



УДК 637.146 : 579.67 : 613.2

Визначення ефективності режиму теплового оброблення молочної основи у технології сиркових десертів для людей, схильних до артеріальної гіпертензії

С.О. Окуневська¹, Н.А. Ткаченко¹, Ю.В. Назаренко²
snau-okunevska@ukr.net, nataliya.n-2013@yandex.ua, nazarenko.sumy@gmail.com

¹Одеська національна академія харчових технологій,
вул. Канатна, 112, Одеса, Одеська область, 65000, Україна;
²Сумський національний аграрний університет,
вул. Г. Кондратьєва, 160, м. Суми, 40021, Україна

В роботі наведено результати визначення ефективності параметрів теплового оброблення молочних сумішей у технологіях сиркових десертів для людей, схильних до артеріальної гіпертензії (АГ). Вибір режиму пастеризації зумовлюється не тільки необхідністю знищення мікрофлори, а й особливостями технологічного процесу виробництва цільових молочних продуктів.

Обґрунтування режимів теплового оброблення молочної сировини є одним із важливих етапів при розробці та удосконаленні технологій кисломолочних продуктів взагалі, і сиркових десертів, зокрема.

Дослідження проводили за допомогою чашкового методу, посівом підготовлених зразків в розплавлене поживне середовище з подальшим культивуванням. Перевірку ефективності режимів теплового оброблення знежиреного молока, збагаченого фруктозою та/або рисовим борошном для дитячого харчування, здійснювали розрахунковим методом за співвідношенням КМАФАНМ до та після пастеризації.

В результаті експериментальних досліджень встановлено раціональні режими теплового оброблення молочних сумішей при виробництві сиркових десертів для людей, схильних до АГ; показано відсутність впливу фруктози та рисового борошна для дитячого харчування на ефективність пастеризації; обґрунтовано можливість та доведено доцільність використання традиційних технологічних режимів теплового оброблення при виробництві сиркових десертів для людей, схильних до АГ, а отже – відсутність необхідності встановлення додаткового обладнання у технологічній лінії.

Ключові слова: режим пастеризації, теплове оброблення, десерт сирковий, артеріальна гіпертензія, дієтотерапія, молочна суміш, чашковий метод, залишкова мікрофлора, КМАФАНМ

Определение эффективности режима тепловой обработки молочной основы в технологии творожных десертов для людей, склонных к артериальной гипертензии

С.А. Окуневская, Н.А. Ткаченко, Ю.В. Назаренко
snau-okunevska@ukr.net, nataliya.n-2013@yandex.ua, nazarenko.sumy@gmail.com

Одесская национальная академия пищевых технологий, г. Одеса, Украина
ул. Канатная, 112, Одесса, Одесская область, 65000, Украина;
Сумской национальной аграрный университет,
ул. Г. Кондратьева, 160, г. Сумы, 40021, Украина

В работе приведены результаты определения эффективности параметров тепловой обработки молочных смесей в технологиях творожных десертов для людей, склонных к артериальной гипертензии (АГ). Выбор режима пастеризации

Citation:

Okunevska, S.O., Tkachenko, N.A., Nazarenko, J.V. (2016). Determining of the effective conditions of heating for milk body under the technology of production of cream cheese for people with arterial hypertension. *Scientific Messenger LNUVMBT named after S.Z. Gzhytskyj*, 18, 2(68), 174–177.

обусловливается не только необходимостью уничтожения микрофлоры, но и особенностями технологического процесса производства целевых молочных продуктов.

Обоснование режимов тепловой обработки молочного сырья является одним из важных этапов при разработке и совершенствовании технологий кисломолочных продуктов вообще, и творожных десертов, в частности.

Исследования проводились с помощью чашечного метода, посевом подготовленных образцов в расплавленное питательную среду с последующим культивированием. Проверку эффективности режимов тепловой обработки обезжиренного молока, обогащенного фруктозой и / или рисовой мукой для детского питания, осуществляли расчетным методом по соотношению КМАФАнМ до и после пастеризации.

В результате экспериментальных исследований установлено рациональные режимы тепловой обработки молочных смесей при производстве творожных десертов для людей, склонных к АГ; показано отсутствие влияния фруктозы и рисовой муки для детского питания на эффективность пастеризации; обоснована возможность и доказана целесообразность использования традиционных технологических режимов тепловой обработки при производстве творожных десертов для людей, склонных к АГ, а следовательно – отсутствие необходимости установки дополнительного оборудования в технологической линии.

Ключевые слова: режим пастеризации, тепловая обработка, десерт творожный, артериальная гипертензия, диетотерапия, молочная смесь, чашечный метод, остаточная микрофлора, КМАФАнМ.

Determining of the effective conditions of heating for milk body under the technology of production of cream cheese for people with arterial hypertension

S.O. Okunevska¹, N.A. Tkachenko¹, J.V. Nazarenko²
snau-okunevska@ukr.net, nataliya.n-2013@yandex.ua, nazarenko.sumy@gmail.com

¹Odessa National Academy of Food Technologies, Odessa
st. Kanatna 112, Odessa, 65000, Ukraine;

²Sumy National Agrarian University,
G. Kondratiev Str., 160, Sumy, 40021, Ukraine

The work shows the results of the research work of optimal parameters for heating of milk mixtures in technologies of cream cheeses skimmed for people with arterial hypertension. The choice of the pasteurization regime is needed not only because of the importance of microflora destruction, but also as the peculiarities of the technological process of some milk products. Pasteurization provides extend shelf life of milk. And the production of fermented dairy products creates favorable conditions for the development of cultural leaven.

In the dairy industry widely use two main types of heat treatment of milk – pasteurization and sterilization.

Substantiation of the heating regimes of milk raw materials is one the most important stages while elaboration and improvement of technologies for fermented milk products in whole and skimmed cream cheeses in particular.

As the heat treatment of milk mixture for the production of cheese desserts using two modes of pasteurization: pasteurized at a temperature of 80 – 82 ° C with an exposure of 20 seconds for protein production bases, and high-temperature pasteurized at a temperature of 90 – 95 ° C with an exposure of 5 minutes to produce fermented dairy beverage.

The purpose of this experiment was to establish the impact of the presence of fructose and rice flour for infant nutrition in dairy mix on effectiveness of pasteurization. Confirmation that the traditional modes of pasteurization is effective for this type of products.

The research work has been done under the plate method, by seeding the prepared species into the melt growth supporting microenvironment with the proceeding cultivation. The effectiveness of the heating regimes has been provided by computational method according to QMAFAnM before and after pasteurization.

As a result of experiments it has been designated: optimal regimes of heating for cream cheese skimmed for people with arterial hypertension, absence of influence of fructose and rice flour for infant nutrition on effectiveness of pasteurization, ineffectiveness of correction for heating regimes increasingly for cream cheese skimmed for people with arterial hypertension and possibility of usage of traditional technological processes under the production of cream cheese skimmed for people with arterial hypertension accordingly absence of necessity for assembling of additional equipment.

Key words: pasteurization regime, heating, cream cheeses, arterial hypertension, milk mixtures, petri dishes method, QMAFAnM

Згідно з прогнозами Всесвітньої Організації Охорони Здоров'я, до 2030 р. серцево-судинні захворювання залишаться єдиними основними причинами смерті. Кожен 40-ий житель планети, що предчасно помер від хвороб серця — українець. Поширеність артеріальної гіпертензії серед хвороб системи кровообігу у дорослих (18 років і більше) в Україні становить 46,8% всіх серцево-судинних хвороб (Rudyk, 2002; Knyazkova, 2014).

Артеріальна гіпертензія (АГ) – підвищений артеріальний тиск –зустрічається навіть у молодих людей,

але значний відсоток хвороби падає на людей старше сорока років. Причиною тому є емоційні перевантаження і стреси, перевантаження кровоносних судин ненатуральною і жирною їжею, атеросклероз і малорухливий спосіб життя сучасної людини (Dudnyk, 2015).

Вчені та лікарі довели, що раціональна дієтотерапія дозволяє зменшити рівень артеріального тиску у хворих з м'якою гіпертензією тією ж, або навіть більшою мірою, ніж монотерапія антигіпертензивними

препаратами і є невід'ємною складовою комплексного лікування (Dudnyk, 2015).

Низькожирні молочні продукти є одним із основних білкових компонентів дієтотерапії, зокрема, як джерело кальцію, відомо, що недолік іонів кальцію веде до розвитку серцевої слабкості.

На основі проведених досліджень (Tkachenko et al., 2015) було розроблено експериментальну модель нежирного сиркового десерту, вживання якого могло б сприятливо впливати на організм людей, схильних до АГ.

Теплове оброблення – один із основних технологічних процесів при виробництві всіх без винятку молочних продуктів, оскільки забезпечує якість і безпечність готового продукту, а також впливає на терміни придатності харчового продукту протягом тривалого часу. В молокопереробній промисловості широко використовують два основних види теплового оброблення молока – пастеризацію і стерилізацію.

Молоко являє собою прекрасне поживне середовище для розвитку мікроорганізмів. Розмноження мікробів призводить до зміни складу і властивостей молока. Крім цього, через молоко можуть передаватися різні захворювання (туберкульоз, тиф, дизентерія, бруцельоз, холера, дифтерія та інші). Температура – один з головних факторів, що впливають на життєдіяльність мікроорганізмів. Змінюючи її, можна створити сприятливі або несприятливі умови для їхнього розвитку (Stepanova, 1999; Krasnikova et al., 2013).

Пастеризацією називається спосіб теплового оброблення молока в інтервалі від 65°C до 95°C. В основі пастеризації лежить бактерицидна дія високих температур на мікробні клітини, пошкодження їх рибосом, денатурація ферментних і мембранних білків, при максимальному збереженні харчової і біологічної цінності молока. Пастеризація дозволяє продовжити термін зберігання молока, а при виготовленні ферментованих молочних продуктів створює сприятливі умови для розвитку культур закваски (Stepanova, 1999; Chagarovs`kyj et al., 2013).

Вибір режиму пастеризації зумовлюється не тільки необхідністю знищення мікрофлори, а й особливостями технологічного процесу виробництва цільових молочних продуктів.

У промисловості застосовують кілька режимів пастеризації молока. Тривала пастеризація ведеться при температурі 63 – 65 °C з витримкою 30 хв., короткочасна – при 72 – 76 °C з витримкою 15–20 с і моментальна – при 85 °C і вище без витримки (Stepanova, 1999; Chagarovs`kyj et al., 2013).

Метою роботи було визначення оптимальних параметрів теплового оброблення молочних сумішей у технологіях нежирних сиркових десертів для людей, схильних до АГ.

Доброякісна продукція, яка відповідає усім вимогам відповідних нормативних документів повинна, в першу чергу, бути безпечною з мікробіологічної точки зору, і саме правильне теплове оброблення підготовленої молочної суміші у процесі виробництва сиркових десертів є гарантом безпечності та якості готового продукту (Nazarenko, 2011). Крім того, режими теплового оброблення впливають на органолептичні

та біохімічні показники готових молочних продуктів, на реологічні та структурно–механічні показники ферментованих згустків, на вихід та біологічну цінність сиркових десертів (Stepanova, 1999; Chagarovs`kyj et al., 2013).

В якості теплового оброблення підготовленої молочної суміші для виробництва сиркових десертів використовують два режими пастеризації, що обумовлено особливостями технологічного процесу виробництва даних сиркових десертів: пастеризацію за температури 80–82°C з витримкою 20 с. у виробництві білкової основи, а також високотемпературну пастеризацію за температури 90–95°C з витримкою 5 хв. у виробництві ферментованої основи для напоїв кисломолочних.

Оскільки технологічний процес виробництва сиркових десертів передбачає, в першу чергу, виробництво сиру кисломолочного, як основи сиркового десерту, то для визначення оптимальних параметрів теплового оброблення було проведено визначення ефективності пастеризації 2-х зразків суміші, один з яких був збагачений фруктозою як біфідогенним фактором (БФ) в кількості 0,1 % (Didux et al., 2008). Пастеризацію проводили за зазначеними режимами. Метою проведення даного експерименту стало встановлення впливу наявності фруктози на ефективність пастеризації та доведення достатньої ефективності пастеризації суміші за температури 80 – 82°C з витримкою 20 с., оскільки вона є оптимальною при виробництві кисломолочних сирів (Stepanova, 1999).

Для покращення реологічних властивостей сиркового десерту, було розроблено технологічну схему виробництва продукту, яка вимагає додавання до сиру кисломолочного молочного згустку, ферментованого окремо, тож постало завдання визначити раціональні режими теплового оброблення молока і для його виробництва. Підготовлену молочну суміш, що складалась зі знежиреного молока, фруктози і рисового борошна для дитячого харчування, піддавали високотемпературному обробленню за температури 90–95°C з витримкою 5 хв. Метою експерименту стало встановлення впливу рисового борошна для дитячого харчування у рецептурі на ефективність пастеризації в порівнянні зі зразком без додавання борошна.

Дослідження проводили за допомогою чашкового методу, посівом підготовлених зразків в розплавлене поживне середовище (м'ясо–пептонний агар) з подальшим культивуванням за температури (30 ± 1) °C протягом (72 ± 3) годин в аеробних умовах.

Перевірку ефективності режимів теплового оброблення знежиреного молока, збагаченого фруктозою як БФ, здійснювали розрахунковим методом за КМА-ФАНМ до та після пастеризації. Результати досліджень наведено в табл. 1.

За морфологією мікрофлора знежиреного молока представлена:

- короткими грамнегативними, неспоруотворюючими паличками;
- паличками середнього розміру (грампозитивними, споруючими, з центральним розташуванням спор);

– коками овальної та подовженої форми, грам-позитивними, розташованими ланцюжками та хаотично.

Залишкова мікрофлора у досліджених зразках пастеризованих сумішей на 97...98% представлена споровими мікроорганізмами, які у біохімічному відношенні малоактивні, а у ферментованих молочних продуктах їх життєдіяльність пригнічується мікроорганізмами заквашувальних композицій (Krasnikova et al., 2013). БГКП були відсутні у всіх досліджених зразках після пастеризації. Отже, на залишкову кількість мік-

роорганізмів у пастеризованому знежиреному молоці, збагаченому фруктозою, та зразках із внесеним рисовим борошном для дитячого харчування кількісний та якісний склад мікрофлори вихідної сировини впливає несуттєво, оскільки використані параметри пастеризації забезпечують знищення практично всієї аспорогенної мікрофлори. Тому ефективність досліджених режимів пастеризації висока (> 99,98 %), що свідчить про недоцільність їх корегування при розробленні технології нежирних сиркових десертів для людей, схильних до АГ.

Таблиця 1

Ефективність режимів теплового оброблення знежиреного молока та молочних сумішей

Значення показника для					
сирого знежиреного молока, отриманого при сепаруванні молока гатунку екстра	знежиреного молока, пастеризованого за температури 80 – 82 °С з витримкою 20 с.	знежиреного молока, пастеризованого за температури 90 – 95 °С, з витримкою 5 хв.	знежиреного молока з фруктозою, пастеризованого за температури 90 – 95 °С, з витримкою 5 хв.	знежиреного молока з фруктозою і рисовим борошном, пастеризованого за температури 90 – 95 °С, з витримкою 5 хв.	знежиреного молока з фруктозою, пастеризованого за температури 80 – 82 °С, з витримкою 20 с.
КМАФАнМ до пастеризації, КУО/см ³	КМАФАнМ після пастеризації, КУО/см ³				
24000	18 ± 2	11 ± 1	12 ± 2	10 ± 2	16 ± 3
Ефективність пастеризації, %	99,99	99,99	99,99	99,99	99,99

Висновки

В результаті проведених експериментальних досліджень:

- встановлено раціональні режими теплового оброблення молочних сумішей при виробництві сиркових десертів для людей, схильних до АГ
- показано відсутність впливу фруктози та рисового борошна для дитячого харчування на ефективність пастеризації;
- обґрунтовано можливість та доведено доцільність використання традиційних технологічних режимів теплового оброблення при виробництві сиркових десертів для людей, схильних до АГ, а отже – відсутність необхідності встановлення додаткового обладнання у технологічній лінії.

Бібліографічні посилання

Knyazkova, I.I. (2014). Profilaktika vnezapnoy serdechnoy smerti pri serdechnoy nedostatochnosti fokus na blokatoryi AT1–angiotenzinovyih retseptorov. *Liki UkraYini*. 3–4, 74–80 (in Russian).
 Rudyk, B.I. (2002). Vybrani lektsiyi z kardiologiyi. – Ternopil': Ukrmedknyha (in Ukrainian).
 Dudnyk, S. (2015). Sertsevo–sudynni zakhvoryuvannya v Ukrayini. *Vseukrayins'ka medychna hazeta «Vashe zdorov'ya»*. 1–2, 18–19 (in Ukrainian).
 Tkachenko, N.A., Nazarenko, YU.V., Okunevs'ka, S. O. (2015). Obgruntuvannya ratsional'noho spivvid-

noshennya monokul'tur B.animalis Bb–12 zi zmishanymy kul'turamy laktobakterii u tekhnolohiyakh fermentovanykh funktsional'nykh molochnykh produktiv dlya lyudei z sertsevo–sudynnymy zakhvoryuvannymy [Elektronnyy resurs]. *KHarchova nauka i tekhnolohiya*. 4, 16–23 (in Ukrainian).
 Stepanova, L.I. (1999). *Spravochnik tehnologa molochnogo proizvodstva. Tehnologii i receptury. Tom 1 Cel'nomolochnie produkti* [Tekst]. St. Petersburg: GIOR (in Russian).
 Krasnikova, L.V., Gunkova, P.I., Markelova, V.V. (2013). *Mikrobiologiya moloka i molochnykh produktov: Laboratorniy praktikum: Ucheb.–metod. posobie*. SPb. NIU ITMO; IHiBT (in Russian).
 Chagarovskiy, O.P., Tkachenko, N.A., Lisohor, T.A. (2013). *KHimiya molochnoyi syrovyni* [Tekst] : navchal'nyy posibnyk. – Odesa: OOO Simeks–print (in Ukrainian).
 Nazarenko, YU.V. (2011). *Biotekhnolohiya kyslomolochnoho syru dytyachoho kharchuvannya z podovzhenym terminom zberihannya*. *KHarchova nauka i tekhnolohiya*. Odesa. ONAKHT. 2(15), 41–45 (in Ukrainian).
 Didux, N.A., Chagarovskiy, O.P., Lysogo, T.A. (2008). *Zakvashuvalni kompozyciyi dlya vyrobnyctva molochnykh produktiv funktsional'nogo pryznachennya*. Odesa: Vydavnyctvo «Poligraf» (in Ukrainian).

Стаття надійшла до редакції 10.10.2016