

Гирка О. І.,

к.т.н., доц., доцент кафедри товарознавства і технологій виробництва харчових продуктів,
Львівський торговельно-економічний університет, м. Львів

ВПЛИВ РІЗНИХ ЧИННИКІВ НА ЗБЕРЕЖЕНІСТЬ ЦУКЕРОК

Анотація. Вивчено вплив різних чинників на якісні показники цукерок з праліновим корпусом та їх стійкість під час зберігання за відповідних умов. Встановлено ефективність використання різних видів паковань з урахуванням особливостей рецептурного складу цукерок і запропоновані гарантійні терміни зберігання виробів. На основі результатів органолептичного оцінювання і змін якості жирової основи пралінових корпусів цукерок доведено, що комбіновані полімерні паковальні матеріали значною мірою захищають цукерки від впливу зовнішнього середовища, зволоження, мікробіологічного псування, гальмують окислення і гідроліз жиру глазури та корпусу. Це дозволяє подовжити терміни зберігання пралінових цукерок приблизно в 1,5 рази.

Ключові слова: цукерки з праліновим корпусом, умови зберігання, продукти окислення, паковальні матеріали, якісні показники жирів виробів.

Gyrka O. I.,

Ph.D., Associate Professor, Associate Professor of the Department of Commodity Research and Technologies of Food Production, Lviv University of Trade and Economics, Lviv

THE INFLUENCE OF DIFFERENT FACTORS ON PRESERVATION OF SWEETS

Abstract. The influence of various factors on the quality indicators of sweets with praline casing and their stability during storage under appropriate conditions have been studied. The efficiency of using different types of packing, taking into account the features of the recipe composition of sweets and the proposed warranty terms of products storage, has been determined. Based on the results of organoleptic evaluation and changes in the quality of the fatty basis of praline casing of sweets, it has been proved that combined polymeric packing materials to a large extent protect sweets from the influence of the external environment, moisture, microbiological spoilage, inhibit the oxidation and hydrolysis of glaze and casing fat. This allows to extend the shelf life of praline sweets by about 1,5 times.

Key words: sweets with praline casing, storage conditions, oxidation products, packing materials, qualitative indicators of fats of products.

Постановка проблеми. Жоден продукт кондитерської галузі не має такого різноманіття смакових відтінків, як цукерки. Вони охоплюють досить значну нішу серед солодощів, а за обсягами ринку цукерки займають друге місце після шоколаду, хоча і є досить дорогими у ціновому сегменті ласощами. На сьогодні асортимент цукерок вражає різноманітністю та представленістю чисельними групами, які характеризуються індивідуальним складом і відповідною стійкістю під час зберігання. Сучасні покупці орієнтуються не тільки на смакові переваги продукту, але й на їх якість, користь та безпечність. В умовах ринкової економіки для забезпечення попиту споживачів та стабільного збуту кондитерських виробів необхідними умовами є підвищення їх якості, органолептичних показників, що формують споживні властивості, та подовження термінів зберігання.

У процесі зберігання більшість видів цукерок піддається певним змінам, особливо їх компоненти, що призводить до погіршення якості, а часом і до псування виробів.

Цукерки неглазуровані з помадним корпусом за відносної вологості повітря нижче ніж 65 % поступово десорбують вологу, що призводить до підвищення концентрації цукру, перекристалізації цукрози (білі плями) спочатку на окремих ділянках, а надалі за всією масою. Внаслідок цього цукерки набувають твердої консистенції і не властивого їм смаку, втрачають товарний вигляд, погіршується їх якість. З використанням ферментного препарату для молочних помад можна підвищити якість і збільшити термін придатності готових виробів до 6 місяців і більше.

Цукерки, глазуровані шоколадною глазур'ю, піддаються цукровому і жировому посивінню.

Швецькі вчені використали мікроскопію з атомним підсиленням для заміру утворення і розвитку посивіння шоколадної глазури в цукерках.

Цукерки з лікерним корпусом можуть зацукрюватися, в результаті чого погіршується їх смак і консистенція. У цукерках з грильжним і фруктово-ягідним корпусами можливе відмокання, зумовлене гігроскопічними властивостями складових виробів. За підвищеної відносної вологості повітря волога сорбується на поверхні глазури, проникає крізь пори і тріщини у фруктово-ягідний корпус, внаслідок чого він розріджується, у цукерках на вафельній основі знижується їх хрускіт, у більшості виробів прискорюється пліснявіння поверхні, погіршується консистенція і гармонійність смаку.

Пралінові цукеркові маси займають особливе місце, відрізняються значним вмістом жиру (близько 30 %), склад якого неоднорідний і зумовлений використанням різних ядер горіхів, насіння олійних культур, твердих жирів (какао масла, кокосової олії, гідрожиру) і відповідних смакових добавок. Завдяки високому вмісту горіхів ці цукерки є джерелом рослинного білка і вітамінів групи В. Враховуючи застосування нових видів сировини в кондитерському виробництві, розглядається використання нових способів підтвердження високої якості виробленої продукції [1]. Значна увага приділяється поліпшенню якості, підвищенню харчової цінності і збереженості цукерок, що відповідає сучасним вимогам споживачів з одночасним забезпеченням стабільності виробів під час зберігання [2].

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Використання арахісу у виробництві пралінових цукерок лімітує терміни їх придатності. Натомість у цукерках з мигдалем містяться природні антиоксиданти, які найбільш інтенсивно інгібують окислювальні й деструктивні процеси в ліпідній фракції і сприяють підвищенню стійкості продукції під час зберігання [3].

За результатами досліджень різних заміників какао-масла у виробництві цукерок з праліновим корпусом пропонують використовувати еквівалент жиру Atomic 2800 [4], а також MMR 1, MMR 2 виробництва Musim Mas (Індонезія) [5], і заміники сухих вершків [6]. Такі жири характеризуються порівняно невисокою температурою плавлення (33 °С) високою твердістю за 20 °С (більше 1000 г/см³), високою температурою застигання (30,5 °С) та концентрацією насичених жирних кислот 39–40 %. Такий склад забезпечує високу стійкість до посивіння за рахунок формування міцної дрібнопористої структури, що запобігає міграції рідкої фази до поверхні виробів. Як наповнювач для цукерок типу праліне пропонують ферментативно модифікований продукт із зерна ячменю [7].

Постановка завдання. Жировмісні цукерки, особливо виготовлені на гідрованих жирах, піддаються окислювальному прогірканню, що призводить не тільки до погіршення органолептичних властивостей, а й до зниження харчової цінності

виробів. Холодильне зберігання таких цукерок суттєво сповільнює небажані зміни.

Погіршення якості багатьох видів пов'язане з міграцією жирів і вологи. Прикладом може слугувати жирове посивіння глазури цукерок або зміна структури тощо. Обмеження міграції жирів і вологи досягається регулюванням температури зберігання, тобто зниженням рухливості цих складників. Втраті вологи також запобігають бар'єрними шарами і покриттям гідрофобними речовинами, наприклад жирами [8].

Стійким попитом у більшості споживачів користуються цукерки на основі шоколадно-горіхового праліне з характерними індивідуальними особливостями та масовою часткою жиру близько 30 %. Об'єктами дослідження обрано традиційні пралінові цукерки "Білочка", "Карпати", "Червоний мак" і "Кара-Кум" та вивчено вплив різних чинників на їх якість та збереженість.

Виклад основного матеріалу дослідження. Цукерки – це вироби, які реагують на температуру, вологість повітря і вбирають навіть незначні запахи, тому потребують забезпечення належних умов зберігання та транспортування. Для збереження приємного шоколадного аромату цукерок краще дотримуватися правил товарного сусідства, оскільки вони здатні адсорбувати сторонні запахи. В іншому випадку вироби стануть непридатними ще до закінчення встановленого терміну зберігання. Оптимальною температурою зберігання цукерок вважається +16...20 °С. Тоді як зберігання в холодильних умовах призводить до утворення білих плям (цукрове посивіння) в результаті появи на поверхні кристалів сахарози за рахунок різкого зниження температури з подальшою конденсацією вологи. Несприятливим є і підвищення температури, бо за температури +21 °С шоколадна глазур починає плавитися, виступають крапельки какао масла, вироби набувають гіркуватого присмаку. Велике значення у зберіганні має рівень вологості повітря, який в ідеалі становить 75 %. Із зниженням цього показника цукерки втрачають аромат, а підвищена вологість цукерок робить їх за текстурою як пластилін.

Смакові властивості цукерок "Білочка" зумовлені значним вмістом подрібнених ядер горіхів. "Карпати" – більшим вмістом какао тертого, "Червоний мак" – меншим вмістом какао-продуктів, додаванням кокосової олії, "Кара-Кум" виготовлені на основі праліне зі значним вмістом какао-порошку, а також олії кокосової, молока сухого.

Свіжі зразки мали блискучу глазуру, добре виражений приємний аромат і смак, у цукерок "Білочка" – більш гармонійний, легкоплавкий, у цукерок "Карпати" і "Кара-Кум" – ніжний.

Під час зберігання виявлені певні зміни органолептичних властивостей цукерок. За стандартної відносної вологості після 70 діб зберігання цукерки "Червоний мак" характеризувались середньо вираженим ароматом і обмеженим посивінням нижньої поверхні. Цукерки "Карпати" після 90 діб зберігання відрізнялись посивілою поверхнею і запахом

виробів, що зберігалися. У решти видів цукерок не виявлено суттєвих змін.

Свіжі вироби характеризувалися низькою вологістю в допустимих межах (1,3–2,3 %). У процесі зберігання в дослідних варіантах виявлено збільшення масової частки вологи у виробках, навіть за відносної вологості повітря 66 %, хоча вона була у межах рівноважної вологості. Зберігання виробів в умовах з відносною вологістю повітря вище 70 % зумовило помітну сорбцію вологи, особливо після 90 діб. Підвищена сорбція вологи цукерками “Кара-Кум” пов’язана з пронизаністю капілярами і значними гігроскопічними властивостями рецептурних компонентів корпусів. Герметичне загортання суттєво вплинуло на сорбційні властивості цукерок, що важливо враховувати для виробів, які зберігають за нерегульованих умов, особливо в осінньо-зимовий період.

Зміну якості цукерок контролювали також за накопиченням первинних продуктів окислення [11]. У свіжих виробках виявлено дуже мало цих сполук, і навіть після трьох місяців зберігання перекисне число жиру цукерок “Кара-Кум” не перевищувало 0,0025 % йоду, а цукерок “Карпати” – 0,0045 % йоду. В наступні 4 місяці зберігання величина дослідного показника залишалася невисокою – відповідно 0,0053 і 0,0075 % йоду, що свідчить про виражену стабільність жиромісних компонентів протягом дослідного періоду. Зберігання виробів протягом 9 місяців зумовило суттєві прискорення автоокислення жирів, підвищення величини перекисного числа, що узгоджується з результатами органолептичного оцінювання. За період з трьох до дев’яти місяців перекисне число жиру цукерок “Кара-Кум” збільшилося майже в 5 разів, а цукерок “Карпати” – у 8 разів.

Накопичення карбонільних сполук, які реагують з бензидином, у жирі дослідних зразків цукерок проходило менш помітно (табл. 1).

Таблиця 1
Зміна бензидинового числа жиру цукерок під час зберігання

Назва цукерок	Термін зберігання, міс.	Бензидинове число, $E^1 \text{ \%}/1 \text{ см}$
“Карпати”	0	0,085
	3	0,166–0,178
	9	0,185–0,205
“Кара-Кум”	0	0,094
	3	0,186–0,192
	9	0,213–0,267

Вплив тривалості зберігання і паковальних матеріалів на якість цукерок помітний і у дослідженнях продуктів окислення жиру, які реагують із 2-тіобарбітуровою кислотою (2-ТБК). За умов підвищеної відносної вологості у виробках виявлено значне накопичення сполук, що аналізуються. Різниця між

величинами максимуму поглинання сполук жиру з 2-ТБК цукерок у різних пакуваннях складала від 13 % (“Білочка”) до 88 % (“Кара-Кум”). Близькі результати (47–60 %) отримані і для цукерок “Червоний мак”, які зберігалися 6 місяців за відносної вологості повітря не вище 70 % і температури (18±5) °С.

Більш тривале зберігання цукерок протягом 9 місяців суттєво вплинуло на накопичення моноальдегідів, які реагують з 2-ТБК у порівняльних варіантах пакування. Зберігання виробів в умовах високої відносної вологості повітря (вище 80 %) призвело до підвищення тіобарбітурового числа в 1,4–1,6 раза порівняно зі стандартними умовами зберігання.

Холодильне зберігання також впливало на величину дослідних сполук. Наприклад, цукерки “Білочка” після 3 місяців витримання за температури (18±5) °С мали в середньому удвічі вищі максимуми поглинання, ніж вироби, які трималися в холодильнику.

За час зберігання у виробках збільшувалась кількість вільних жирних кислот (табл. 2).

Таблиця 2
Зміна кислотного числа жиру цукерок під час зберігання за температури (18±5) °С і відносної вологості повітря 65–70 %

Назва цукерок	Вид пакування	Термін зберігання, міс.	Кислотне число, мг КОН
“Білочка”	Картонний ящик	3	2,36
		6	2,69
	ПЕТ/ПЕ	3	2,13
		6	2,62
	БООП	3	1,91
		6	2,37
“Карпати”	Картонний ящик	3	1,79
		7	2,36
		9	4,38
	ПЕТ/ПЕ	3	1,57
		7	2,13
		9	3,94
	БООП	3	1,74
		7	2,24
		9	3,16
“Кара-Кум”	Картонний ящик	3	0,92
		6	2,02
		9	5,65
	ПЕТ/ПЕ	3	0,94
		6	1,79
		9	4,59
	БООП	3	1,46
		6	1,68
		9	3,62

Висновки і перспективи подальших досліджень у даному напрямі. Аналіз наведених вище даних підтверджує можливість зберігання дослідних зразків цукерок протягом досить тривалого

періоду (6 місяців) навіть у закритих картонних ящиках. Довший термін зумовив прискорення гідролітичних процесів і помітне зростання кислотного числа, що суттєво позначилося на якості усіх зразків цукерок. Тому величина кислотного числа може слугувати своєрідним маркером якості жиромісних цукерок, що особливо важливо враховувати у підборі рецептурних компонентів, особливо жирової фракції, відповідних сучасних паковальних матеріалів, а також пролонгувати терміни зберігання виробів.

ЛІТЕРАТУРА

1. Сергеева Н. К. Оценка качества потребительских свойств кремовых начинок для шоколадных конфет в процессе хранения / Н. К. Сергеева // Хранение и переработка сельхозсырья. – 2008. – № 10. – С. 54–57.
2. Рыжакова А. В. Системный подход к формированию потребительских свойств и оценки качества кондитерских изделий : автореф. дис. на соиск. уч. степ. д.т.н. / А. В. Рыжакова ; Рос. экон. акад. – Москва, 2007. – 52 с.
3. Рыжакова А. В. Влияние орехов на формирование потребительских свойств и срока хранения пралиновых конфет / А. В. Рыжакова // Кондитерское производство. – 2009. – № 5. – С. 9–11.
4. Васькина В. А. Оптимизация состава жировых смесей для масс пралине / В. А. Васькина, А. Ю. Калюшина, М. С. Букреев // Сб. материалов V Международной науч.-практ. конф. “Технология и продукты здорового питания – 2007”. Ч. 2. (Москва, 18-19 сен. 2007). – М. : МГУПП, 2009. – С. 75–79.
5. Основные тенденции в производстве специальных жиров для кондитерской и хлебопекарской промышленности / [И. В. Павлова, М. Б. Коблицкая, Н. В. Долганова и др.] // Кондитерское и хлебопекарское производство. – 2014. – № 1–2. – С. 20–21.
6. Татаринская Е. Д. Функциональные смеси “Промикс” и “заменитель сухих сливок в производстве пралиновых конфет” / Е. Д. Татаринская, А. Ф. Радыгина // Кондитерское производство. – 2012. – № 4. – С. 11–12.
7. Пат. 2307520 Россия МПК А 32 G 3/50. Способ производство конфет типу пралине / В. В. Румянцева. – № 2006115433/13; заяв. 04.05.2006; опубл. 10.10.2007.
8. Полякова С. П. Обеспечение безопасности кондитерских изделий / С. П. Полякова // Кондитерское производство. – 2014. – № 3. – С. 20.
9. Влияние микрофлоры какао-продуктов на органолептические показатели кондитерских изделий при хранении / С. П. Полякова, Е. А. Хохлова, Л. Е. Скокан, Л. И. Рысева // Кондитерское производство. – 2014. – № 4. – С. 18–20.
10. Султанович Ю. А. Проблемы при применении бестрансовых жиров в кондитерском производстве / Ю. А. Султанович, Т. А. Духу //

Кондитерское и хлебопекарское производство. – 2015. – № 3–4. – С. 30–31.

11. Пивень Е. Н. Определения срока хранения жиров и показатели окисленности жиров / Е. Н. Пивень, А. А. Димидова // Масложировой комплекс. – 2015. – № 2 (49), июнь. – С. 41–42.

REFERENCES

1. Sergeeva, N.K. (2008), “Estimation of quality of consumer properties of cream fillings for chocolate sweets during storage”, *Khraneniye i pererabotka sel'khozsyrya*, vol. 10, pp. 54–57.
2. Ryzhakova, A.V. (2007), “A systematic approach to the formation of consumer properties and the evaluation of the quality of candy products”, Ph. D. Thesis, Russian Academy of Economics, Moscow.
3. Ryzhakova, A.V. (2009), “The influence of nuts on the formation of consumer properties and the line for storing praline candies”, *Konditerskoe proizvodstvo*, vol. 5, pp. 9–11.
4. Vas'kina, V.A. Kaloshina, A.YU. and Bukreyev, M.S. (2009), “Optimization of the composition of fat mixtures for praline masses”, *Proceedings of the V International scientific-practical conference “Technology and products of a healthy diet – 2007”*, part 2, MGUPP, Moscow, September 18–19, 2007, pp. 75–79.
5. Pavlova, I.V. Koblitskaya, M.B. and Dolganova, N.V. [etc.] (2014), “The main trends in the production of special fats for the confectionery and bakery industry”, *Konditerskoe i hlebopekarskoe proizvodstvo*, vol. 1–2, pp. 20–21.
6. Tatarinskaya, E.D. and Radygina, A.F. (2012), “Functional mixtures “Promix” and “substitute of dried cream in the production of praline candies””, *Konditerskoe proizvodstvo*, vol. 4, pp. 11–12.
7. Rumjanceva, V.V. “A method for the production of chocolates praline type”, Pat. 2307520 Russia MPK A 32 G 3/, № 2006115433/13, decl. 04.05.2006, publ. 10.10.2007.
8. Poljakova, S.P. (2014), “Confectionery safety”, *Konditerskoe proizvodstvo*, vol. 3, p. 20.
9. Poljakova, S.P. Khokhlova, Ye.A. Skokan, L.Ye. and Ryseva, L.I. (2014), “Influence of the microflora of cocoa products on the organoleptic characteristics of confectionery products during storage”, *Konditerskoe proizvodstvo*, vol. 4, pp. 18–20.
10. Sultanovich, J.A. and Dukhu, T.A. (2015), “Problems with the use of non-free fats in confectionery production”, *Konditerskoe i hlebopekarskoe proizvodstvo*, vol. 3–4, pp. 30–31.
11. Piven', E.N. and Dimidova, A.A. (2015), “Determination of the shelf life of fats and indicators of fat oxidation”, *Maslozhirovoy kompleks*, vol. 2 (49), June, pp. 41–42.