

CURRENT STATUS AND FUTURE DIRECTIONS OF THE DEVELOPMENT OF NEW TYPES OF PACKAGING FOR BAKERY PRODUCTS

A. Chorna, L. Arsenieva, O. Shulga
National University of Food Technologies

Key words:

Bread
Bakery products
Packaging materials
Polymeric films
Edible coating

Article history:

Received 06.08.2015
Received in revised form
19.08.2015
Accepted 18.09.2015

Corresponding author:

A. Chorna
E-mail:
anastasia_chernaya@ukr.net

ABSTRACT

The range of packaging materials used for bakery products packaging has been considered in the paper; their advantages and disadvantages were analyzed. The ways of prolongation of the shelf life of bread when using new types of packaging were investigated. The developed edible coatings and their impact on the quality of bakery products have been analyzed. The paper also presents the advantages and disadvantages of modern packaging of bakery products. One of the modern ways of packing (edible packaging) was analyzed in detail. It was noted that in addition to freshness this packaging improves the organoleptic properties of products and increases their biological value. It was established that this trend of packaging industry is actively growing, but there is still no implementation of it for industrial bakery.

СУЧАСНИЙ СТАН І ПЕРСПЕКТИВИ РОЗРОБЛЕННЯ НОВИХ ВИДІВ ПАКУВАННЯ ДЛЯ ХЛІБОБУЛОЧНИХ ВИРОБІВ

А.І. Чорна, Л.Ю. Арсеньєва, О.С. Шульга
Національний університет харчових технологій

У статті розглянуто асортимент пакувальних матеріалів, які використовуються для пакування хлібобулочних виробів, їх переваги та недоліки. Досліджено способи подовження терміну зберігання хліба за рахунок використання нових видів пакування. Проаналізовано склади розроблених їстівних покриттів та їх вплив на якість хлібобулочних виробів. Наведені переваги та недоліки сучасних пакувань хлібобулочних виробів. Детально проаналізовано один з найсучасніших видів пакувань — їстівне покриття. Зазначено, що, окрім зберігання свіжості, таке пакування надає можливість поліпшити органолептичні показники виробів і підвищити їх біологічну цінність. Встановлено, що даний напрям пакувальної індустрії активно розвивається, проте і досі не здійснено промислового впровадження для хлібобулочних виробів.

Ключові слова: *хліб, хлібобулочні вироби, пакувальні матеріали, полімерні плівки, їстівне покриття.*

Постановка проблеми. Хлібобулочні вироби є продуктами щоденного споживання. При цьому через низьку купівельну спроможність більшості населення України найбільшим попитом користується хліб, на який припадає майже 80 % усієї продукції [1]. Хліб і хлібобулочні вироби є традиційними харчовими продуктами, основним джерелом енергії та поживних речовин [2]. На сучасному етапі пакування хлібобулочних виробів набуває все більшої актуальності. Під упаковкою розуміють не тільки загорнуті у пакувальний матеріал або упакований у коробку і пакет один чи кілька виробів, а також тару, в яку упаковані вироби з метою поліпшення ефективності зберігання й транспортування. Також упаковкою вважають засоби або комплекс засобів, які забезпечують захист продукції від навколишнього середовища, пошкоджень і втрат, гарантують належне транспортування, зберігання й реалізацію. Основними пакувальними матеріалами хліба є синтетичні полімери. І хоча асортимент їх досить великий, ідеальних варіантів для пакування хліба практично немає. Крім того, більшість з них не відповідають екологічним вимогам: їх переробка або утилізація ускладнена або взагалі неможлива [3]. Проблема полягає і в тому, що потрібно з'ясувати, яка упаковка найбільш доцільна для застосування й використання споживачем.

Одним із основних шляхів забезпечення населення свіжим хлібом є пакування у матеріал, що затримує всихання виробу. Пакування є найбільш економічним заходом подовження тривалості збереження хлібом свіжості, зменшення затрат на всихання, поліпшення санітарно-гігієнічних умов зберігання і транспортування хліба.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Сучасний спектр пакувальних матеріалів для пакування хлібобулочних виробів у споживчу упаковку обмежується папером і полімерними плівками різного складу. Для пакування хліба пропонуються такі матеріали: папір, вощений папір, поліетилен, біоксально-орієнтований поліпропілен (БОПП), поліпропілен (ПП), полівінілхлорид (ПВХ), полімерні композиції. Значно менше використовується для пакування хліба модифікований целофан або гідроцелюлозна плівка, які досить дорогі [4].

Паперові пакети використовують в супермаркеті або торговельному закладі з міні-пекарнею у тих випадках, коли споживач не планує довго зберігати хлібобулочні вироби перед споживанням. До переваг паперових пакетів можна віднести їх гарний вигляд, можливість пакування в гарячому стані. До недоліків відносять їх непрактичність (оскільки вони не зберігають надовго свіжість хлібобулочних виробів), високу вартість, низькі захисні властивості та непрозорість (порушується інформаційна функція упаковки) [1]. У разі комплексного оцінювання екології паперового і полімерного пакетів, якщо розглядати їхній повний життєвий цикл — від виробництва (сировина) до споживання (у побуті) й утилізації, паперовий програє.

Для пакування хліба та хлібобулочних виробів свого часу використовувалися полімерні плівки з целофану. Використання целофану для пакування хлібобулочних виробів сьогодні не є ефективним. Іноді для пакування хлібобулочних виробів використовується модифікований целофан або гідроцелюлозна плівка, але вони досить дорогі.

Для пакування хлібобулочних виробів використовуються також пакети з поліетилену низького (ПЕНТ) та високого тиску (ПЕВТ), перевагами яких є їх відносна дешевизна порівняно з іншими матеріалами. Недоліками таких пакетів є низька прозорість (хліб втрачає свою привабливість) і низькі бар'єрні властивості (не сприяє тривалому зберіганню хліба). Для пакування гарячого хліба поліетиленові пакети перфорують. Через великий діаметр перфорацій неможливе рівномірне охолодження хліба по всій поверхні, що не виключає запотівання упаковки всередині. Також з поліетилену виготовляють термоусаджувальну плівку [5]. Поширеним способом пакування хлібобулочних виробів є пакування у пакети з термоусаджувальних плівок із поліетилену високого тиску. Цей матеріал характеризується високою еластичністю, вологостійкістю, але він має порівняно високу аромато- та газопроникність [4]. Більш прогресивними вважаються поліпропіленові і полівінілхлоридні плівки.

Останнім часом плівки з поліетилену почали витіснятися з ринку плівками з поліпропілену. Залежно від технології й обладнання її виготовлення розрізняють два види плівок: неорієнтована (каст-плівка) і орієнтована (двовісноорієнтована). У пакети з каст-плівки можна пакувати хліб у теплому вигляді, а у пакети з мікроперфорацією — навіть гарячий хліб [1]. Бар'єрні властивості обох видів плівок практично однакові, але відрізняються за фізико-механічними властивостями. Двовісноорієнтовані плівки з поліпропілену практично не тягнуться, чутливі до проколювання (плівки одразу рвуться), гірше зварюються, але міцніші від неорієнтованих у 4—6 разів. У цілому поліпропілен вважається найбільш сприятливим матеріалом для пакування хліба, тому що упаковка з поліпропілену надає можливість збільшити термін зберігання від 3 до 5 діб. До переваг також можна також віднести прозорість і глянцеvu поверхню, міцність, еластичність, високу паропроникність, низьку газопроникність, невисоку вартість, можливість нанесення друку на пакет, високу якість зварювання. Перспективним для пакування хліба є застосування поліпропіленової плівки (біоксальноорієнтовані) і термоформованої одноразової упаковки з біоксальноорієнтованої полістирольної плівки [4].

Щодо використання полівінілхлоридних матеріалів, то поширеними є стретч- і термоусадні плівки. Стретч-плівка — це найбільш технологічний і дешевий за собівартістю вид пакування. Плівка запобігає виходу вологи з хліба, не допускає втрат ваги хліба, має високу прозорість і блиск, міцна. Полівінілхлорид є екологічно несприятливим матеріалом [5]. Фірми “Nova Roll” і “Omni” постачають на український ринок нові види полівінілхлоридних плівок, вони самосклеюються, вибірково пропускають водяну пару і вуглекислий газ назовні, а кисень — усередину, надають можливість пакування виробів у гарячому вигляді. Ці плівки безпечні для здоров'я, проте поки що не увійшли в рекомендований список матеріалів для пакування хлібобулочних виробів [6].

ВАТ «Завод полімерних матеріалів» пропонує підприємствам використовувати для автоматизації процесу пакування гарячого, свіжовипеченого хліба нову плівку VIPOR. Плівка має мікроотвори, розмір і частота розміщення яких підбирається так, щоб видалити вологу, що виділяється по всій поверхні упаковки, а також забезпечити мінімальне черствіння і забруднення хліба за

умови його подальшого зберігання. Плівка має високу міцність, прозорість, блискуча, гарно зварюється, вологонепроникна, жиростійка і теплостійка [6]. Термоусаджувальна плівка ТМ «Opti» дає змогу пакувати гарячий хліб, розмір отворів запобігає забрудненню хліба [4].

Захисні властивості пакувальних матеріалів — одна з найважливіших характеристик, що визначає їх застосування для харчових продуктів. У потрійній системі харчовий продукт-упаковка-зовнішнє середовище упаковка є посередником, через який здійснюється контакт продукту і середовища, а також в більшості випадків бар'єром, який надійно ізолює продукт. Першими кроками до отримання пакувальних матеріалів варто вважати виготовлення двошарових ламінатів, таких як поліетилен-терафталат — поліетилен, поліамід — поліетилен тощо.

Під час зберігання хліба спостерігається його старіння, що пов'язано із процесами черствіння й усихання. Черствіння зумовлюється фізико-хімічними процесами, які обумовлені старінням клейстеризованого крохмалю. Повністю запобігти старінню м'якушки не вдається, але упаковка сповільнює цей процес, збільшує тривалість зберігання хліба від трьох до п'яти діб. Упродовж зберігання хліб втрачає м'якість, підвищується крихкість м'якушки й знижується еластичність, скоринка втрачає блиск і хрусткість. Також під час зберігання втрачається його смак і аромат, що пов'язано з біохімічними процесами, які проходять під час черствіння хліба. На сьогодні дуже перспективним і поширеним способом подовження свіжості хліба є пакування його в плівку з різних полімерів та їх композицій [4].

Сучасні пакувальні матеріали, що використовуються для пакування хлібо-булочних виробів не задовольняють усіх вимог, що необхідні для задоволення потреб як споживачів хлібобулочних виробів, так і виробників. Розвиток пакувальних матеріалів на сьогодні проходить у декількох напрямках.

Мета дослідження. Висвітлити напрямки розвитку пакувальних матеріалів для хлібобулочних виробів, розглянути їх асортимент, проаналізувати переваги та недоліки.

Викладення основного матеріалу. Сьогодні в харчовій промисловості особлива увага приділяється створенню принципово нових пакувальних матеріалів, нетоксичних, таких, що легко утилізуються, здатних забезпечити ефективний захист продукту від мікробних забруднень, впливу кисню повітря, запобігти усиханню продукту в період зберігання.

Упаковувати хліб рекомендують у полімерні пакети з антимикробним наповнювачем (калієві і натрієві солі дегідрооцтової кислоти), щоб запобігти мікробіологічному псуванню поверхні під час зберігання. Стабілізатор «Свіжість» на основі гліцерину і пропіленгліколю під час зберігання забезпечує свіжість виробів та інгібує розвиток пліснявих грибів і збудника картопляної хвороби *Bacillus subtilis*.

Із розвитком техніки й технологій отримання пакувальних матеріалів розширюються функції упаковки. З інертного, індиферентного бар'єра між харчовим продуктом і навколишнім середовищем упаковка сьогодні все більше перетворюється у фактор виробництва. Такі упаковки називаються

«активними», оскільки передбачають введення добавки не в продукт, а в матрицю полімерної оболонки, що дає змогу пролонгувати дію добавки, регулюючи швидкість її масоперенесення в харчовий продукт.

Технології упаковки із застосуванням активних упаковок включають:

- введення в упаковку або пакувальний матеріал хімічних реагентів, таких як порошкоподібний оксид заліза, карбондioxid та інші сполуки заліза, або ензимів, наприклад, глікозидази, які поглинають і видаляють кисень із повітря всередині упаковки;

- введення в упаковку речовин, що видаляють або поглинають вуглекислий газ, а також здійснюють керування вмістом вуглекислого газу всередині упаковки за рахунок утворення або його видалення з пакувального матеріалу;

- керування концентрацією етилену в упаковці за рахунок поглинання окиснювальним засобом або металоорганічними речовинами;

- видалення етанолу у вигляді пари всередині упаковки як фактор, що гальмує розвиток мікрофлори;

- застосування таких хімічних речовин, як консерванти, бактерицидні речовини й антиоксиданти, які виділяються пакувальним матеріалом і запобігають псуванню харчового продукту;

- застосування регуляторів вологості, які поглинають надлишкову вологу з оточення харчового продукту;

- застосування технології, що надає можливість регулювати запах і смак за рахунок включення в пакувальний матеріал спеціальних хімічних речовин або молекулярних сит, які або хімічно реагують з небажаними компонентами вмісту упаковки, або поглинають їх.

Їстівні покриття сьогодні є перспективним напрямом в технології пакування. Їстівні покриття захищають продукти від втрати маси і створюють певний бар'єр кисню та інших речовин ззовні, завдяки чому гальмують небажані зміни продукту. Вони характеризуються високою сорбційною здатністю, особливо щодо іонів металів, радіонуклідів та інших шкідливих речовин. Завдяки введенню в їстівну плівку ароматизаторів і барвників можна регулювати органолептичні властивості харчових продуктів. Їстівна плівка здатна утримувати біологічно активні речовини (макро- і мікроелементи, вітаміни тощо) і, відповідно, збагачувати харчові продукти необхідними нутрієнтами у фізіологічно виправданих кількостях. Вироби, покриті їстівною плівкою, до складу якої входять такі компоненти, є функціональними харчовими продуктами.

Як плівкоутворювач застосовують природні полімери — полісахариди, харчові білки і ліпіди, які гігієнічно безпечні, є компонентами продуктів та утилізуються в природних умовах. Їстівні покриття формуються безпосередньо на продукті, застосовуються як захисні оболонки при приготуванні продукту, так і при його зберіганні й реалізації. Для отримання таких покриттів використовується природна відтворювана сировина. Їстівні покриття з відповідними захисними властивостями вважаються перспективними для хлібобулочних виробів. Найбільш вдалим є їстівні покриття з білкових продуктів.

За останні роки асортимент плівкоутворювачів і компонентів, що входять до складу покриттів, значно розширився за рахунок використання нетради-

ційної сировини, у тому числі вторинних ресурсів, хітозану, його похідних, молочно-білкових концентратів, білків рослинного походження [7].

Розроблено плівку із 6,5 % емульсії сироваткового білка, емульгатором, у якій був гліцерин. Регулюванням концентрації стеаринової кислоти (до 0,1 %) можна знизити проникність плівки до водяної пари і розчинність білка, але погіршити її механічні властивості [8].

Створено композицію їстівного, придатного для випікання, вологонепроникного бар'єру, яка містить щонайменше один кристалічний вуглевод, висококристалічний жир і кристалічну харчову клітковину. Вологонепроникний бар'єр ефективно зменшує міграцію вологи між компонентами всередині харчових продуктів щонайменше на 5 %, порівняно з харчовими продуктами, в яких вологонепроникний бар'єр відсутній [9].

Відомий склад їстівного покриття для пізанських виробів, що містить полісахариди рослинного походження — солі альгінової кислоти [10].

Розроблено їстівне плівкоутворююче покриття для хліба, основним компонентом якого є полісахарид мікробного походження поліміксан, пластифікатор гліцерин і хлористий кальцій, яке сприяє подовженню свіжості хліба [11].

Створено плівкоутворююче покриття для харчових продуктів з крохмалю, гліцерину та води, яке наносять на харчові продукти після їх виготовлення. Використання нового плівкоутворюючого покриття пропонованого складу подовжує строки зберігання харчових продуктів, запобігає їх передчасному підсиханню, зволоженню й ураженню шкідливою мікрофлорою, уповільнює процеси втрати ними споживних властивостей і забезпечує їх підвищену засвоюваність [12].

Використання плівкоутворювального матеріалу на основі суміші екстракту водорозчинних полісахаридів і гліцерину забезпечує щільне покриття хлібобулочних виробів і суттєво поліпшує їх органолептичні характеристики, зокрема колір скоринки, стан поверхні, колір і розжовуваність м'якушки, смак і аромат. Окрім того, використання пропонованого плівкоутворювального матеріалу забезпечує підвищену стійкість хлібобулочних виробів до усихання й відволоження, уповільнює процеси черствіння і подовжує терміни збереження споживчих властивостей продукту [13].

Розроблено склад білковмісного їстівного плівкоутворюючого покриття для хлібобулочних виробів, який містить нутове борошно, порошок горобини, кухонну сіль і воду. Їстівне плівкоутворювальне покриття забезпечує збільшення терміну придатності хлібобулочних виробів і знижує їх мікробіологічну забрудненість [14].

До головних переваг їстівних пакувальних покриттів відноситься простота технологічних рішень застосування продукту (наприклад, крупа вводиться в варочну ємність в упаковці, яка в процесі варіння продукту розчиняється у воді, також виконуючи роль згущувача); підвищення харчової цінності продукту, надання йому певного аромату, смаку, усунення гіркого смаку ліків за рахунок капсулювання; екологічна чистота пакування; дешевизна та доступність їстівних покриттів; зниження втрат продукту, запобігання утворенню крихт під час вживання (наприклад, в умовах невагомості). До недоліків можна віднести недостатню міцність і деформаційні характеристики, велику

вологість, висока вологопроникненість, труднощі нанесення покриттів на продукти й нерівномірність за товщиною формувальних покриттів, низькі механічні, захисні і бар'єрні показники [9, 12].

Висновки

Аналіз досліджень з розроблення їстівних покриттів свідчить про успіхи в цій сфері. Кількість патентів за кордоном неухильно зростає, що, без сумніву, є надійною перспективою. У харчових виробництвах Європи їстівні покриття використовуються більше двох століть. Перспективними є бактерицидні пакувальні матеріали для захисту харчових продуктів від несприятливої дії патогенної мікрофлори й токсичних продуктів їх життєдіяльності. У плівках на їх основі продукти набувають стерильності в результаті того, що під дією введених добавок на поверхні продукту відбувається знищення мікроорганізмів і шкідливих бактерій. Розроблення нових пакувальних матеріалів для хліба та хлібобулочних виробів є необхідним і перспективним для розвитку пакувальної індустрії.

Література

1. *Кривошей В.М.* Хліб в Україні: як його упакувати? / В.М. Кривошей // Упаковка. — 2012. — № 2. — С. 45—47.
2. *Величко Т.А.* Мікробіологічні показники якості нових видів хліба з цільного зерна пшениці з включенням коренеплідних овочів / Т.А. Величко, Г.Й. Євдокимова, М.Р. Мардар, Н.Р. Кордзая // Харчова наука і технологія. — 2001. — № 1(10). — С. 37—42.
3. *Fabio D.S.* Larotonda Biodegradable films and coatings obtained from carrageenan from *Mastocarpus stellatus* and starch from *Quercus suber*. — Departamento de Engenharia Química December 2007.
4. *Захаревич В.Б.* Пакувальні матеріали для хлібобулочних виробів / В.Б. Захаревич, О.М. Гавва, М.І. Юхно // Харчова наука і технологія. — 2012. — № 1(18). — С. 104—106.
5. *Шредер В.Л.* Упаковываем хлеб! / В.Л. Шредер, К.В. Козак // Упаковка. — 2000. — № 4. — С. 39—40.
6. *Кветный Ф.* Упаковка хлебобулочных изделий / Ф. Кветный, И. Маслова, А. Терехова, Л. Козина, Р. Пушко // Тара и упаковка. — 2000. — № 5. — С. 58—60.
7. *Снежко А.Г.* Перспективные направления применения покрытий из природных полимеров / А.Г. Снежко, М.И. Губанова, Г.В. Семенов // Мясная индустрия. — 2011. — № 8. — С. 43—46.
8. *Yoshie-Stark Yumiko* Wäsche Andreas. In vitro binding of bile acids by lupin protein isolates and their hydrolysates // Food Chem. — 2004. — № 2. — P. 179—184.
9. *Патент* 86738 UA, МПК A23P 1/08, A21D 13/08 (2009) Композиція їстівного, придатного для випікання, вологонепроникного бар'єру та спосіб її застосування / Гейнз Лінн, Джоу Нінь, Слейд Луїз, Левайн Гаррі, Чен Венді; заявник Крафт фудз голдіснгс інк. — № 2004032189; заявл. 24.03.2004; опубл. 25.05.2009, Бюл. №10, 2009 р.
10. *Patent* US №4066796, A21D 15/08 Coating pizza products / Donald H. McKee; Assignee Food Research, Inc., Tampa, Fla. №677836; filed 04.06.1976; published. 03.01.1978.
11. *Патент* 3152 UA, МПК A21D 15/00 (2006) Склад їстівного плівкового покриття / Арсеньєва Л.Ю., Доценко В.Ф.; заявник Національний університет харчових технологій. — № 2004020917; заявл. 09.02.2004; опубл. 15.10.2004, Бюл. №10, 2004 р.
12. *Патент* 27608 UA, МПК B29B 11/00 (2006) Харчове напилене плівко утворююче покриття / Лисюк Г.М., Немирич О.В., Тимчук С.М., Ніколаєнко І.А.; заявник Інститут рослинництва імені В.Я. Юр'єва Української академії аграрних наук, Харківський державний університет харчування та торгівлі. — № u200706571; заявл. 12.06.2007; 12.11.2007, Бюл. № 18, 2007 р.

13. Патент 45172 UA, МПК В65В 11/00 (2009) Харчове напилене плівкоутворююче покриття / Лисюк Г.М., Немирич О.В., Поздняков В.В., Тимчук В.М., Тимчук Д.С.; заявник заявник Інститут рослинництва імені В.Я. Юр'єва Української академії аграрних наук, Харківський державний університет харчування та торгівлі. — № u20090517; заявл. 04.06.2009; 26.10.2009, Бюл. №20, 2009 р.

14. Патент 2539800 RU, МПК А21D 13/00 А21D15/08 (2006.01) Состав съедобного пленкообразующего покрытия для хлеба и хлебобулочных изделий / Козлов О.И., Садыгова М.К.; заявник Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова. — № 2013109272/10; заявл. 01.03.2013; опубл. 27.01.2015, Бюл. №3, 2015 р.

СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗРАБОТКИ НОВЫХ ВИДОВ УПАКОВКИ ДЛЯ ХЛЕБОБУЛОЧНЫХ ИЗДЕЛИЙ

А.И. Черная, Л.Ю. Арсеньева, О.С. Шульга

Национальный университет пищевых технологий

В статье рассмотрен ассортимент упаковочных материалов, используемых для упаковки хлебобулочных изделий, их преимущества и недостатки. Исследованы способы продления срока хранения хлеба за счет использования новых видов упаковки. Проанализированы составы разработанных съедобных покрытий и их влияние на качество хлебобулочных изделий. Приведены преимущества и недостатки современных упаковок хлебобулочных изделий. Подробно проанализирован один из самых современных видов упаковок — съедобное покрытие. Отмечено, что, кроме сохранения свежести, данная упаковка позволяет улучшить органолептические показатели изделий и повысить их биологическую ценность. Установлено, что данное направление упаковочной индустрии активно развивается, однако до сих пор нет промышленного внедрения для хлебобулочных изделий.

Ключевые слова: хлеб, хлебобулочные изделия, упаковочные материалы, полимерные пленки, съедобное покрытие.