

УДК 664.144

О.О.Гавва, канд. техн. наук
А.М.Дорохович, д-р техн. наук

ШЛЯХИ ПОДОВЖЕННЯ ТЕРМІНУ ЗБЕРІГАННЯ НЕГЛАЗУРОВАНИХ ПОМАДНИХ ТА МОЛОЧНИХ ЦУКЕРОК

Досліджені шляхи подовження терміну зберігання неглазурованих помадних та молочних цукерок за рахунок використання речовин, що вносяться до рецептурного складу виробів (вологодотримуючих, гігроскопічних, носив ферменту інвертази, поверхнево-активних речовин) та раціонально підбраного способу пакування та пакувальних матеріалів. Досліджено вплив вищевказаних досліджуваних речовин на основні показники якості виробів протягом терміну зберігання та технологічні параметри виготовлення цукерок. Встановлене їх раціональне дозування та визначений подовжений гарантійний термін зберігання нових видів неглазурованих цукерок.

Ключові слова: термін зберігання, неглазуровані цукерки, гігроскопічні речовини, вологодотримуючі речовини, фермент інвертази, пакувальні матеріали.

Кондитерський ринок України протягом останніх років стабільно розвивається — у кількісному та якісному значенні. Зараз на Україні намітилася позитивна тенденція збільшення випуску кондитерських виробів. Це свідчить, у першу чергу, про те, що у виробництво впроваджуються нові високопродуктивні види обладнання, застосовуються новітні технології виробництва як традиційних так і нових кондитерських виробів, і по друге — на вітчизняну продукцію є великий попит серед населення як в Україні, так і за її межами. Тобто, кондитерська галузь України була та залишається привабливою як для вітчизняного так і для іноземного капіталів. Для збереження та примноження здобутків кондитерської галузі необхідно випускати конкурентоспроможну продукцію, а для цього необхідно забезпечити виконання наступних вимог:

- співвідношенні якість — ціна;
- просуванні нового виду продукції на ринок;
- збільшення терміну зберігання готової продукції.

Окремою складовою якості слід виділити термін зберігання готових виробів. Він є суттєвим показником, що обумовлює конкурентоспроможність готової продукції, особливо якщо вона імпортується в інші країни. Але до цього показника необхідно підходити з певною пересторогою. Під час зберігання у кондитерських виробках відбуваються фізичні, хімічні, мікробіологічні процеси, які погіршують якісні показники готової продукції. І якщо для деяких видів кондитерських виробів (шоколаду, шоколадних цукерок) погіршення якості відбувається протягом року, то для деяких — протягом місяця (неглазуровані помадні цукерки, збивні вироби типу маршмелоу, сирцеві пряники), і навіть — діб (цукерки "Вершкова помадка", молочні цукерки типу "Корівка", торти, тістечка та ін.). Тому, на нашу думку, збільшувати термін зберігання необхідно саме для тих видів кондитерських виробів, які швидко втрачають свої якісні характеристики.

Ways of prolongation of a period of storage not glazed fondant and dairy sweets due to use of substances are investigated, which receipt of products (moisture-holding, hygroscopic, carriers of enzyme invertaza, surface-active) and rationally picked up way of packing and packing materials. Have been researched added tops the content influence of investigated substances on the general characteristics of quality of products during storage and technological parameters of sweets manufacturing has been investing. Their rational dosage has been established and the extended warranty period of storage of new kinds of not glazed sweets.

Key words: a period of storage, not glazed sweets, hygroscopic substances, moisture-holding substances, enzyme invertaza, packing materials.

Саме до таких цукристих кондитерських виробів відносяться неглазуровані помадні цукерки, молочні цукерки типу "Корівка". Проблема нетривалого терміну зберігання призвела до того, що вищезазначені вироби майже не виробляються вітчизняними підприємствами кондитерської галузі. Неглазуровані помадні, молочні цукерки складаються з натуральних рецептурних компонентів; цукру, патоки, згущеного молока. Ця обставина дозволяє казати, що ця група кондитерських виробів може споживатися людьми різного віку, починаючи з малюків та закінчуючи людьми похилого віку. Такі цукерки не містять компонентів, які б не рекомендувались дітям молодшого віку або від яких у людей могли б виникнути небажані наслідки зі станом здоров'я.

Помадні цукерки представляють собою складну коагуляційно-кристалізаційну систему, яка складається з твердої, рідкої та невеликої кількості газоподібної фази. Тверда фаза цукерок представлена у вигляді дрібних кристалів сахарози, а рідка фаза у вигляді насиченого (цукрово-патокового, цукрово-патоково-молочного) розчину. В свіжевиготовлених цукерках ці дві фази знаходяться в умовах динамічної рівноваги, але будь яка система прагне до зменшення надлишкової вільної енергії, а так як кристалічний стан є менш енергетичний ніж аморфний, повністю зупинити процес переходу рідкої фази помади в тверду, що викликає зміну в структурі цукерок не можливо, можливо лише загальмувати цей процес [1]. Молочні цукерки типу "Корівка" представляють собою аморфно-коагуляційну структуру, в якій поєднані тонка, але міцна скоринка. В середині цукерок знаходиться аморфна маса. Під час зберігання таких цукерок за рахунок видалення вологи збільшується товщина скоринки і цукерка набуває кристалічної структури.

Провівши аналітичний огляд літературних джерел та робіт присвячених актуальній темі збільшення терміну зберігання були виділені 2 основних напрямки його збільшення для вищезазначених виробів:

1. Використання речовин, що вводяться безпосередньо до рецептури цукерок і гальмують процес черствіння. Ці речовини можна поділити на групи за їх функціональною дією:

- гігроскопічні речовини;
- носії ферменту інвертази,
- вологоутримуючі речовини;
- поверхнево-активні речовини.

Другий напрямок — використання таких пакувальних матеріалів і способів пакування, що забезпечують затримання видалення вологи з об'єму упаковки.

Для забезпечення стабільності показників якості помадних та молочних цукерок під час зберігання необхідно попередити перехід коагуляційної структури в кристалізаційну, за рахунок звязування вологи в системі.

Одним із шляхів гальмування видалення вологи з системи є використання вологоутримуючих речовин. Зараз на ринку України з'явилися нові види гідроколоїдів — рослинні камеді, полісахариди мікробного походження, модифіковані крохмалі.

Для раціонального використання вологоутримуючих речовин нами були досліджені основні їх технологічні властивості (дисперсність, сорбційні властивості, вязкість розчинів). Базуючись на здатності цих гідроколоїдів звязувати вологу, а також на здатності збільшувати вязкість розчинів була прогнозована доцільність використання при виробництві цукерок, які формуються методом відливання, модифікованого крохмалю. Також в якості вологоутримуючих речовин досліджувалися порошки рослинного походження зі збільшенням вмістом харчових волокон серед них за всіма технологічними показниками був обраний ягідний порошок, який виготовляється з плодів чорної смородини та аронії. Модифікований крохмаль вносили з частиною цукру перед приготуванням цукеркового сиропу, а ягідний порошок вносили в на стадії темперування помади.

Було встановлено, що помадна цукерка стає повністю твердою при досягненні вмісту сухих речовин 94,0 %, саме цього значення вмісту сухих речовин досягає контрольний зразок після 7 діб зберігання в непакованому вигляді. За результатами досліджень зміни органолептичних, фізико-хімічних показників було встановлено, що використання модифікованого крохмалю та ягідного порошку дозволяє збільшити термін зберігання лише до 21 діб.

Застосування вологоутримуючих речовин було обмежено значенням вязкості цукеркової маси. Було встановлено, що використання вологоутримуючих добавок збільшує вязкість цукеркової маси, що ускладнює процес формування виробів. З метою зменшення

вязкості цукеркових мас було використано емульгатор сорбат тристеарат в кількості 0,2 % до маси цукру, що дозволяє зменшити вязкість маси до значення вязкості контрольного зразка. З метою зменшення вязкості цукеркових мас з використанням ягідного порошку пропонуємо отримувати цукрову помаду зі збільшеною масовою часткою вологи на 2 %.

Органолептичні, фізико-хімічні показники молочних цукерок типу «Корівка» відрізняються від помадних цукерок, тому для встановлення можливостей гальмування їх черствіння був окремо проведений комплекс досліджень. Було встановлено, що молочні цукерки стають повністю зацукреними після 14 діб зберігання при досягненні масової частки сухих речовин 95,0 %. Встановлено, що використання модифікованого крохмалю в кількості 1,0 % до рецептурної маси цукру в поєднанні з емульгатором тригліцеридом в кількості 0,2 % сприяє, без погіршення процесу формування виробів, збільшенню терміну зберігання молочних цукерок типу "Корівка" до 2 місяців, що в 4 рази більше терміну зберігання контрольного зразка

Також були проведені дослідження впливу гігроскопічних речовин. В якості гігроскопічних речовин досліджували моносахарид — фруктозу і поліолі — сорбіт та ксиліт. Враховуючи різну термостабільність фруктози, сорбіту та ксиліту нами запропоновано вносити фруктозу на стадії темперування цукеркової маси у вигляді сиропу з масовою часткою вологи 12—13 %, а ксиліт та сорбіт на стадії приготування цукеркового сиропу. Зі збільшенням дозування гігроскопічних речовин уповільнювалося видалення вологи зі зразків цукерок під час зберігання. Заміна 10 % цукру на гігроскопічні речовини сприяє збільшенню терміну зберігання до 30—42 діб. Враховуючи те, що фруктоза є редукуючим цукром, а показник вмісту редукуючих речовин регламентується стандартом, нами була визначена масова частка редукуючих речовин в зразках цукерок та її зміна під час зберігання. Встановлено, що заміна 10 % цукру на фруктозу призводила до збільшення масової частки редукуючих речовин, але це значення було нижчим ніж регламентоване стандартом на цукерки, що становить 16 %. Заміна цукру гігроскопічними речовинами більше 10 % призводить до погіршення процесу структуроутворення корпусів цукерок, що пов'язано зі зниженням вязкості цукеркової маси. Було встановлено, що найменшу вязкість мала цукеркова маса з фруктозою, що має позитивні наслідки для процесу формування шляхом відливання цукерок в крохмальні форми. Це дозволяє зменшити температуру відливання на 10°C і тим самим уникнути процесу рекристалізації помадної маси в процесі темперування та процесу клейстеризації крохмалю, який є формуючим матеріалом, на поверхні цукерок. Нами були проведені визначення сорбційної здатності зрізків в межах відносної вологості повітря 60—80 % і встановлено, що рівноважна вологість (РВ) зразків цукерок з гігроскопічними речовинами значно вище ніж РВ контрольного зразка, що і пояснює гальмування процесу черствіння. Вплив гігроскопічних речовин був практично однаковим, тому враховуючи вартість поліолів та фруктози, та вплив цих гігроскопічних речовин на органолептичні властивості зразків цукерок, ми рекомендуємо використовувати в якості гігроскопічної сировини — моносахарид фруктозу.

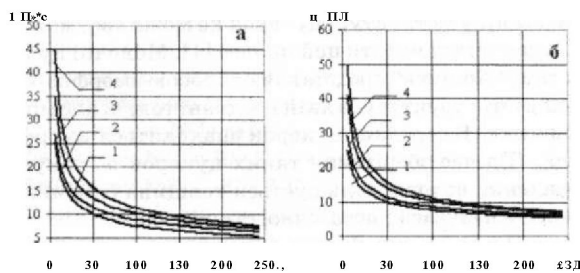


Рис. 1. Зміна ефективної вязкості від градієнта швидкості зразків цукеркової помади з а-додаванням модифікованого крохмалю та сорбат тристеарату; б-з додаванням ягідного порошку, С.Р. помади — 88,0%

Проведені нами дослідження і дають змогу робити висновки про можливість збільшення терміну зберігання непакованих зразків цукрової помади при 10 % заміні цукру фруктозою до 42 діб. Але цей термін зберігання не може захопити виробництва до збільшення випуску даного виду цукерок.

Нами був продовжений пошук інших речовин, які б ефективніше запобігали процесу черствіння цукерок. Було встановлено позитивний вплив фруктози на гальмування черствіння виробів, але її дозування в рецептурі цукерок є обмеженим. Відомо, що фермент інвертази сприяє розкладу сахарози на глюкозу та фруктозу. Використання ферментного препарату інвертази при виробництві цукерок шляхом відливання не є доречним, так як висока температура цукеркової маси на стадії формування пригнічує дію ферменту. Відомо, що до складу х/п та пивних дріжджів входить цей фермент і знаходиться він там в захищеному стані. Тому нами досліджувалися в якості носіїв цього ферменту сухі пивні дріжджі та сухі х/п дріжджі різних торгових марок. Була визначена активність ферменту інвертази в них і для подальших наших досліджень були обрані сухі х/п дріжджі вітчизняного виробництва ТОВ "Ензим" з найвищою активністю ферменту. Для запобігання мікробіологічного забруднення цукерок з використанням дріжджів нами був проведений плазмоліз дріжджових клітин з застосуванням розчину цукру високої концентрації. Встановлено, що процес плазмолізу дещо знижує активність інвертази. Плазмовані дріжджі вносили на стадії темперування цукеркової маси. Необхідно було встановити раціональне дозування сухих х/п дріжджів при виробництві помадних цукерок. За зміною органолептичних, фізико-хімічних та структурно-механічних характеристик було встановлено, що раціональним дозуванням сухих х/п дріжджів з метою гальмування процесу черствіння цукерок є дозування 0,3 % до маси цукру, що дозволяє збільшити термін зберігання непакованих зразків цукрової помади до 63 діб. Але це дозування сприяє накопиченню значної кількості редуруючих речовин, і тому виробництво цукерок з використанням в якості носія ферменту інвертази потребували розробки нових технічних умов.

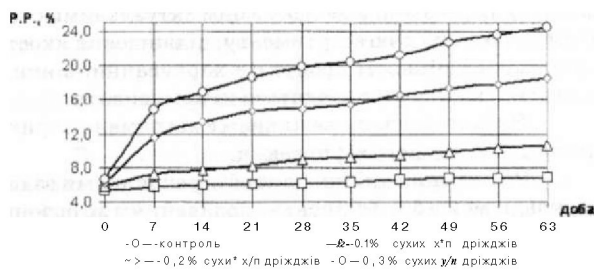


Рис. 2. Зміна масової частки редууючих речовин в зразках цукерок під час зберігання

Встановлено, що дозування сухих х/п дріжджів з активністю ферменту 730 од/г в кількості більше 0,3 % до маси цукру призводить до погіршення процесу структуроутворення та зберігання виробів. Для запобігання цього явища нами запропоновано застосовувати комбінацію досліджуваних вологоутримуючих речовин з носієм ферменту інвертази. Використання цієї комбінації сприяє збереженню форми цукерок під час зберігання зразків, так як вологоутримуючі речовини будуть поглинати вологу, яка буде сорбуватися фруктозою.

Було встановлено, що використання 0,5 % модифікованого крохмалю в комбінації з 0,2 % сухих х/п дріжджів дозволяє збільшити термін зберігання неглазурованих помадних цукерок до 65 діб, а комбінація ягідного порошку в кількості 2 % та 0,2 % сухих х/п дріжджів до 60 діб зберігання.

Сорбційні та термогравіметричні дослідження показали, що в зразках з вологоутримуючими добавками кількість зв'язаної вологи буде значно більше ніж в контрольному зразку, що дає змогу казати нам про позитивний вплив комбінації вологоутримуючих речовин з носієм ферменту інвертази.

Досліджено зміну мікробіологічних показників цукерок в процесі зберігання, встановлено, що зразки цукерок відповідають за мікробіологічними показниками вимогам існуючого стандарту.

Враховуючи те, що масові сорти цукерок обов'язково пакуються наступний етап нашої роботи був присвячений дослідженню впливу різних пакувальних матеріалів на процес гальмування вологи з зразків помадних цукерок. В наших дослідженнях ми використовувати парафінований папір та пакувальні матеріали на основі поліпропілену білого та поліпропілену металізованого. За зміною консистенції та масової частки сухих речовин було встановлено, що найкраще впливає на гальмування видалення вологи з корпусів цукерок пакувальний матеріал з поліпропілену металізованого, що дозволяє збільшити термін зберігання зразків цукрової помади до 28 діб, тоді коли непакований зразок зберігає свої якісні характеристики лише 7 діб. Але цей термін є недостатнім для зацікавлення виробників випускати неглазуровані цукерки. Тому була необхідністю встановити термін зберігання цукерок виготовлених по запропонованій нами технології пакування в поліпропілен металізований. Сумісна комбінація впливу речовин та пакувального матеріалу дозволяє збільшити термін зберігання неглазурованих помадних цукерок в 2,5–3 рази.

Були проведені дослідження по встановленню раціонального способу пакування неглазурованих цукерок. За зміною структурно-механічних характеристик встановлена доцільність використання для неглазурованих помадних цукерок способу пакування в "перекрутку". Зразки цукерок, які містять значну кількість редууючих речовин, під час зберігання пакованими способом "флоу-пак" втрачали форму та розмякшувалися.

Висновки. В результаті проведених досліджень нами удосконалені технології неглазурованих помадних та молочних цукерок подовженого терміну зберігання за рахунок раціонального використання речовин, що гальмують видалення вологи з корпусу цукерок, в поєднанні з раціонально підібраним пакувальним матеріалом та способом пакування виробів. Удосконалені технології захищені деклараційними патентами України. На нові цукерки розроблені і затверджені рецептури і технологічні інструкції, розроблений проект технічних умов, який знаходиться на стадії затвердження.

Якість виготовлених за удосконаленими технологіями зразків цукерок була оцінена за комплексним показником з врахуванням основних показників, що наведені в стандарті. Проведена оцінка конкурентоспроможності нових технологій за інтегральним показником, який враховує якість продукції, термін зберігання, відпускну ціну одиниці продукції та патентну

захищеність. Згідно розрахунків встановлено, що комплексний показник якості досліджуваних зразків відповідає оцінці "добре" та відмінно", а удосконалені технології є перспективними та ефективними, продукція виготовлена за цими технологіями конкурентоспроможною. Це підтверджується отриманням зразками цукерок, виготовлених по запропонованим технологіям, на професійному дегустаційному конкурсі "Солод-

кий триумф 2005" дипломів в номінації "Гран-прі" та "Триумф якості".

ЛІТЕРАТУРА

1. *Зубченко А.В.* Физико-химические основы технологии кондитерских изделий. — Воронеж: Гос. технол. академия, 1997. — 416 с.

Надійшла до редколегії 21.04.08 р.