

УДК 641.85:664.856 (045)

**Лисенко О. Л.,**

*Ok.lysenko09@gmail.com, ORCID ID: 0000-0002-8197-854X,*

*к.т.н., доцент кафедри туризму та готельно-ресторанної справи,*

*Вінницький торговельно-економічний інститут*

*Київського національного торговельно-економічного університету, м. Вінниця*

## **СПОСОБИ ОБРОБКИ КОРПУСІВ ЖЕЛЕЙНИХ ЦУКЕРОК**

**Анотація.** У роботі ми розглянемо велику групу кондитерських виробів, у яку входять желейні цукерки. Характеристики кожного продукту в цій групі переважно визначаються змістом желюючої речовини і вмістом вологи. Для цієї групи виробів характерним є явище синерезису. Синерезис – це властивість деяких гелів після певного періоду зберігання виділяти сироп, що не тільки погіршує смакові властивості виробів, але й викликає їх прилипання до обгортки, а це погано позначається на продажі цих виробів. Зазначений дефект виникає в желе з агаром під час додавання надлишку кислоти, а в пектинових гелях – за неповного розчинення пектину, надлишку кислоти або в результаті відсаджування за температури нижче температури драглеутворення. До синерезису бувають схильні також деякі крохмальні гелі, у зв'язку з чим у них зазвичай додають інші драглюючі речовини як стабілізатор. Гелі з крохмалю з високим вмістом амілази зазвичай до синерезису не схильні. Будь-які желе можуть демонструвати цей дефект, а також грануляцію, якщо готовий кондитерський продукт перемішують після початку формування драглю. Грануляція відбувається, якщо желейні цукерки відливають у крохмаль, шоколадні формочки або інші форми за температури нижче температури драглеутворення суміші. У будь-якій суміші перед відсаджуванням температура драглеутворення повинна бути відома.

Саме тому ми вирішили дослідити процес оброблення готових желейних цукерок для попередження намокання чи висихання залежно від умов зберігання.

За завдання ми собі поставили дослідження сучасних способів обробки корпусів желейних цукерок за допомогою дрібнокристалічного цукру та жиру Quick OIL B7401. В роботі наведено технологічні характеристики зазначеної сировини.

В перспективі подальших досліджень плануємо провести роботу з використання сучасної сировини та технологічних прийомів для обробки корпусів інших груп кондитерських виробів.

**Ключові слова:** мармелад, желейний мармелад, корпуси цукерок, синерезис, дрібнокристалічний цукор, глясування, драглеутворення.

**Lysenko O. L.,**

*Ok.lysenko09@gmail.com, ORCID ID: 0000-0002-8197-854X,*

*Ph.D., Associate Professor at the Department of Tourism and Hotel and Restaurant Business,*

*Vinnitsia Institute of Trade and Economics of Kyiv National University of Trade and Economics, Vinnitsia*

## **METHODS OF PROCESSING JELLY CANDY**

**Abstract.** In the article a large group of confectionery, which include jelly suckers, and the characteristics of the skin product in the whole group in the main form start with a zesty, jolly speech and instead of moisture. The indicated group of candies is characterized by syneresis. Syneresis is the power of certain gels during the setting period of being able to see the syrup, but not just savoring the power of the candy, but ale and wickedness of adhering to the crumpled, but shitty start for the sale of the cigar. This defect occurs in jelly with agar with the addition of excess acid, and in pectin gels - with incomplete dissolution of pectin, excess acid or as a result of settling at a temperature below the temperature of gem formation. Some starch gels are also prone to syneresis, in connection with which other gemstones are usually added as a stabilizer. Starch gels with a high content of amylase are usually not prone to syneresis. Any jelly can show this defect, as well as granulation, if the finished confectionery product is mixed after the formation of the gem. Granulation occurs when jelly candies are poured into starch, chocolate molds or other forms at a temperature below the temperature of gem formation of the mixture. In any mixture before settling, the temperature of gem formation must be known.

*That is why we decided to investigate the process of processing ready-made jelly candies to prevent wetting or drying, depending on storage conditions.*

*Our task was to study modern methods of processing jelly candy bodies with the help of fine-grained sugar and Quick OIL B7401 fat. The technological characteristics of the specified raw materials are given in the work.*

*In the future, we plan to work on the use of modern raw materials and technological methods for processing the bodies of other groups of confectionery.*

**Key words:** marmalade, jelly marmalade, candy cases, syneresis, fine-grained sugar, polishing, gem formation.

**JEL Classification:** O30, O33.

**DOI:** <https://doi.org/10.36477/2522-1221-2021-26-06>

**Постановка проблеми.** Мармелад (франц. *marmelade*) – це желеподібний продукт, який одержують виварюванням фруктово-ягідної сировини або розчину желюючих речовин із цукром та іншими добавками для поліпшення смаку, аромату, кольору й консистенції. Залежно від використаної сировини і способу приготування мармелад поділяють на фруктово-ягідний, желейний, желейно-фруктовий і жувальний.

Сировиною для приготування желейного мармеладу є цукор білий кристалічний, желюючі речовини, патока, а також кислоти, ароматизатори і для більшості видів фрукто-овочеві напівфабрикати. Із фізико-хімічних показників обмежуються вологість (за рецептурою), масова частка редуруючих цукрів, загальна кислотність, масова частка золи, масова частка загальної сірчистої кислоти.

Під час зберігання мармелад може намокати і зацукрюватись. Намокання відбувається, якщо мармелад зберігають у приміщенні з високою відносною вологістю повітря, в умовах різкого перепаду температури, утворення точки роси й порушення норм виробництва. Зацукрювання відбувається за низької вологості приміщення. Якщо розглядати класифікацію кондитерської продукції, яку запропонували А. Дорохович та О. Кохан за домінуючим фактором у процесі зберігання, то мармеладні вироби слід віднести до продукції, на процес зберігання якої впливатимуть десорбційні процеси (всихання і черствіння). Сорбційні і десорбційні процеси залежать від багатьох факторів, таких як хімічний склад сировинних компонентів рецептури, фізико-хімічна структура й фізико-механічні властивості готової продукції, відносна вологість повітря й температура навколишнього середовища, а також рівноважна вологість виробів. Рівноважна вологість повітря для зберігання таких виробів повинна перебувати в межах 30–45% за температури  $18 \pm 2^\circ\text{C}$ . Шляхом подовження тер-

мінів зберігання кондитерської продукції, для якої домінуючим фактором у процесі зберігання є сорбційні процеси, є нанесення на поверхню виробу захисних покриттів (глазурування, глясування, обсипання какао-порошком, цукром).

Саме тому ми вважаємо доцільним дослідити сучасні способи обробки мармеладних виробів для збереження їх товарного виду й продовження термінів зберігання.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Дослідженням виробництва мармеладних виробів займалась велика кількість учених із різних куточків світу.

Так, вченими з міждисциплінарної школи наук про життя Індуїстського університету Банарас (Варанаси, Індія) досліджувалось питання виробництва мармеладу з нецентробіжного цукру, котрий отримують із соку цукрової тростини. Вчені доводять, що мікронутрієнти, котрі присутні в джаггері, володіють багатьма харчовими й лікувальними властивостями, такими як антиканцерогенна та антиоксидантна [1]. Іспанськими вченими досліджувалось питання вивільнення антоціанів з екстракту гібіскуса, інкапсульованого іонним драглеутворенням, та нанесення мікрочасточок в желейні цукерки [2]. Вченими Matheus Henrique Mariz de Avelar, Priscilla Efraim було досліджено гелеутворення за холодного затвердіння альгінату/пектину як потенційний екологічно безпечний метод виробництва желейних цукерок [3]. Л. Самеди, А.Л. Чарльз займались дослідженням життєздатності чотирьох диких штамів, таких як *L. paraplantarum*, *L. plantarum*, *W. Paramesenteroides* та *E. Faecalis*, у ферментованому пробіотичному мармеладі за зберігання як за  $5^\circ\text{C}$ , так і за  $25^\circ\text{C}$ . Вони базувались на тому, що виноградні продукти, які ферментовані пробіотиками, є джерелом корисних бактерій для шлунково-кишкового тракту, а також володіють високою антиоксидантною

властивістю [4]. Jorge Carlos Ruíz Ruíz, Maira Rubi Segura-Campos розробляли нопальсько-ананасовий мармелад з водним екстрактом стевії, вивчаючи вплив на фізико-хімічні властивості, інгібування  $\alpha$ -амілази та глікемічну відповідь [5]. М. Третякова досліджувала десерти англійської кухні, до переліку яких входив мармелад [6; 7]. Т. Непочатих, С. Шеремет досліджували забезпечення якості нового желеино-фруктового мармеладу з додаванням ламінарії [8]. М. Артемова займалась дослідженням залежності функціональних властивостей драглів агару від концентрації криєс-порошків [10].

Проте праця, що описують фактичні технологічні особливості обробки корпусу мармеладу сучасними матеріалами, знайдено не було.

**Постановка завдання.** Метою статті є дослідження основних сучасних способів оброблення корпусів желеєних цукерок за допомогою дрібнокристалічного цукру та жиру Quick Oil B7401.

**Виклад основного матеріалу дослідження.** У проведеній нами роботі ми пропонуємо такі методи обробки мармеладних корпусів, як оброблення дрібнокристалічним тростинним цукром та глясування за допомогою жиру Quick Oil B7401.

Процес оброблення корпусів відбувається після етапу вистойки та розкрохмалювання. Розглянемо першим спосіб обробки цукерок дрібнокристалічним цукром. Очищені від крохмалю корпуси цукерок, що знаходяться на сітчастому транспортері, проходять через паровий канал, у якому вони обробляються паром. Тиск пари повинен складати 3–5 Бар. Після оброблення корпусів цукерок паром їх поверхня стає вологою, що є необхідним для прилипання цукру до поверхні корпусів.

Безпосередньо з виходу парового каналу корпуси цукерок потрапляють у машину. На вітчизняних підприємствах використовують головним чином машини TURBO SUGAR COATER, у якій зволожена поверхня корпусів цукерок покривається дрібнокристалічним цукром.

Поняття «цукор» включає цукор білий кристалічний, грубий цукор, дрібнокристалічний цукор, перлинний цукор, рідкий цукор та інвертний цукор. До спеціальних цукрів належать коричневий цукор, цукрова пудра, цукор типу Демерара, цукор Мусковадо, цукор Турбінадо, органічний цукор, золотий сироп і патока. До інших цукрів належать цукор-сирець і випарений тростинний сік. У роботі ми наводимо приклад обробки корпусів дрібнокристалічним цукром. Його характеристики наведено в табл. 1.

Дрібнокристалічний цукор, який ми використовували, – це ідеальний універсальний тростинний цукор, виготовлений із вирощеного тростинного цукру-сирцю найвищої якості. Тростину збирають і транспортують на наші цукрові заводи, де її рафінують для отримання повністю натурального, чистого тростинного цукру. Він білого кольору й має вміст сахарози 99,9%.

Дрібнокристалічний цукор, що досліджувався у нашій роботі, рафінується та упаковується в Порт-Вентворті (штат Джорджія, США), а також пакується в Гремерсі (штат Луїзіана, США).

Дрібнокристалічний цукор рекомендується зберігати в середовищі без запаху за температури 4,5–37,5°C (40–100°F) та відносної вологості менше 60%. Його можна зберігати невідзначено довгий термін у разі правильного з ним поводження.

Для отримання рівномірного і якісного обсипання в обсипочну машину подається підготовлене підігріте повітря з температурою 85–95°C, швидкість обертання барабана становить 5–9 умовних одиниць.

Вміст обсипочного цукру повинен перебувати в діапазоні 5,4–5,8±0,5% залежно від виду цукерок.

З виходу обсипочної машини цукерки сітчастим транспортером подаються в канал сушки TEN BRINK. Температура і вологість повітря, що обдуває цукерки, повинні підтримуватися в такому діапазоні: температура повітря становить 18–30°C, відносна волога повітря не пере-

Таблиця 1

Характеристика дрібнокристалічного цукру

Тип цукру	Характеристика	Інша назва	Застосування
Цукор дрібнокристалічний	Найменший розмір кристалів з усіх відомих видів цукру	Батончик цукровий, ягідний цукор, цукрова пудра, фруктовий цукор, миттєво розчинний цукор, ультратонкий цукор	Посипка фруктів і злаків, вершків, безе та випічки; використовується в порошкоподібних препаратах, для консервування фруктів; легко розчиняється в холодних напоях

вищує 50%. На виході з каналу сушки цукерки потрапляють на транспортер і подаються на ділянку загортання або фасування (залежно від виду продукції). Цукерки повинні бути рівномірно покриті дрібнокристалічним цукром. Допускаються незначні ділянки, не більше 10% поверхні цукерок, які не обсіпані дрібнокристалічним цукром.

Обмаслення корпусів безводним жиром відбувається таким чином. Очищені від крохмалю цукерки, що знаходяться на сітчастому транспортері, подаються в барабан для обмаслення. Барабан для обмаслення обладнаний ємністю для жиру. Жир у барабан подається автоматично під час проходження цукерок по сітчастому транспортеру. Кількість жиру встановлюється з огляду на кількість цукерок, які за 1 хвилину поступають у барабан. Напрямок обертання барабану встановлюється проти годинникової стрілки (якщо дивитися з боку виходу цукерок з барабану). Швидкість обертання барабану виставляється таким чином, щоб цукерки в ньому знаходились не менше 10 хвилин. Глянсування ми проводили за допомогою жиру Quick OIL B7401, компанії "Norevo". Quick Oil є рідким агентом для обробки поверхні задля забезпечення антиприлипання під час виробництва жувальних гумок, лакриці та желейних цукерок. "Norevo" – повністю незалежна міжнародна компанія з головним офісом у Гамбурзі. Дочірні компанії та заводи з виробництва продуктів знаходяться в Угорщині, Мексиці, Аргентині, Китаї та Гонконгу. Міжнародна діяльність "Norevo" здійснюється щодо поставки, розроблення й видобутку природних функціональних інгредієнтів для продуктів харчування, напоїв, а також фармацевтичної і косметичної галузей. Використовуючи натуральну сировину, зокрема гуміарабік (аравійська камедь), агар-агар, мед і продукти бджільництва, екстракт солодки, "Norevo" виробляє великий асортимент інгредієнтів для кондитерської галузі, а також надає технологічну підтримку і консультує виробників щодо вдосконалення вже наявних рецептур.

Quick OIL B7401 – це дисперсія рафінованого карнаубського воску у високостабільній рослинній олії. Вона попереджає процес злипання й висихання, посилюючи блиск і прозорість виробів. Використовується головним чином у масляних барабанах (з автоматичним розпилювачем). Рекомендовані дози від 100 до 200 г на 100 кг. Час перемішування може змінюватись залежно від ємності та розмірів масляної діжі, проте це має бути не менше 6 хвилин. Це масло не можна

нагрівати, оскільки під час охолодження може відбутись його затвердіння.

Ця суміш містить у своєму складі рослинну олію, карнаубський віск, натуральні вітаміни E та лимонну кислоту. В табл. 2 наведено технологічні характеристики олії Quick OIL B7401.

Таблиця 2

**Технологічні характеристики Quick OIL B7401**

Показник	Характеристика
Органолептичні показники	
Колір	Світло-жовтий
Запах	Нейтральний
Смак	Нейтральний
Стан	Рідина
Фізико-хімічні показники	
Індекс кислотності	Максимум 3
Індекс омилення	300–200
Перекисне число	Максимум 2
Інші показники	
Важкі метали	<1 проміле

Quick OIL B7401 чудово поєднується з різними полімерами. Він складається з рослинного масла й натуральних восків без сировини мінерального походження. Ці компоненти дозволені європейськими законами щодо харчових продуктів.

**Висновки і перспективи подальших досліджень у цьому напрямі.** На основі проведеної роботи й викладеного матеріалу можемо зробити такі висновки:

для обробки корпусів желейних цукерок на сучасному технологічному обладнанні доцільно використовувати цукор-пісок дрібнокристалічний, а для глянсування – жир Quick OIL B7401;

у перспективі подальших досліджень плануємо провести роботу з використання сучасної сировини та технологічних прийомів для обробки корпусів інших груп кондитерських виробів.

**ЛІТЕРАТУРА:**

1. Abhai K., Smita S. The benefit of Indian jiggery over sugar on human health. *Dietary Sugar, Salt and Fat in Human Health*. 2020. Chapter 16.
2. Silvia C.S.R. de Moura, Carolina L. Berling, Aline O. Garcia, Marise B. Queiroz, Izabela D. Alvim, Miriam D. Hubinger. Release of anthocyanins from the hibiscus extract encapsulated by ionic gelation and application of microparticles in jelly candy. *Food Research International*. 2019. July.
3. Matheus Henrique Mariz de Avelar, Priscilla Efraim. Alginate/pectin cold-set gelation as a potential

sustainable method for jelly candy production. *LWT – Food. Science and Technology*. 2020. April.

4. Самеди Л., Чарльз, А.Л. Жизнеспособность 4 диких штаммов *L. paraplantarum*, *L. plantarum*, *W. Paramesenteroides* и *E. faecalis* в ферментированном пробиотическом виноградном мармеладе во время хранения как при 5°C, так и при 25°C. Препринты 2019, 2019040178 (DOI: 10.20944 / препринты201904.0178.v1).

5. Jorge Carlos Ruíz Ruíz, Maira Rubi Segura-Campos. Development of nopal-pineapple marmalade formulated with stevia aqueous. Extract: effect on physicochemical properties, inhibition of  $\alpha$ -amylase, and glycemia response. *Nutrición Hospitalaria*. 2019. Vol. 36. № 5. Septiembre-octubre. P. 1081–1086. DOI: <http://dx.doi.org/10.20960/nh.02048> (дата звернення 9.05.2021).

6. Третьякова М.В. Десерты английской кухни XVII века: котиньяк, мармелад, паста, марципан, много сахара. *Известия Саратовского университета. Новая серия. История серии. Международные отношения*. 2018. Вып. 1. С. 70–76. DOI: <https://doi.org/10.18500/1819-4907-2018-18-1-70-76> (дата звернення 9.05.2021).

7. Ibidem. O. Mirabolans. *Словарь кулинарных терминов Средневековья и Возрождения*. URL: <http://www.pbm.com~lindahl/food.html>, <http://www.xmarks.com/site/www.medievalcooking.com> (дата звернення: 5.05.2021).

8. Непочатых Т., Шеремет С. Забезпечення якості нового фруктово-желейного мармеладу з додаванням ламінарії. *Траєкторія науки*. 2018. Т. 4. Вип. 2. С. 28–37.

9. Мармелад. Технічні умови: ДСТУ 4333:2004. [Чинний 10.01.2005]. Київ : Держстандарт України. 23 с.

10. Артамонова М. Залежність функціональних властивостей драглів агару від концентрації кріаспорошків. *Хлібопекарська і кондитерська промисловість України*. 2011. № 2. С. 18–20.

#### REFERENCES:

1. Abhai Kumar, Smita Singh. The benefit of Indian jiggery over sugar on human health. *Dietary Sugar, Salt and Fat in Human Health*. 2020. Chapter 16.

2. Sílvia C.S.R. de Moura, Carolina L. Berling, Aline O. Garcia, Marise B. Queiroz, Izabela D. Alvim,

Miriam D. Hubinger. Release of anthocyanins from the hibiscus extract encapsulated by ionic gelation and application of microparticles in jelly candy. *Food Research International*. July 2019.

3. Matheus Henrique Mariz de Avelar, Priscilla Efraim. Alginate/pectin cold-set gelation as a potential sustainable method for jelly candy production. *LWT – Food. Science and Technology*. April 2020.

4. Samedi, L., Charl'z, A.L. Zhiznesposobnost' 4 dikih shtammov *L. paraplantarum*, *L. plantarum*, *W. Paramesenteroides* i *E. faecalis* v fermentirovanom probioticheskom vinogradnom marmelade vo vremja hranenija kak pri 5°C, tak i pri 25°C. Preprinty 2019, 2019040178 (doi: 10.20944 / preprinty201904.0178.v1).

5. Jorge Carlos Ruíz Ruíz, Maira Rubi Segura-Campos. Development of nopal-pineapple marmalade formulated with stevia aqueous. Extract: effect on physicochemical properties, inhibition of  $\alpha$ -amylase, and glycemia response. *Nutrición Hospitalaria*. Vol. 36, № 5, septiembre-octubre (2019), P. 1081-1086. <http://dx.doi.org/10.20960/nh.02048> (data zvernennia 9.05.2021).

6. Tret'jakova M. Deserty anglijskoj kuhni XVII veka: kotin'jak, marmelad, pasta, marcipan, mnogo sahara *Izvestija Saratovskogo universiteta. Novaja serija. Istorija serii. Mezhdunarodnye otnoshenija*. 2018. 18, vyp. 1. S. 70–76. DOI: <https://doi.org/10.18500/1819-4907-2018-18-1-70-76> (Data zvernennja 9.05.2021).

7. Ibidem. O. Mirabolans // Slovar' kulinarnych terminov Srednevekov'ja i Vozrozhdenija. URL: <http://www.pbm.com~lindahl/food.html>, <http://www.xmarks.com/site/www.medievalcooking.com> (data zvernennja 5.05.2021).

8. Nepochatykh T., Sheremet S. Zabezpechenia yakosti novoho fruktovo-zheleinoho marmeladu z dodavanniam laminarii. *Traektoriiia nauky*. 2018. Tom 4. Vypusk 2. S. 28–37.

9. Marmelad. Tekhnichni umovy: DSTU 4333:2004. [Chynnyi 10.01.2005] / Kyiv : Derzhstandart Ukrainy. 23 s.

10. Artamonova M. Zalezhnist funktsionalnykh vlastyvostei drahliv aharu vid konsentratsii kriasporoshkiv. *Khlibopekarska i kondyterska promyslovist Ukrainy*. 2011. № 2. S. 18–20.

*Стаття надійшла до редакції 13.05.2021*