

УДК 644.144

Шаповалова Наталія Петрівна

кандидат технічних наук,
доцент кафедри експертизи харчових продуктів
Національний університет харчових технологій

Шаповалова Наталья Петровна

кандидат технических наук,
доцент кафедры экспертизы пищевых продуктов
Национальный университет пищевых технологий

Shapovalova Nataliya Petrovna

cand. sci. (Tech.),
docent of food expertise
National University of Food Technologies

**ВПЛИВ ПАКУВАЛЬНИХ МАТЕРІАЛІВ НА ПОДОВЖЕННЯ
ГАРАНТІЙНОГО ТЕРМІНУ ЗБЕРІГАННЯ КОНДИТЕРСЬКИХ
ВИРОБІВ ПІННОЇ СТРУКТУРИ**

**ВЛИЯНИЕ УПАКОВОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ НА ПРОДОЛЖЕНИЕ
ГАРАНТИРОВАННОГО СРОКА ХРАНЕНИЯ ЗБИВНЫХ
КОНДИТЕРСКИХ ИЗДЕЛИЙ ПЕННОЙ СТРУКТУРЫ**

**EFFECT OF PACKAGING MATERIALS FOR THE CONTINUATION
OF THE GUARANTEED SHELF LIFE OF THE FOAM STRUCTURE
CONFECTIONERY**

Анотація: Досліджено вплив пакувальних матеріалів на зміну якості кондитерських виробів пінної структури під час зберігання. Доведено ефективність пакування збивних кондитерських виробів у біоксально орієнтовані поліпропіленові пакети з високими бар'єрними властивостями.

Ключові слова: зефір, пастила, лукум, біоксально орієнтовані поліпропіленові пакети, якість кондитерських виробів

Аннотация: Исследовано влияние упаковочных материалов на изменение качества кондитерских изделий пенной структуры во время хранения. Доказана эффективность упаковки пастильных кондитерских изделий в биоксально-ориентированные полипропиленовые пакеты с высокими

бар'єрними свойствами.

Ключевые слова: зефир, пастила, лукум, биоксально-ориентированные полипропиленовые пакеты, качество кондитерских изделий.

Summary: The influence of packaging materials to change the quality of the confectionery foam structure during storage. The efficiency package Pastila confectionery biaxially-oriented polypropylene bags with high barrier properties.

Keywords: zephyr, pastila, lukum, biaxially-oriented, polypropylene, the quality of the confectionery

Постановка проблеми. Пакування є одним із найважливіших чинників, що забезпечують збереження якості товару протягом усього логістичного ланцюга товароруху. Основним призначенням пакування є збереження якості та кількості товару, захист його від шкідливого впливу навколишнього середовища та подовження терміну зберігання.

Висока гігроскопічність більшості кондитерських виробів спричиняє інтенсивне поглинання води із навколишнього середовища, а низький рівень рівноважної вологості навпаки, призводить до випаровування води з продукту як наслідок швидке черствіння. Це безпосередньо стосується кондитерських виробів з пінною структурою.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Збивні кондитерські вироби (пастила, зефир, лукум збивний) за своєю структурою відносяться до піни, в яких невеликі бульбашки газу займають основну частину об'єму. Такі продукти складаються з переривистої повітряної фази і суцільної рідкої або щільної фази, що підтримує структуру піни. Остання, як дисперсна система, набуває властивості твердого тіла: зберігає власну форму, володіє модулем зсуву і поверхневими властивостями[1].

Під час зберігання кондитерських виробів відбуваються складні фізико-хімічні, біохімічні, мікробіологічні процеси, які зумовлені їх властивостями, умовами та терміном зберігання. Деякі з них суттєво впливають на зміну якості виробів під час їх зберігання. Зміна вмісту води найчастіше впливає на зміну органолептичних та фізико-хімічних

показників та, відповідно, втрату якості та кількості кондитерських виробів під час товароруху.

Гігроскопічні властивості більшості кондитерських виробів в межах термінів зберігання, що передбачені стандартами, мало змінюються при зміні відносної вологості повітря за низьких температур. Але збільшення температури при постійному значенні відносної вологості повітря викликає різкі коливання вологовмісту кондитерських виробів.

Для збивних виробів, які являють собою піноподібну структуру, характерним є процес черствіння: вироби втрачають вологу, первинну консистенцію, твердіють, змінюється їх структура і форма. Інтенсивність цих процесів залежить від умов зберігання, відносної вологості і температури навколишнього середовища, рецептури виробів, природи і концентрації драглеутворюючих речовин, кількості доданої патоки та ступеня дисперсності пастильних мас.

Пастильні кондитерські вироби найчастіше пакують в стандартні ящики з гофрованого картону згідно до вимог ГОСТ ДСТУ 6441-2003 «Вироби кондитерські пастильні» [2]. Фасовані вироби пакуються в індивідуальне пакування.

Багаторічна практика кондитерського виробництва свідчить про те, що індивідуальне пакування потрібно для того, щоб захистити продукт від забруднення, дії сонячних променів, механічних пошкоджень, злипання, висихання, потрапляння вологи, збільшення терміну зберігання, зберігання привабливого вигляду продукції протягом гарантованого терміну.

Виділення не вирішених раніше частин загальної проблеми. Однією із важливих умов збереження кондитерських виробів з пінною структурою є підтримання оптимального рівноважного вологовмісту продукту впродовж всього терміну зберігання [3]. Пакування збивних виробів за допомогою полімерних матеріалів дають можливість підтримати оптимальний мікроклімат всередині упаковки і тим самим

розширити межі відносної вологості повітря та температурного інтервалу зберігання. Проте при невірному виборі початкового гігроскопічного стану продукту полімерні пакувальні матеріали можуть сприяти, наприклад, виникненню “парникового ефекту” – збільшенню температури та вологості повітря в упаковці, що призводить до швидкого росту мікрофлори.

Якість вакуумного пакування залежить від властивостей використаних матеріалів і обладнання. Для вакуумного пакування використовують плівки з низькими показниками проникності кисню, вуглекислого газу, азоту і водяної пари. При виборі важливо враховувати і співставляти бар'єрні властивості плівки для упакованої продукції. Досить ефективно застосування багатошарових плівок, які включають різні матеріали [4].

Мета статті. З метою вивчення можливості подовження терміну зберігання кондитерських виробів запропоновано використання високозахисних пакувальних матеріалів, які запобігають газообміну між навколишнім середовищем і упаковкою. Для підвищення бар'єрних властивостей упаковки використано полімерні металізовані матеріали в комбінації поліпропілену на основі сарану.

Виклад основного матеріалу. Досліджено вплив біоксально орієнтованих поліпропіленових пакетів (БОПП металізовані GM-200), з високими бар'єрними властивостями які характеризуються низьким рівнем проникнення водяної пари, кисню та вуглекислого газу на подовження терміну зберігання збивних кондитерських виробів [5].

Об'єктом досліджень слугували кондитерські вироби зефір «Біло-рожевий» та лукум збивний «Пряжене молоко» виготовлені за традиційною рецептурою.

Для визначення змін якості пастильних виробів під час зберігання свіжо виготовлена продукція була упакована в стандартні ящики з гофрованого картону за ГОСТ 13512-91 масою нетто 4кг. Дно ящиків було вистелено пергаментом за ГОСТ 1341-97. Пастильні вироби були

уложенні рядами з перестиланням між ними підпергаментом за ГОСТ 1760-86. Ящики були обтягнуті багатошаровою високобар'єрною плівкою ПЕ+ОПА товщиною 65-75 мкм.

Паралельно для пакування збивних виробів використано багатошарові біоксально орієнтовані поліпропіленові пакети (БОПП металізовані GM-200) масою 200г. Продукти зберігали в складському приміщенні при температурі $18 \pm 3^{\circ}\text{C}$, відносній вологості повітря 75% протягом 90 діб.

Гарантійний термін зберігання пастильних виробів з дня виготовлення не більш ніж: для зефіру 30 діб, для лукумузбивного – 25 діб, згідно з діючими стандартами ДСТУ ГОСТ 6441-2003 «Вироби кондитерські пастильні», ДСТУ 4688:2006 «Східні солодощі типу м'яких цукерок»[2].

Досліджено масова частка вологи методом висушування до постійної маси за ДСТУ 4910:2008 [6], гранична напруга зсуву методом пенетрації та адгезійна міцність методом рівномірного відриву, при якому вимірюють значення зусилля, необхідного для відділення адгезива від субстрата одночасно по всій площі контакту.

При зберіганні пастильних виробів домінуючим є фізичний процес – випаровування вологи з поверхні виробів, тобто переміщення вологи з центральних шарів до поверхні. Це явище викликає пересичення рідкої фази та її перекристалізацію, за рахунок чого збільшується кількість твердої фази. Нові кристали нарощуються на вже існуючі. За рахунок збільшення розмірів кристалів структура пастильної маси стає грубодисперсною. Вироби стають твердими, втрачають свої ніжну консистенцію.

Зміни вмісту масової частки вологи в пастильних виробках, під час зберігання у різному упакуванні показано на рис. 1.

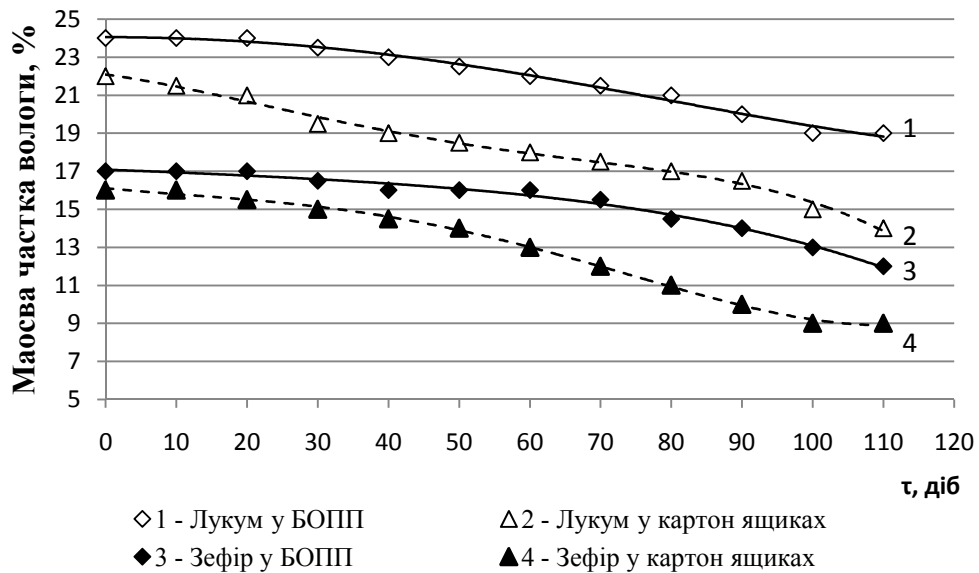


Рис. 1. Зміна МЧВ пастильних виробів під час зберігання в різних способах пакування (Т=18°С, φ=75%)

У всіх варіантах пастильних виробів які зберігалися у картонних ящиках вміст масової частки вологи відповідав вимогам стандарту протягом 25 діб. Втрата вологи в цих виробих відбувалась інтенсивніше. Вміст вологи в зефірі, упакованому в БОПП відповідав вимогам стандарту протягом 90 діб і становив 14%, у дослідному лукумі МЧВ становила 20% протягом всього терміну зберігання та відповідав вимогам. Навіть після 90 діб вироби, які зберігалися у БОПП характеризувались м'якою консистенцією, що дозволяє подовжити термін зберігання від 1 до 3 місяців, тобто збільшити його в 3 рази, у порівнянні з гарантійним терміном встановленим стандартом.

Пакування продукції у БОПП дозволило зберегти органолептичні властивості кондитерських виробів, які в комплексі визначають смакові відчуття, що підтверджується і структурно-механічними показниками готових виробів, а саме міцністю структури (рис. 2).

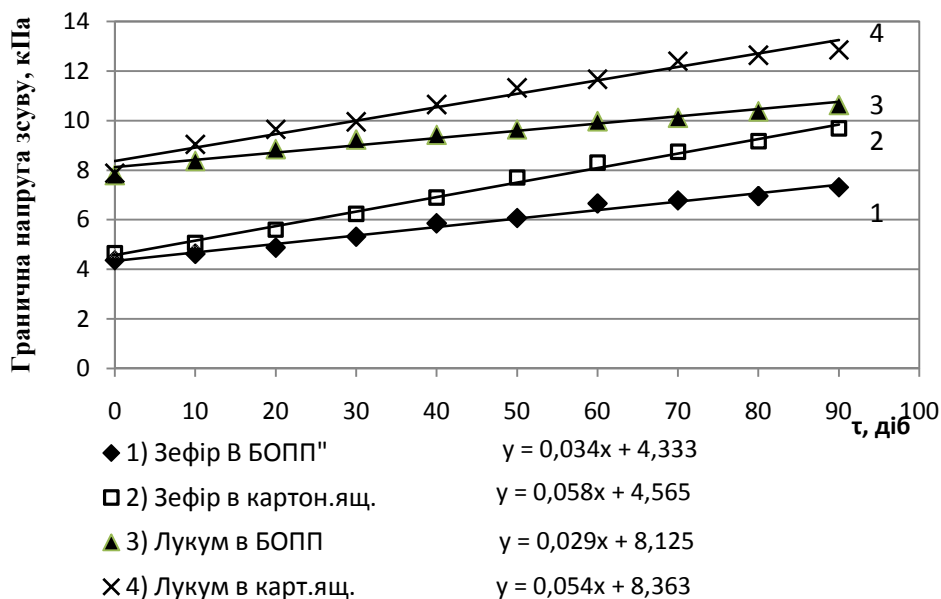
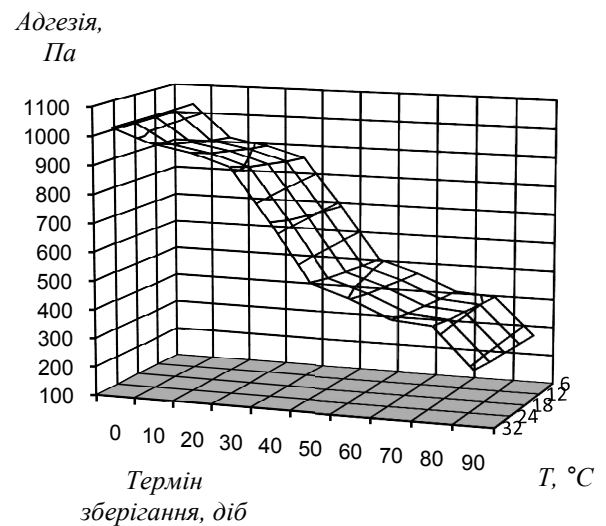
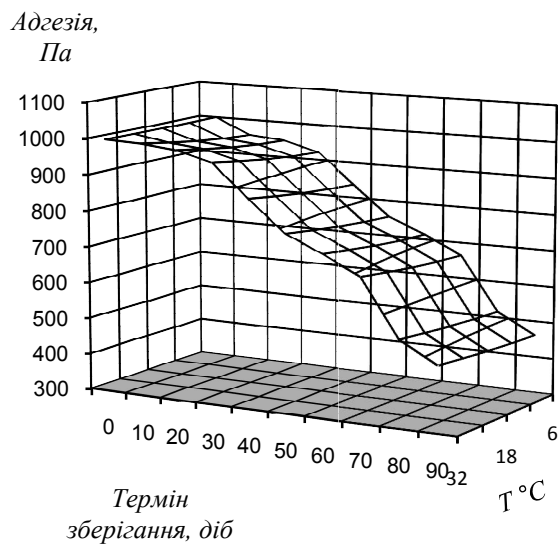


Рис. 2. Зміни граничної напруги зсуву пастильних виробів під час зберігання в різних способах пакування

Аналіз результатів пенетраційних досліджень показав, що у виробках які зберігались у біоксальноорієнтованих поліпропіленових пакетах, відмічалось незначне зростання показника граничної напруги зсуву порівняно з виробами, які зберігались у традиційній упаковці (картонні ящики). Механічна міцність структури цих зразків практично не змінювалась, протягом 3-х місяців зберігалась ніжна пружно-еластична консистенція. Таким чином, упакування продукції у БОПП уможливило зберегти МЧВ та органолептичні показники пастильних виробів набагато краще, ніж виробів, які зберігались у стандартних картонних ящиках.

Зберігання пастильних виробів при різних температурних режимах зумовило зниження адгезійної міцності (рис. 3).

Вивчення адгезійних властивостей пастильних виробів дає змогу розібратися в сутності механізму утворення поверхні та отримати вироби з заданими властивостями та оптимальними показниками якості.



а) зберігання у БОПП

б) зберігання у картонних ящиках

Рис. 3. Зміна адгезійної властивості пастильних виробів під час зберігання у різних способах пакування (а, б)

Фізико-хімічні процеси, які відбувалися в пастильних виробках у процесі зберігання при різних температурах ($t = 6-32^\circ C$), обумовлюють зменшення сили адгезійного відриву.

Стабілізація адгезійних властивостей для зефіру і лукуму які зберігалися у БОПП спостерігалась протягом 30-60 дів, тоді як у виробках упакованих у стандартні ящики спостерігалось значне зниження показника адгезійної міцності, та, як наслідок, різке твердіння структури.

Висновки і пропозиції. За проведеними дослідженнями доведено доцільність пакування готових пастильних виробів в БОПП дозволяє уповільнити процес висихання та черствіння пастильної маси, дає змогу довше зберігати ніжну пружну консистенцію пастильних виробів та утримувати їх форму.

Завдяки низьким значенням проникнення по відношенню до водяного пару, кисню та вуглекислому газу, БОПП гальмують випаровування води і, тим самим, дозволяє збільшити термін зберігання в 3 рази, порівняно з гарантійним терміном встановленим стандартом, без

зниження їх якості за органолептичними та структурно-механічними показниками.

Список літератури:

1. Рудавська Г.Б. Реологічні властивості нових пастильних виробів / Г.Б. Рудавська, Н.П. Шаповалова, О.В. Романенко // Продовольча індустрія АПК. – 2011. - №5 – С. 34-37.
2. Вироби кондитерські пастильні. Загальні технічні умови. : ДСТУ ГОСТ 6441-2003. - [Чинний від 2003-07-01]. — К. : Держспоживстандарт України, 2003. — 7 с.
3. Сидомов М.Ю. Сохранение свежести кондитерских изделий. – М.: ЦНИИТЭИ Пищепром, 1983 – 25 с.
4. Мікульонок І. О. Полімери в пакуванні / І.О. Мікульонок, Г.Л. Рябцев // Упаковка. - 2001.-№4. - С.16-18
5. Замотаев П. В. Ориентированные полипропиленовые пленки. - К.: ИАЦ Упаковка, 1998. — 62 с.
6. Вироби кондитерські. Методи визначення масових часток вологи та сухих речовин: ДСТУ 4910:2008. - [Чинний від 2007—01—01]. — К.: Держспоживстандарт України, 2007. — 11 с.