

STUDYING THE QUALITY OF POTATO CHIPS DURING STORAGE

V. Kovbasa, O. Kovalenko

National University of Food Technologies

Key words:

*Potato
Potato chips
Packaging
Plastic film
Metallized boxalino-
oriented polypropylene*

Article history:

Received 18.03.2017
Received in revised form
04.04.2017
Accepted 21.04.2017

Corresponding author:

V. Kovbasa
E-mail:
npnuht@ukr.net

ABSTRACT

The article is devoted to the storage time of potato chips fried in the blended samples of deep-frying fat stabilized by antioxidant enriched in polyunsaturated fatty acids ω -6 and ω -3 and packed in polyethylene film and metallized boxalino-oriented polypropylene (BOPP/met.BOPP). It has been found that packing of potato chips stabilized by antioxidant in boxalino-oriented metallized polypropylene gives the opportunity to extend their storage life in 1.5 times compared to the chips packed in plastic film.

ДОСЛІДЖЕННЯ ЯКОСТІ КАРТОПЛЯНИХ ЧИПСІВ ПІД ЧАС ЗБЕРІГАННЯ

В.М. Ковбаса, О.А. Коваленко

Національний університет харчових технологій

У статті досліджено терміни зберігання картопляних чипсів, обсмажених у стабілізованих антиоксидантом купажованих зразках фритюрного жиру, збагачених поліненасиченими жирними кислотами ω -6 і ω -3 та упакованих у поліетиленову плівку й металізований біоксально-орієнтований поліпропілен (БОПП/мет.БОПП). Встановлено, що упакування стабілізованих антиоксидантом картопляних чипсів у металізований біоксально-орієнтований поліпропілен дає змогу подовжити їх термін зберігання порівняно з чипсами, упакованими в поліетиленову плівку, в 1,5 раза.

Ключові слова: картопля, картопляні чипси, упаковка, поліетиленова плівка, металізований біоксально-орієнтований поліпропілен.

Постановка проблеми. Пакувальна галузь і харчова промисловість взаємопов'язані між собою, оскільки будь-який виробничий цикл не обходиться без упакування готової продукції для подовження термінів зберігання та запобігання її забрудненню.

До упаковки, яка використовується в харчоконцентратній промисловості, особливо для упакування картопляних чипсів, висувається одна з головних вимог — це захист від проникнення кисню та вологи, які є найбільш агресивними факторами, що викликають згірнення, розм'якшення, втрату аромату, смаку та зниження поживної цінності продукту.

Піонерами високobar'єрних двошарових ламінатів є суміші: целофан-поліетилен (ПЦ), поліетилен-терафталат-поліетилен (ПЕТ-ПЕ) та поліамід-поліетилен (ПА-ПЕ), при цьому поліетилен забезпечує зварювання матеріалів у всіх випадках, а інші складові виконують бар'єрні властивості [1].

Постійний розвиток пакувальної технології дає змогу створити ще більш стійку до зовнішнього середовища полімерну упаковку з додаванням алюмінієвої фольги завтовшки 7—14 мкм, що потіснила скляну та металеву упаковку. Дослідження застосування полімерних матеріалів на основі алюмінієвої фольги дають змогу стверджувати, що даний матеріал придатний для упакування продуктів, що стерилізуються, але через високу собівартість алюмінієвої фольги є неекономічним [1]. Також для збільшення бар'єрних властивостей ламінатів потрібно використовувати фольгу більшої товщини — 18—20 мкм (безпориста фольга) [2]. При виготовленні даного матеріалу трапляються випадки пошкодження фольги, за рахунок чого бар'єрні властивості знижуються, тому впродовж останніх років відбувалося удосконалення багатшарових ламінатів. У результаті було одержано металізовані полімерні плівки, що дало змогу відмовитися від використання алюмінієвої фольги.

Металізовані плівки знайшли широке застосування завдяки низькій газопроникності, кращій міцності та невеликій собівартості за рахунок нанесення тонкого шару алюмінію (25 А — 0,5 мкм). Таким чином, витрати алюмінію при металізації від 50 до 100 разів менші, ніж при використанні алюмінієвої фольги. Зовнішній шар полімерних металізованих плівок є основою для друку, середній забезпечує бар'єрні властивості і перешкоджає потраплянню кисню та вологи. Технологія виробництва ламінату з застосуванням металізації надає можливість збільшити бар'єрні властивості матеріалу в декілька разів за рахунок захисту алюмінієвого шару порівняно з будь-яким іншим полімером.

Український лідер пакувальної галузі ВАТ «Укрпластик» виробляє металізовані плівки VIPAN® і ламінати SOLAN®, що володіють високими бар'єрними властивостями [3]. Їх проникність по кисню в 10—15 разів (а по водяній парі — в 5—10 разів) менша, ніж у прозорих або білих плівок і ламінатів, тому використання металізованих плівок і ламінатів значно подовжує терміни придатності упакованих продуктів.

Для значного подовження термінів зберігання, зниження життєдіяльності мікроорганізмів і запобігання інтенсивному окисненню жирів запропоновано введення в пакувальний матеріал газового середовища. Так, у Норвегії широко застосовується метод модифікованої атмосфери (MAP-системи). Вже в середині 1980-х років почали закачувати в порожнину упаковки м'ясних продуктів спеціальну газову суміш, що складається з 60—70% вуглекислого газу, 30—40% азоту і 03—05% чадного газу. Крім відносно дешевих газів, у модифіковану атмосферу все частіше включають благородні гази (гелій,

аргон, ксенон, неон), які використовуються при упаковці кави та картопле-продуктів [5]. Підприємство ПАТ «Монделіс Україна», що випускає картопляні чипси «Люкс», з метою подовження терміну зберігання продукту дозує в пакети інертний газ — азот [3].

Таблиця 1. Газопроникність сучасної упаковки з бар'єрними властивостями [4]

Найменування	Газопроникність, $\text{см}^3/(\text{м}^2 \cdot 24\text{г} \cdot \text{атм})$
ПВДХ (саран) — співполімер вінілхлориду з вініліденхлоридом	4,0
РАН — поліакрилонітрил	3,0
EVON — співполімер етилену і вінілового спирту	0,5—1,0 (залежно від співвідношення мономерів)
ПЕТ мет. — поліетилентерафталат, металізований з однієї сторони	0,05
ПЕТ 2 мет. — поліетилентерафталат, металізований з двох сторін	0,01
Алюмінієва фольга товщиною 9—14 мкм	менше 0,001

При зберігання харчових продуктів відбуваються мікробіологічні, фізико-хімічні та інші зміни, чинниками яких є кисень, температура, відносна вологість приміщення, в результаті чого відбувається зміна хімічного складу продукту, втрачаються його смакові властивості й погіршується зовнішній вигляд. Особливо нестійкими до окиснення є продукти, які містять у своєму складі значну кількість жиру. До таких продуктів відносяться картопляні чипси, тому на сьогодні є актуальними питання збереження їх якості та збільшення термінів придатності під час зберігання готового продукту.

З огляду на це, **метою роботи** є дослідження термінів зберігання картопляних чипсів, обсмажених у стабілізованих антиоксидантом купажованих зразках фритюрного жиру, збагачених поліненасиченими жирними кислотами ω -6 і ω -3 та упакованих в поліетиленову плівку й металізований біо-ксально-орієнтований поліпропілен.

Матеріали і методи. Предметом досліджень є картопляні чипси, отримані із сорту картоплі Кіммерія, вирощеної Інститутом картоплярства НААН України в умовах лісостепу, обсмажені в стабілізованих антиоксидантом купажованих зразках фритюрного жиру, збагачених поліненасиченими жирними кислотами ω -6 та ω -3 [6—8]. Масову частку вологи в картопляних чипсах визначали висушуванням продукту до постійної маси (арбітражний методом) у сушильній шафі СЕШ-3 за температури 130 °С. Кислотне число (ДСТУ 4350:2004) чипсів визначали за допомогою титрування вільних жирних кислот лугом з додаванням індикатора. Пероксидне число (ДСТУ 4570:2006) у чипсах визначали методом за допомогою титрування, що базується на реакції взаємодії продуктів окиснення жирів з йодистим калієм у розчині оцтової кислоти і хлороформу та визначенні йоду, який виділився. Сукупність отриманих результатів досліджень характеризували середнім арифметичним значенням, яке визначали з трьох паралельних дослідів при трикратному повторенні вимірювань.

Результати і обговорення. Картопляні чипси — це різновид снєків, закуска між основною їжею. Чипси не є продуктом щоденного споживання.

Чипси повинні бути довготривалого зберігання і упакованими, оскільки це сухий продукт (масова частка вологи не перевищує 5,0% згідно з ДСТУ 4608:2006 [9]), які містять 30—35 % жиру.

Для дослідження впливу виду пакувального матеріалу та встановлення термінів зберігання розроблених рецептур на картопляні чипси, які обсмажені в зразках фритюрного жиру: № 1 — пальмовий олеїн 40% + кукурудзяна олія 30% + ріпакова олія 30% та № 2 — кукурудзяна олія 50% + ріпакова олія 50% з додаванням антиоксиданту ВНТ+ВНА-PD 50070-5e та без додавання, упаковували в поліетиленову плівку і металізований біоксально-орієнтований поліпропілен (БОПП/мет.БОПП) й визначали масову частку вологи та пероксидного числа протягом 6 місяців зберігання за температури 20 ± 2 °C та відносної вологості повітря 75%, яка характерна для складських приміщень.

Результати досліджень зміни масової частки вологи картопляних чипсів у процесі зберігання представлено на рис. 1.

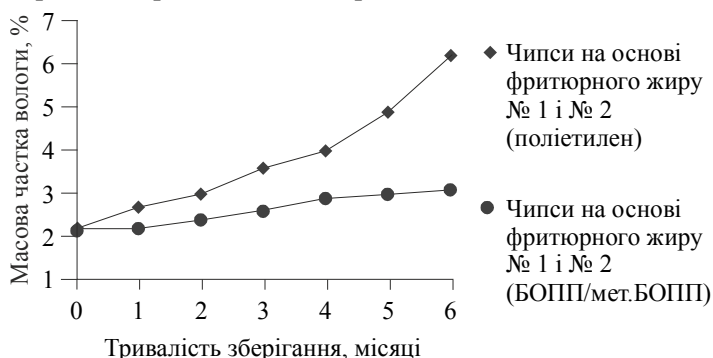


Рис. 1. Динаміка зміни масової частки вологи картопляних чипсів протягом 6 місяців зберігання

Криві зміни масової частки вологи упакованих картопляних чипсів показують, що в процесі зберігання протягом 6 місяців поступово збільшується їх вологість за рахунок міграції вологи з навколишнього середовища.

Масова частка вологи чипсів, обсмажених у фритюрі — пальмовий олеїн 40% + кукурудзяна олія 30% + ріпакова олія 30% та кукурудзяна олія 50% + ріпакова олія 50% з додаванням ВНТ+ВНА-PD 50070-5e та без нього, протягом 6 місяців зберігання збільшилася з 2,2 до 6,0% за умови упакування в поліетиленову плівку та з 2,2 до 3,1% в БОПП/мет.БОПП. Наприкінці терміну зберігання досліджуваний показник у чипсах підвищився до значення 6,0% за умови упакування в поліетиленову плівку та 3,2 % — в БОПП/мет.БОПП відповідно. За «ДСТУ 4608:2006 Чипси і снеки картопляні. Загальні технічні вимоги» масова частка вологи в розроблених чипсах має становити не більше 5,0%, оскільки в разі досягнення досліджуваними зразками масової частки вологи більше 5,0% відбуваються зміни їх фізико-хімічних та органолептичних показників (продукт був низької якості, з м'якою поверхнею, не хрумким, спостерігалось злипання скибочок).

Отже, за умови зберігання чипсів у поліетиленовій плівці їх масова частка вологи перевищила норму протягом 4 місяців зберігання, тоді як у чипсах,

упакованих у БОПП/мет.БОПП, не підвищилася до критичного значення навіть упродовж 6 місяців зберігання.

Результати досліджень зміни пероксидного числа в чипсах, стабілізованих антиоксидантом та без додавання його протягом 6 місяців зберігання, показано на рис. 2 та 3.

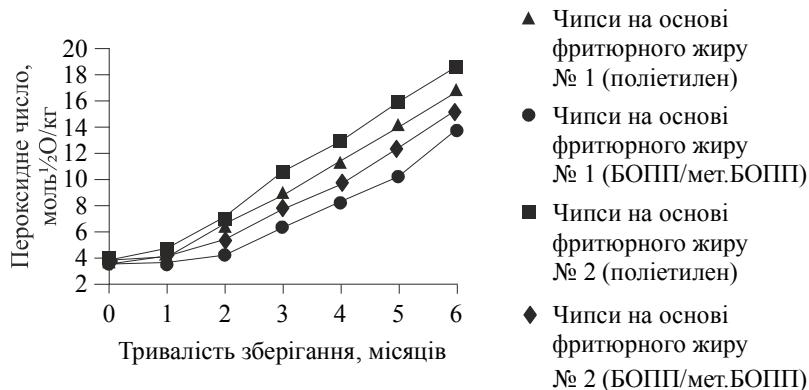


Рис. 2. Динаміка зміни пероксидного числа картопляних чипсів без застосування антиоксиданту в процесі зберігання, $n=3$, $\Delta\pm 0,5$

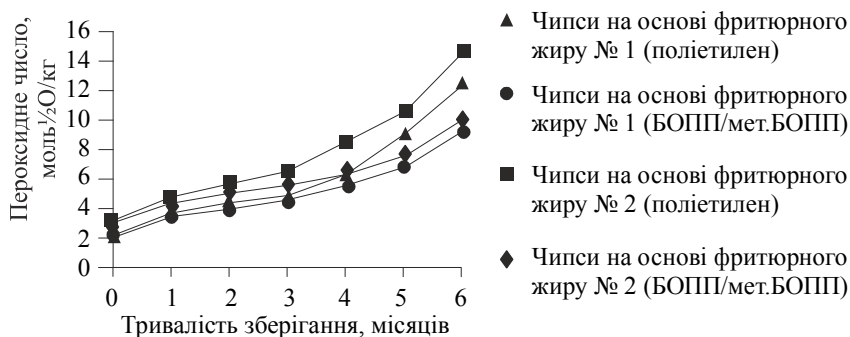


Рис. 3. Динаміка зміни пероксидного числа картопляних чипсів, стабілізованих антиоксидантом в процесі зберігання, $n=3$, $\Delta\pm 0,5$

Аналіз динаміки зміни пероксидного числа (рис. 2 та 3) в картопляних чипсах показав його часткове збільшення під час зберігання. Насамперед це зумовлено окисненням жирового компонента картопляних чипсів через потрапляння кисню в пакувальний матеріал у процесі зберігання.

Загалом, найбільший приріст гідропероксидів спостерігався в чипсах, запакованих у поліетиленову плівку. Відразу після обсмаження в зразках фритюру № 1 і № 2 без додавання антиоксиданту чипси мали пероксидне число 3,5...3,9 моль $\frac{1}{2}$ O/кг, а з додаванням антиоксиданту — 2,2...3,2 моль $\frac{1}{2}$ O/кг. Наприкінці 3 місяців зберігання запаковані в поліетиленову плівку чипси на основі фритюрного жиру № 1 — пальмовий олієн 40% + кукурудзяна олія 30% + ріпакова олія 30% та № 2 — кукурудзяна олія 50% + ріпакова олія 50% мали значення 9,0 та 10,6 моль $\frac{1}{2}$ O/кг, яке знаходиться на верхній межі макси-

мально допустимого значення (не більше 10 моль $\frac{1}{2}$ O/кг), для БОПП/мет.БОПП — 6,4 та 7,8 моль $\frac{1}{2}$ O/кг відповідно. Досліджуваний показник для чипсів на основі фритюру № 1, № 2 з додаванням антиоксиданту становить 4,9 та 6,9 моль $\frac{1}{2}$ O/кг, які запаковані в поліетиленову плівку та 4,6 та 5,6 моль $\frac{1}{2}$ O/кг для БОПП/мет.БОПП відповідно. У кінці терміну зберігання (протягом 6 місяців) запаковані в поліетиленову плівку чипси на основі фритюрного жиру № 1, № 2 мали значення 16,9 та 18,6 моль $\frac{1}{2}$ O/кг для БОПП/мет.БОПП — 13,7 та 15,3 моль $\frac{1}{2}$ O/кг відповідно, що перевищує максимально допустиме значення, а для чипсів, стабілізованих антиоксидантом при зберіганні в поліетиленовій плівці, пероксидне число становить 12,6 та 14,7 моль $\frac{1}{2}$ O/кг, що також перевищує норму, а в БОПП/мет.БОПП — 9,3 та 10,1 моль $\frac{1}{2}$ O/кг відповідно.

Загалом, чипси, запаковані в БОПП/мет.БОПП, мали більш стабільні показники якості, що зумовлено меншою піддатливістю даного виду пакувального матеріалу до дії сонячних променів, меншою проникністю для кисню (не більш як 0,1 г/м² за добу) та паропроникністю (не більш як 0,1 г/м² за годину), на відміну від плівки поліетиленової [1; 2; 4]. Прозора поліетиленова плівка має порівняно високу аромато- і газопроникність, менш стійка до дії сонячних променів, що зменшує термін зберігання виробів [1—4; 10; 11].

Висновки

Рекомендований термін зберігання для чипсів, обсмажених у зразках фритюру № 1, № 2 і упакованих в поліетиленову плівку 2 місяці, з додаванням антиоксиданту — 4 місяці відповідно, для чипсів, упакованих в БОПП/мет.БОПП, — 4 місяці, з додаванням антиоксиданту та упакованих — 6 місяців відповідно.

Література

1. Терехова А.И. Барьерные свойства современной упаковки / А.И. Терехова, Л.В. Козина, Я.Г. Муравин // Упаковка. — 1999. — № 1(10). — С.18—19.
2. Рябцев Г.Л. Полимерні пакувальні матеріали / Г.Л. Рябцев, І.О. Мікульонюк // Упаковка. — 2006. — № 1 — С. 42—47.
3. Шредер В.Л. Упаковка Укрпластика для снеков / В.Л. Шредер, Н.В. Кулик, ОАО «Укрпластик» // Упаковка. — 2007. — № 6. — С. 20—25.
4. Сирохман, І.В. Товарознавство пакувальних товарів і тари / В.І. Сирохман, В.М. Завгородня. — Київ : Центр учбової літератури, 2009. — 616 с.
5. Барьерные материалы и упаковка в модифицированной атмосфере: возможности и перспективы [Электронный ресурс] — Режим доступа : <http://article.unipack.ru/20814/>.
6. Дослідження стабільності рослинних олій та їх купажів при обсмажуванні картопляних чипсів / О.А. Коваленко, В.М. Ковбаса, І.Г. Радзівська, Б. В. Гребень, В.Ю. Нагорний // Прогресивні техніки та технології харчових виробництв ресторанного господарства і торгівлі : зб. наук. пр. — 2016. — Вип. 1 (23). — С. 223—231.
7. Kovalenko O. The use of stabilized frying fat in the production of potato chips / O. Kovalenko, V. Kovbasa, I. Radziewska // Food and Environment Safety. — 2016. — P. 249—254.
8. Зміна редукуючих цукрів картоплі при різних умовах її зберігання / О. Коваленко, В. Ковбаса, О. Батраченко, Т. Купріянова // 81 Міжнародна наукова конференція молодих учених, аспірантів і студентів «Наукові здобутки молоді — вирішення проблем харчування людства у XXI столітті», 2015 р. — Київ : НУХТ, 2015. — С. 137.
9. Чипси і снеки картопляні. Загальні технічні вимоги: ДСТУ 4608:2006. — [Чинний від 14.09.2007] — Київ : Держспоживстандарт України, 2007. — 14 с.

10. Муравин Я.Г. Применение полимерных и комбинированных материалов для упаковки пищевых продуктов / Я.Г. Муравин, М.Н. Толмачева, А.М. Додонов. — Москва : Агропромиздат, 1985. — 205 с.

11. Пакувальні матеріали / О.В. Ромашко, О.В. Кобилінська, В.М. Ковбаса та ін. — Київ : НУХТ, 2003. — 52 с.

ИССЛЕДОВАНИЕ КАЧЕСТВА КАРТОФЕЛЬНЫХ ЧИПСОВ ВО ВРЕМЯ ХРАНЕНИЯ

В.Н. Ковбаса, Е.А. Коваленко

Национальный университет пищевых технологий

В статье исследованы сроки хранения картофельных чипсов, обжаренных в стабилизированных антиоксидантом купажированных образцах фритюрного жира, обогащенных полиненасыщенными жирными кислотами ω -6 и ω -3 и упакованных в полиэтиленовую пленку и металлизированный биоксально-ориентированный полипропилен (БОПП/мет.БОПП). Установлено, что упаковка стабилизированных антиоксидантом картофельных чипсов в металлизированный биоксально-ориентированный полипропилен дает возможность продлить их срок хранения в 1,5 раза по сравнению с чипсами, упакованными в полиэтиленовую пленку.

Ключевые слова: *картофель, картофельные чипсы, упаковка, полиэтиленовая пленка, металлизированный биоксально-ориентированный полипропилен.*