

## СПОСОБИ ФОРМУВАННЯ ТА ПАКУВАННЯ ЖУВАЛЬНОЇ КАРАМЕЛІ ФУНКЦІОНАЛЬНОГО ТА ФУНКЦІОНАЛЬНО-ДІЄТИЧНОГО ПРИЗНАЧЕННЯ

**Вступ.** Жувальна карамель є популярним кондитерським виробом у багатьох країнах світу, що користується підвищеним попитом у дітей та підлітків. Даний вид карамелі має оригінальні органолептичні показники: жувальний ефект, м'яку структуру, що в сукупності визначає перспективність розробки нових технологій даного продукту. Перевагою карамелі з жувальним ефектом є краща засвоюваність білків, жирів, вуглеводів, вітамінів, мінеральних речовин за рахунок її тривалого знаходження в ротовій порожнині.

Основним сировиною у виробництві жувальної карамелі є цукор білий кристалічний, патока крохмальна, желатин, який надає жувальний ефект виробу. В НУХТ на кафедрі хлібопекарських і кондитерських виробів розроблена технологія жувальної карамелі функціонального та функціонально-дієтичного призначення, за рахунок використання різних видів цукрів (глюкози, фруктози, лактулози, тагатози), цукрозамінників (ізомальту, еретритолу) та функціональних інгредієнтів.

Технологія жувальної карамелі складається з наступних технологічних операцій [1]:

- приготування карамельної маси;
- приготування желатинової маси;
- приготування жувальної карамельної маси;
- формування карамелі;
- пакування та зберігання карамелі.

**Актуальність.** Метою операції формування виробу – є формування корпусу жувальної карамелі та забезпечення необхідної текстури жувальної карамельної маси. Для забезпечення необхідної форми жувальної карамелі, необхідно дотримання відповідних температурних режимів і тривалості охолодження жувальної карамельної маси.

Метою операції пакування та зберігання готової продукції - є збереження якісних показників готових виробів (органолептичних, фізико-хімічних) протягом всього терміну зберігання згідно вимог нормативної документації.

**Основна частина.** В рецептуру жувальної карамелі входить желатинова маса, яка надає їй пружно-еластичних характеристик і впливає на формування жувального ефекту. Жувальна карамельна маса є гетерогенною системою, що складається з цукрової пудри, желатинової маси, карамельної маси. Кожен компонент здійснює свій вплив на якість виробів. При охолодженні карамельна маса прагне перейти в твердий стан, желатинова маса – утворює драглеподібну структуру. Наявність желатинової маси запобігає переходу карамельної маси в твердий стан. Жувальна карамельна маса відрізняється від звичайної карамельної маси тим, що зберігає свої пружно-еластичні характеристики після повного охолодження. Саме желатинова маса надає жувального ефекту готовим виробам. Додавання цукрової пудри збільшує пластичні характеристики системи [1]. Ці фактори слід враховувати при формуванні жувальної карамелі.

Для забезпечення оптимальних умов проведення процесу формування жувальної карамелі та отримання готових виробів з відповідними показниками якості, необхідно визначити вплив різних факторів на процес формування і встановити їх параметри.

Карамельна маса в залежності від температури може перебувати в рідкому стані (вище температури 60°C вона володіє текучістю), при охолодженні до 40°C карамельна маса набуває пластичних властивостей, а при більш низьких температурах вона перетворюється в тверде тіло. Перехід карамельної маси з рідкого в тверде тіло, впливає на формування структури жувальної карамелі. Нами вивчена можливість формування жувальної карамелі

спеціального призначення двома способами: відливання цукеркової маси в жорсткі полімерні форми та формування на агрегатах КФЗ, ІФЗ.

Структурно-механічні властивості карамельної маси, що формується на агрегатах КФЗ, ІФЗ, а також методом відливання суттєво відрізняються. Жувальна карамельна маса, яка формується на агрегатах КФЗ і ІФЗ має пружно-еластичні властивості і вона піддається закону Гука для твердих тіл. Карамельна маса, яка формується методом відливання характеризується законом Фіка для рідких тіл.

Розроблена технологія жувальної карамелі дозволяє здійснювати процес формування на вітчизняному обладнанні КФЗ, ІФЗ. Жувальна карамельна маса завантажується в підкатальну машину агрегату, де набуває форму конуса і витягується в джгут, який калібрується, проходячи через чотири пари роликів різного діаметра. Джгут встановленого діаметра подається на нарізання, де розрізається на окремі вироби. Жувальну карамель можна виготовляти різної форми: квадратної, прямокутної видовженої та ін. [1]. При формуванні карамелі на агрегатах КФЗ в 100 г карамелі міститься 22 штуки карамелі.

При способі формування відливанням на агрегатах типу "NID" жувальна карамельна маса направляється в темперувальну відливальну голівку формуючого обладнання, де відбувається її темперування та відливання в полімерні форми. Після заповнення форм карамельною масою, вони подаються в тунель для охолодження та фіксації текстури виробу. При формуванні карамелі способом відливання в 100 г карамелі міститься 7 штук карамелі.

Нами було досліджено структурно – механічні характеристики жувальної карамельної маси методом пенетрації [2], залежно від температури маси у карамелі з визначеним складом з метою визначення оптимальної температури маси для подальшого її формування різними способами.

Проведені дослідження показали, що зі зростанням температури послаблюється сила опору структури жувальної карамелі. Так, міцність структури маси при 293 К (20 °С) становить 95 ум. од., тоді як при температурі 333 К (60 °С) – 50 ум. од., а при 353 К (80 °С) – 30 ум. од.

Карамель за температури 293 К (20 °С) мала пружно – еластичну структуру, а при 353 К (80 °С), коли міцність структури знизилася майже на 70 %, структура жувальної карамелі набувала певної текучості, тобто це вказує на те, що при температурі 311 - 313 К (38 - 40 °С) маса має пружно-еластичну структуру і її можна формувати на агрегаті КФЗ, а при температурі 348 - 353 К (75 - 80 °С) – методом відливання.

Згідно цих досліджень були визначені умови формування жувальної карамельної маси (рис.1).

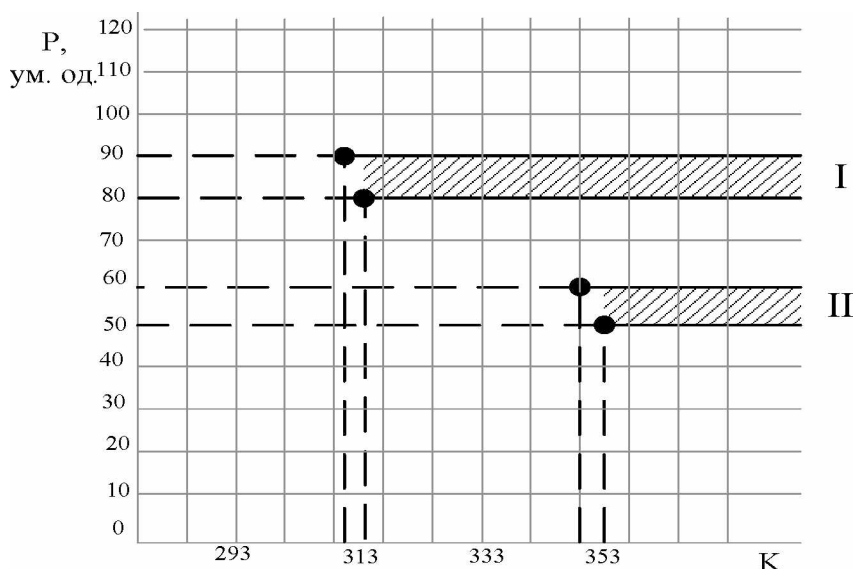


Рисунок 1 – Оптимальні параметри формування жувальної карамельної маси

I режим - характеризує формування на КФЗ, ІФЗ. Температура жувальної маси  $T=311-313^{\circ}\text{K}$  ( $38-40^{\circ}\text{C}$ ), сила penetрації 80 – 90 ум. од;

II режим - формування методом відливання на агрегатах типу "NID". Температура жувальної маси  $T=348 - 353^{\circ}\text{K}$  ( $75 - 80^{\circ}\text{C}$ ), сила penetрації 50 – 55 ум. од.

Для підвищення конкурентоздатності готового продукту необхідно вжити всіх заходів для збереження його якісних характеристик протягом гарантійного терміну зберігання. Тому нашою метою було проведення комплексу досліджень зміни фізико-хімічних, структурно-механічних характеристик в процесі зберігання жувальної карамелі за відповідних умов для встановлення гарантійного терміну її зберігання. Вироби зберігали при температурі  $18\pm 3^{\circ}\text{C}$  та відносній вологості повітря 70-75 % протягом 7 місяців. Частина зразків карамелі зберігалася не пакованою, а частину зразків пакували в індивідуальну упаковку з поліпропілену способом «в перекрутку», а потім в споживчу тару - пакети з полімерних матеріалів по 500 г, які поміщали в гофрокороби, що заклеювали клейкою стрічкою.

Проведені нами дослідження показали, що зміни в процесі зберігання жувальної карамелі залежать від виду цукру чи цукру заміника, співвідношення рецептурних компонентів, дотримання технологічних режимів. Зокрема, рецептурний склад карамельної маси суттєво впливає на процес зберігання готової жувальної карамелі.

В процесі зберігання готових виробів непакованими згідно вище вказаних умов встановлено, що при зберіганні поверхня досліджуваних зразків карамелі на глюкозі, тагатозі, ізомальті стає твердою, відбувається процес часткового висихання виробів. Жувальна карамель на фруктозі при зберіганні дуже швидко сорбує вологу, що погіршує її органолептичні і фізико-хімічні властивості. Така карамель має липку поверхню і погіршується її консистенція. Враховуючи вищенаведене необхідно забезпечувати якісне пакування готових виробів.

Були проведені дослідження по визначенню впливу терміну зберігання на жувальні властивості карамелі, які показали, що жувальний ефект добре зберігається у пакованій карамелі. Так, протягом 6 місяців в пакованій карамелі жувальний ефект знизився лише на 15,6 %, тоді як в не пакованій – на 35,6 % по відношенню до свіжевиготовлених зразків. Аналогічні результати отримані дослідженнями кристалічності зразків. Аналіз отриманих даних показав, що у пакованій карамелі інтенсивність кристалоутворення зростає на 39,9 %, а в незапакованій на 70,36 % по відношенню до свіжевиготовлених зразків протягом 6 місяців зберігання. Таким чином, пакування карамелі певною мірою призупиняє процес десорбції карамелі. Як показали дослідження, суттєвих змін органолептичних і фізико-хімічних показників в процесі зберігання загорнутої жувальної карамелі не відбувається і вони мають оцінку відмінно навіть після 6 місяців зберігання пакованими. Лише через сім місяців зберігання (210 діб) спостерігаються незначні зміни органолептичних показників (текстури). Враховуючи це, нами рекомендований гарантійний термін зберігання загорнутої жувальної карамелі - 6 місяців.

**Висновки.** Проведені дослідження показали, що рецептурні композиції і технологія приготування жувальної карамелі забезпечує такі значення структурно-механічних характеристик карамелі, що дозволяє проводити процес формування виробів на агрегатах КФЗ та ІФЗ при температурі карамельної маси  $38-40^{\circ}\text{C}$ . Іншим можливим варіантом формування є формування способом відливання в жорсткі полімерні форми за температури маси  $70-80^{\circ}\text{C}$ , в залежності від виду цукру чи цукрозаміника, що використовується в рецептурі карамелі. Доведена доцільність пакування карамелі функціонального і функціонально-дієтичного призначення та встановлений гарантійний термін її зберігання – 6 місяців.

### Література

1. Дорохович, А.М. Технологія карамелі : навч. посіб. / А.М. Дорохович – К.: Фірма «ІНКІОС», 2011. – 192 с.
2. Гуць, В. С. Методика дослідження консистенції харчових дисперсних систем методом penetрації / В. С. Гуць, О. А. Коваль // Харчова промисловість, 2007. - № 5. - С. 16-23.