продуктів значну увагу приділяють підбору пакувального матеріалу, способу пакування, дизайну упаковки тощо, адже відомо, що на сьогодні існують певні вимоги до упаковки харчових продуктів, а саме:

- захист харчової продукції від пошкодження під час транспортування та зберігання під дією зовнішніх чинників;
- збільшення термінів придатності продуктів зі збереженням їх якості;
- безпечність та екологічність упаковки;
- інформативність та привабливість;
- зручність у користуванні.

Реалізація найважливішої функції упаковки – захисної, забезпечується надійністю упаковки, її безпекою та сумісністю з упакованими продуктами.

Все більше підприємств харчової промисловості країни ретельно вивчають можливості застосування сучасних способів пакування своєї продукції, розуміючи, що упаковка теж певною мірою буде впливати на конкурентоспроможність їх продукції на внутрішньому та зовнішньому ринках.

Основні чинники, що визначають конкурентоспроможність виробів:

- висока якість готової продукції;
- співвідношення якість – ціна;
- просування нового виду продукції на ринок;
- збільшення термінів зберігання готової продукції.

До продовження термінів зберігання харчових продуктів необхідно підходити з великою обережністю і відповідальністю. Терміни зберігання повинні бути науково обґрунтовані і практично достовірні.

Якщо розглядати групу кондитерських виробів, то варто зазначити, що за терміном зберігання, кондитерську продукцію поділяють на 2 групи [1]:

- швидкопсувна кондитерська продукція – кондитерська продукція, що має термін зберігання до 5 діб включно (торти і тістечка);
- нешвидкопсувна кондитерська продукція – кондитерська продукція, термін придатності до споживання якої перевищує 5 діб.

Під час зберігання в кондитерських виробках відбуваються фізичні, хімічні, мікробіологічні процеси, які погіршують якісні показники готової продукції. І якщо для деяких видів кондитерських виробів погіршення якості відбувається протягом року, то для деяких це погіршення відбувається протягом декількох тижнів, а іноді і діб.

Основними шляхами подовження термінів зберігання кондитерської продукції є:

- дотримання умов зберігання, транспортування та реалізації готової продукції;
- удосконалення рецептури кондитерських виробів;

– застосування раціонального способу пакування готової продукції.

Для реалізації вибору необхідного рецептурного інгредієнту та підбору якісної упаковки слід встановити домінуючий процес, що буде протікати в продукції під час її зберігання і визначати гарантійний термін зберігання.

Для групи кремових кондитерських виробів домінуючим процесом, що буде відбуватися під час зберігання будуть мікробіологічні процеси, інтенсивність які залежать від показника активності води a_w напівфабрикатів, з яких складається виріб. Чим вище значення цього показника, який характеризує стан вологи в продукті, тим вище швидкість протікання мікробіологічних процесів у виробі і менший термін зберігання готової продукції.

Для контролювання та уповільнення цих небажаних змін при виробництві кремових борошняних кондитерських виробів застосовується використання в рецептурах безводних жирових інгредієнтів, внесення харчових добавок з групи консервантів, що пригнічують розвиток мікроорганізмів. Цей технологічний прийом дозволяє збільшити термін зберігання цієї групи виробів в декілька разів (до 30 діб). Однак, сучасний споживач уважно відноситься до свого здоров'я і ретельно вивчає склад харчових продуктів, тому наявність у výroбах добавок -консервантів, особливо синтетичного походження, часто слугує чинником відмови в купівлі такої продукції.

Також на деяких підприємствах кондитерської галузі з виробництва кремових кондитерських виробів для подовження терміну зберігання продукції застосовується заморожування готових виробів і зберігання готової продукції до реалізації в замороженому вигляді. Для застосування цього шляху необхідно забезпечити відповідні умови на кожному етапі виробництва та зберігання готових виробів: умови низькотемпературного заморожування, умови зберігання в морозильних камерах підприємства-виробника, транспортних компаній та торгового підприємства. Реалізація такого прийому потребує удосконалення рецептур виробів, для забезпечення збереження їх початкової вже після дефростації. Такі заходи впливають на собівартість виробів в бік її зростання, особливо за рахунок зростання енергозатрат на виробництво і зберігання. В умовах нестабільного енергозабезпечення підприємств-виробників та торгових підприємств є великі ризики втрати якості великих партій такої продукції.

В якості часткової альтернативи вищенаведеним способам подовження термінів зберігання кремових борошняних кондитерських виробів може стати застосування широкозастосовуваного в інших галузях харчової промисловості способу пакування продукції в модифікованому газовому середовищі, що пригнічує розвиток аеробних мікроорганізмів.

Мікроорганізми негативно впливають на термін зберігання та безпеку вживання продуктів у їжу. Вони не тільки впливають на колір та запах, але й можуть становити безпосередню небезпеку для здоров'я та зробити продукти харчування непридатними для вживання. Джерелами мікроорганізмів можуть бути як сировина для виробництва продукції, так і неминучі контамінації в процесі її переробки та пакування готових виробів.

Визначальним чинником для вибору упаковки, пакувального матеріалу і мікросередовища усередині упаковки, поза сумнівом, є упакований продукт і умови його зберігання.

Упаковка з штучним модифікованим середовищем (modified atmosphere packaging – MAP) є широкопоширеним видом пасивного пакування продуктів. З такої упаковки повітря повністю або частково видаляється і замінюється одним газом або сумішшю газів. Основні складові цієї технології : пакувальні матеріали з високими бар'єрними властивостями; суміш газів – "газовий коктейль"(gas cocktail), що замінює атмосферне повітря усередині упаковки; спеціальне пакувальне обладнання для отримання герметичної упаковки. Газонаповнена упаковка з модифікованим внутрішнім середовищем виготовляється з високобар'єрних пакувальних матеріалів, які мають низьку проникність до кисню, водяної пари, інертних газів, пари ароматичних речовин. Щоб забезпечити високу герметичність упаковки, як правило, використовують зварювання пакувальних матеріалів. Ізоляція внутрішнього простору упаковки забезпечується цілісністю її оболонки, відсутністю і оболонці мікропор і свищів,

непроникністю зварних швів. Таке пакування може мати різну геометричну конфігурацію, конструктивні особливості, форму і розміри [2].

Найбільше збільшення термінів придатності продукції, упакованої в модифіковане газове середовище, досягається при поєднанні тих або інших способів оброблення харчових продуктів і температури зберігання упакованої продукції.

Продукти харчування, упаковані в модифікованому газовому середовищі, триваліший час залишаються свіжими. У поєднанні із зберіганням при зниженій температурі можна досягти значного продовження терміну зберігання продукції. Результати такого поєднання залежать також від виду продуктів харчування. В середньому, термін зберігання під час використання модифікованого газового середовища збільшується вдвічі. Таким чином, продукти харчування, упаковані в модифікованому газовому середовищі, довше зберігають початкову свіжість і якість і надходять до споживача в ідеальному стані.

Упаковка в модифікованому газовому середовищі продовжує термін зберігання продуктів харчування таким чином, що застосування консервантів можна звести до мінімуму, або навіть зовсім відмовитися від них. Споживачі одержують натуральні свіжі продукти харчування, без синтетичних добавок, що зараз є досить актуальним трендом і може стати однією із стратегій для просування продукту на споживчий ринок.

Для майбутнього покупця важливі як висока якість продукції, так й привабливий вид упаковки. Особливо це стосується тортів і тістечок, які у споживача асоціюються з приємними, святковими моментами. Естетично приваблива упаковка підсвідомо пов'язана з очікуванням високої якості продукції і таким чином впливає на ухвалення рішення про покупку. Застосування модифікованого газового середовища дозволяє створити привабливу упаковку та успішно презентувати продукцію на ринку збуту.

Вимоги до процесу пакування в модифікованому газовому середовищі досить високі. Типовими помилками, які допускаються при цьому є неправильна концентрація або склад газової суміші, негерметичність упаковки внаслідок неправильного температурного режиму або тиску, непридатне обладнання, забруднення обладнання, застосування неякісних пакувальних матеріалів. Однак використання сучасного пакувального обладнання та пристроїв для контролю якості продукції дозволяє уникнути подібних помилок.

Основним фактором витрат при застосуванні цього способу є високоякісна бар'єрна плівка та спеціальна газова суміш. Також персонал з контролю якості потребує певних витрат для підвищення його кваліфікації. Однак правильне планування та ефективна витрата ресурсів дозволяють мінімізувати загальні втрати [3].

При пакуванні продуктів харчування в модифікованому газовому середовищі найчастіше застосовуються гази: вуглекислий газ і азот. В деяких країнах знаходять застосування монооксид карбону та аргон. У певних випадках необхідне додавання кисню. Підбір газу чи суміші газів залежить від властивостей харчового продукту, що пакується та домінуючого процесу, що відбувається в продукті під час зберігання.

Аналізуючи інформацію щодо складу газової суміші для пакування саме кремкових кондитерських виробів варто зазначити, що зазвичай використовується суміш на основі вуглекислого газу та інертного азоту. Частина азоту в суміші знаходиться в межах 20-50 % до загальної маси суміші [4]. Встановлення раціонального співвідношення цих газів в суміші потребує приточень для кожного виду продукції окремо, в залежності від виду випеченого напівфабрикату та видів і кількості оздоблювальних напівфабрикатів кремкових борошняних кондитерських виробів. Тому перед впровадженням такого виду пакування необхідно провести комплекс досліджень та пуско-налагоджувальних робіт для визначення найефективнішої комбінації газової суміші, підбору раціонального бар'єрного пакувального матеріалу та вибору способу пакування, що б забезпечував герметичність упаковки.

При упаковці із застосуванням модифікованого газового середовища необхідно застосовувати досить суворі норми, що регулюють як процес, такі герметичність упаковки. Неточності і помилки часто призводять до порушення герметичності упаковки, до утворення місця протікання газу. Змішування газів для модифікованого газового середовища і процес

заповнення упаковки також повинні проводитися за певними стандартами. Неправильний склад суміші або негерметична упаковка можуть призвести до втрати якості продукту, наприклад, до зміни кольору, появи неприємного запаху, росту мікроорганізмів. Споживання таких продуктів може призвести до неприємних наслідків, особливо під час збільшення патогенної мікрофлори, що становить пряму небезпеку для здоров'я споживачів неякісноупакованої продукції. Для упаковки в модифікованому газовому середовищі необхідне сучасне обладнання, суворе дотримання гігієнічних стандартів. Однак навіть застосування кращих технологій не гарантує 100 % безпомилкового процесу пакування, тому необхідний обов'язковий контроль якості продукції.

Заходи з контролю якості можуть починатися із застосуванням потокового газоаналізатора, який робить безперервний контроль складу модифікованого газового середовища в процесі упаковки. По закінченні процесу пакування потрібна як мінімум вибіркова перевірка окремих упаковок на відповідність складу модифікованого газового середовища встановленим нормам залежно від асортименту продукції та перевірка упаковок на герметичність. Такий процес контролю якості гарантує позитивний ефект упаковки в модифікованому газовому середовищі і забезпечує надходження до покупця високоякісного товару.

Незважаючи на те, що цей спосіб пакування має низку переваг, необхідно також пам'ятати і про обмеження в його використанні. Зокрема, важливо враховувати, що видалення кисню з упаковки обмежує розвиток тільки аеробних бактерій. А для багатьох інших, у тому числі дуже небезпечних для людини бактерій (наприклад, *Clostridium*, *Campylobacter*, *Listeria monocytogenes*), анаеробне середовище, навпаки, є дуже сприятливим. Для обмеження їх масового розмноження потрібне дотримання режиму антисептичного оброблення продукції, температури, кислотності середовища і вологості. Крім того, зберігання деяких продуктів в газовому середовищі може надати їм специфічний кислуватий присмак.

В цілому використання такого методу пакування вимагає ретельного державного контролю, який, зокрема, застосовується в країнах Євросоюзу. Згідно вимог Євросоюзу етикетка упаковок харчових продуктів, обов'язково повинна містити інформацію про те, чи застосовувалося у процесі упаковки модифіковане газове середовище. Також необхідно зазначати, які саме гази входять до складу модифікованого газового середовища, а також вказувати їх Е-номери [3].

Вітчизняні провідні підприємства кремових борошняних кондитерських виробів вже мають досвід застосування такого способу пакування своєї продукції і відмічають збільшення термінів придатності тортів і тістечок з максимальних 5 до 12 діб лише за рахунок застосування сучасного методу пакування. Це дозволило виробникам збільшити частку продажів за рахунок максимальної реалізації виготовлених партій продукції і забезпечити високу якість готових виробів, що демонструє перспективність та актуальність впровадження такого способу на всіх підприємствах, що займаються промисловим виробництвом кремових кондитерських виробів.

Література

1. ДСТУ 2633:2017 Продукція кондитерського виробництва. Терміни та визначення понять [Чинний від 01.01.2018]. – К. : Держспоживстандарт України, 2017. – 25 с.
2. Хвостов П.Е. Упаковывание с использованием модифицированной газовой среды // Упаковка. – 2011. – № 6. – С. 56–58.
3. Modified Atmosphere Packaging URL: <https://www.wittgas.com/ru/konsultacii-i-uslugi/white-papers/modified-atmosphere-packaging/>
4. DOES YOUR PROCESS INVOLVE MODIFIED ATMOSPHERE PACKAGING (MAP)? URL: https://www.wittgas.com/fileadmin/user_upload/Dateien/brochures/english/MAP_EN.pdf