

університету харчування та торгівлі «Прогресивні техніка та технології харчових виробництв ресторанного господарства і торгівлі», – Харків, 2010. – Випуск 2 (12). – С. 156–160.

10. Білонога Ю. Л. Спосіб інтенсифікації екстрагування хонсуриду з застосуванням поверхнево – активних речовин. [Текст] / Б. Р. Ціж, Ю. Ю. Варивода, У. Р. Драчук // Науковий вісник ЛНУВМ та БТ імені С. З. Гжицького. – 2008. – Т.10. №2. (37). – С.14–18.

Стаття надійшла до редакції 13.03.2015

УДК 637.33

Згурський А. В., к.т.н., **Поліщук Г. Є.**, д.т.н., доц.,
Каліновська Т. В., к.т.н
E-mail: andrey_zgurskiy@mail.ru
Національний університет харчових технологій, Київ
Згурська Т. І. ©

Яготинський центр професійно-технічної освіти, Яготин, Київська обл.

ТЕХНОЛОГІЧНІ АСПЕКТИ ВИКОРИСТАННЯ ПЕКТИНОВМІСНОЇ ОВОЧЕВОЇ СИРОВИНИ У ВИРОБНИЦТВІ МОРОЗИВА

За результатами теоретичних та експериментальних досліджень науково обґрунтовано технологічні рішення щодо розроблення технології молочного морозива з продуктами перероблення гарбуза. Дослідження спрямовані на розроблення технології молочного морозива з використанням вітчизняної пектиновмісної сировини, що містить натуральні структуруючі та біологічно-активні речовини. Визначено основні технологічні параметри процесу виробництва молочного морозива з продуктами перероблення гарбуза та характеристики готового продукту. На основі реологічних досліджень встановлено, що в молочно-овочевих сумішах структурування відбувається за рахунок спільної дії розчинних пектинових речовин, нерозчинних часточок тканин гарбуза та білків молока. Встановлено рекомендовану кількість сухих речовин гарбуза, яка забезпечує ефективне насичення молочно-овочевих сумішей повітрям, його тонке розподілення у готовому продукті протягом 7 хв, а також високий опір таненню. Підтверджено можливість застосування типових апаратів періодичної дії для фризеравання молочно-гарбузових сумішей.

Ключові слова: гарбуз, пектиновмісна сировина, молочно-овочеві суміші, кріоскопічна температура, фризеравання, морозиво.

УДК 637.33

Згурский А. В., к.т.н., **Полищук Г. Е.**, д.т.н., доц., **Калиновская Т. В.**, к.т.н.
Національний університет пищевых технологий, Киев
Згурская Т. И.

*Яготинский центр профессионально-технического образования, Яготин,
Киевская обл.*

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПЕКТИНОСОДЕРЖАЩЕГО СЫРЬЯ В ПРОИЗВОДСТВЕ МОРОЖЕНОГО

По результатам теоретических и экспериментальных исследований научно обосновано технологические решения по разработке технологии молочного мороженого с продуктами переработки тыквы. Исследования направлены на разработку технологии молочного мороженого с использованием отечественного пектиносодержащего сырья, включающего натуральные структурирующие и

© Згурський А. В., Поліщук Г. Є., Каліновська Т. В., Згурська Т. І., 2015

биологически активные вещества. Определены основные технологические параметры процесса производства молочного мороженого с продуктами переработки тыквы и характеристики готового продукта. На основе реологических исследований установлено, что в молочно-овощных смесях структурирование происходит за счет совместного действия растворимых пектиновых веществ, нерастворимых частиц тканей тыквы и белков молока. Установлено рекомендованное количество сухих веществ тыквы, которая обеспечивает эффективное насыщение молочно-овощных смесей воздухом, его тонкое распределение в готовом продукте в течение 7 мин, а также высокое сопротивление таянию. Подтверждена возможность применения типовых аппаратов периодического действия для фризирования молочно-тыквенных смесей.

Ключевые слова: тыква, пектиносодержащее сырье, молочно-овощные смеси, криоскопическая температура, фризирование, мороженое.

UDC 637.33

Zgurskiy A., Polischuk G., Kalinowskay T.
National university of food technologies, Kiev
Zgurskay T.

Center of vocational and technical education of Yahotyń, Kiev region

TECHNOLOGICAL ASPECTS OF PECTIN -CONTAINING RAW MATERIALS IN THE PRODUCTION OF ICE CREAM

According to the results of theoretical and experimental studies scientifically grounded technological decisions on technology development of milk ice cream with pumpkin processed products. The research aimed at developing technologies of milk ice cream using pectin-containing domestic raw materials that contain natural structuring and biologically active substances. The main technological parameters of the production of milk ice cream with pumpkin processed products and characteristics of the final product were determined. Regarding to the researches it was proved that in milk vegetable mixtures a structuring happens regarding to a common action of pectin materials, some parts of pumpkin and milk protein. It is determined recommended amount of pumpkin dry substances to provide an effective saturation of milk-vegetable mixtures by air and fine distribution of air into the final product during 7 min. Confirmed the applicability of standard devices of periodic action for freezing milky-pumpkin mixture.

Key words: *pumpkin, pectin-contain raw materials, milk pumpkin mixtures, cryoscopy temperature, freezing, ice-cream.*

Вступ. Застосування сировини рослинного походження у складі молоко-місних продуктів дозволяє підвищувати технологічні властивості харчових систем та покращувати структуру харчування населення України. Саме у технологіях морозива на молочній основі з плодовою, ягідною та овочевою сировиною, морозива з комбінованим складом сировини та щербету широко застосовують принципи комбінування сировини тваринного і рослинного походження.

Відомий спосіб виробництва морозива овочевого та молочно-овочевого включає такі операції [1]: підготовку овочевої сировини: приймання, калібрування, миття, очищення від шкірки та насіння, подрібнення, уварювання, розтирання; приймання та підготовку рецептурних компонентів; приготування суміші; фільтрування суміші; пастеризацію; гомогенізацію за температури, близької до температури пастеризації.

Недоліком даного способу виробництва морозива овочевого та молочно-овочевого є подвійна теплова обробка овочевої складової: при підготовці овочевої основи під час тушкування; при пастеризації. Така теплова обробка зумовлює 80 % руйнування всіх ферментних комплексів, втрату 50 % вітамінного комплексу та

викликає значну денатурацію харчових волокон та поліцукрів [2]. Вказаний недолік технології викликає необхідність розроблення принципово нового підходу до створення продуктів даного ряду, яка б дала змогу спростити процес підготовки овочевої основи за умови забезпечення високих показників якості готового продукту та максимального збереження її біологічно цінних складових. Які нарівні із взаємодоповненням біологічно цінних речовин у складі морозива можуть забезпечити часткову або повну заміну традиційно використовуваних стабілізаційних систем за рахунок вмісту у овочевій сировині значної кількості полісахаридів та пектину зокрема. Окрім того, виключення додаткових витрат з технологічного процесу та застосування вітчизняної сировини дасть змогу зменшити собівартість готового продукту й сприятиме стабілізації продовольчої безпеки країни.

Метою науково-дослідної роботи є розроблення нових видів морозива з натуральними компонентами на основі овочевої сировини та наукове обґрунтування технології його виробництва.

Матеріал і методи досліджень. Враховуючи вищезазначене, як овочеву сировину авторами було обрано гарбуз – один з найбільш перспективних видів сировини для виробництва морозива як за органолептичними показниками, біологічною цінністю, так і за високим вмістом пектинових речовин [3]. Для виробництва морозива використовували гарбуз Мускатний сорту «Вітамінний».

Під час виконання науково-дослідної роботи використовували такі методи досліджень: фізичні (вміст вільної та зв'язаної води, кріоскопічна температура та реологічні характеристики сумішей, збитість і опір таненню морозива, температура сумішей і морозива, мікроструктурний аналіз харчових дисперсних систем); фізико-хімічні (визначення кількості пектину, масової частки жиру, стійкість емульсій, загального вмісту сухих речовин, вмісту β -каротину); органолептичні; мікробіологічні та математично-статистичні.

Результати досліджень. Оскільки в технології морозива молочно-овочевого застосування гарбузової сировини пропонується вперше, було визначено раціональні режими механічного та теплового оброблення обраної овочевої сировини. Авторами встановлено, що раціональним режимом термо-механічного оброблення є пастеризація сумішей при температурі 85 °С з витримкою 5 хв та гомогенізація за тиску 15,0...18,0 МПа. Такий температурний режим оброблення сприяє розм'якшенню тканин і, відповідно, більш ефективному проведенню гомогенізації, а також інактивації ферментів та початку процесу розпаду речовин з одночасним підвищенням їх вологостримуючої здатності, за рахунок підвищення вмісту розчинного пектину в сировині з гарбуза [4]. При цьому на 1 % сухих речовин гарбуза в середньому припадає 0,05 % розчинного пектину.

Доведено, що обрані технологічні режими теплового оброблення сумішей забезпечують одержання морозива, яке відповідає нормативним вимогам ДСТУ 4733:2007 щодо мікробіологічних показників для даного виду продукції.

Також встановлено, що поєднання емульгуючої здатності молочних білків у складі сухого знежиреного молочного залишку та полісахаридів овочевої сировини у співвідношенні з жиром 1:1:2 дає можливість отримати необхідний технологічний ефект, який задовольняє умови формування та стабілізації структури морозива, при середньому діаметрі жирових кульок 1,52 та 1,82 мкм для пюре зі свіжого гарбуза та порошку з гарбуза відповідно.

На основі аналізу реологічних характеристик ряду сумішей (молочної, молочної з стабілізаційною системою Cremodan SE 406 в кількості 0,6 %, молочної з додаванням пектину у кількості 0,25 % та молочно-гарбузових з пюре зі свіжого

гарбуза та порошком з гарбуза з вмістом сухих речовин гарбуза 2, 3, 4, 5, 6 %) доведено, що утворення їх структури зумовлено взаємодією між пектином й іншими харчовими волокнами та молочним білком, а також їх гідрофільністю. Встановлено, що міцність структурних зв'язків в молочно-овочевих сумішах є вищою в 2,0–2,2 рази, порівняно з овочевими, за вмісту сухих речовин гарбуза 4–6 %. Реологічні характеристики (динамічна межа здатності до плинності, міцність структурного каркасу надмолекулярних зв'язків, пружня деформація) практично не відрізняються для молочно-овочевих систем з пюре та з порошком із гарбуза.

Встановлено, що вміст зв'язаної води у рецептурних сумішах для молочного морозива з застосуванням стабілізаційної системи (0,6 %), порошку з гарбуза або пюре зі свіжого гарбуза (5 % за сухими речовинами гарбуза) становить 0,541, 0,554 та 0,448 г/г сухих речовин відповідно, що свідчить про достатню вологозв'язувальну здатність продуктів перероблення гарбуза та їх вагому технологічну роль. Подовження тривалості визрівання сумішей різного хімічного складу більше 12 год недоцільне з точки зору зниження вмісту зв'язаної води в системах.

Доведено здатність овочевої сировина знижувати криоскопічну температуру молочно-гарбузових сумішей у межах значень від -1,94 до -3,07 °С (рис. 1), що пояснюється зростанням загальної кількості сухих речовин системи та, відповідно, кількості зв'язаної води.

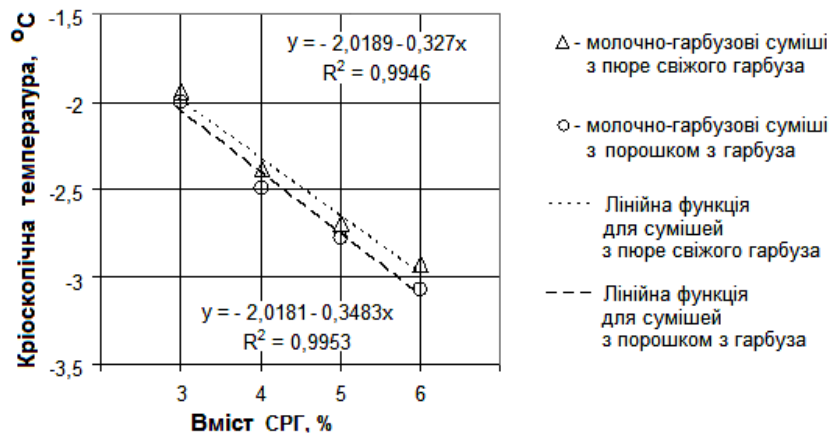


Рис. 1. Залежність зміни криоскопічної температури молочно-гарбузових сумішей від кількості СРГ

Зниження відбувається пропорційно підвищенню вмісту сухих речовин гарбуза та піддається кореляції лінійною функцією. В суміші для молочного морозива, виготовленій згідно типової рецептури на основі сучасної стабілізаційної системи Cremolan SE 406, криоскопічна температура нижча порівняно з досліджуваними системами, що вміщують овочеву сировину. У свою чергу останні, як вказано вище, характеризуються практично однаковим вмістом хімічно зв'язаної води. Це можна пояснити тим, що молочно-овочеві суміші можуть містити більше зв'язаної води за рахунок утворення низькоенергетичних зв'язків між часточками овочевої складової [5], яка за енергією зв'язку є слабкозв'язаною. Згідно літературних даних, така вода піддається заморожуванню, але вона суттєво впливає на криоскопічну температуру, змінюючи при цьому хід льодоутворення при заморожуванні [6, 7].

Для перевірки цього твердження було розраховано вміст вимороженої води в морозиві та побудовано залежності виморожування води в контрольних зразках (рис. 2), зразках з пюре зі свіжого гарбуза (рис. 3) та з порошком з гарбуза.

Встановлена властивість молочно-гарбузових сумішей до зниження криоскопічної точки замерзання зумовлює збільшення масової частки невимороженої вологи. Так, наприклад, при температурі -5°C (що є середньою температурою м'якого морозива на виході зі шнекової камери фризера) кількість невимороженої води збільшується від 35 % до 38,8...40,2 % за вмісту сухих речовин гарбуза 3 % і до 58,6...61,4 при 6 %, що сприятиме утворенню м'якої і кремоподібної структури морозива, впливатиме на його здатність до формування порцій та довготривалого зберігання складнодисперсної структури [7, 8].

Досліджено динаміку збивання сумішей та диспергування повітряної фази морозива з продуктами перероблення гарбуза під час фризирування (рис. 4), порівняно з морозивом молочним.

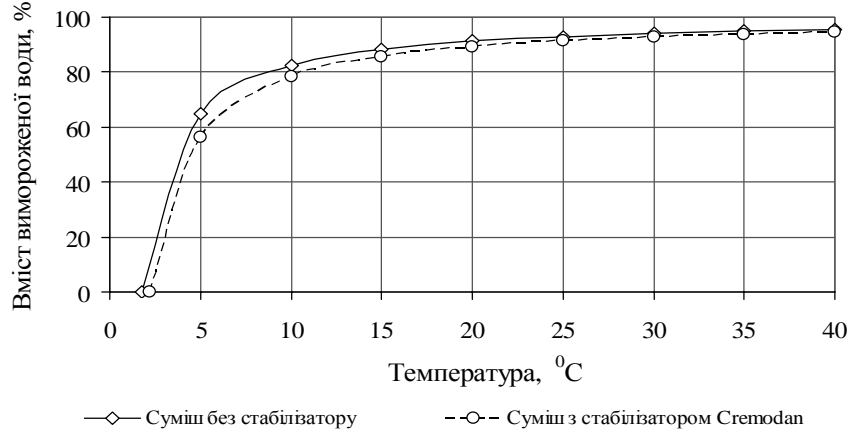


Рис. 2. Залежності вмісту вимороженої води від температури в процесі охолодження молочного морозива

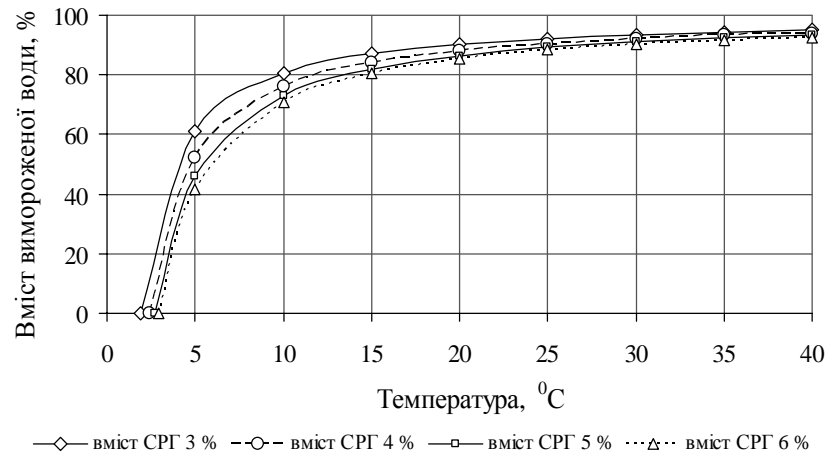
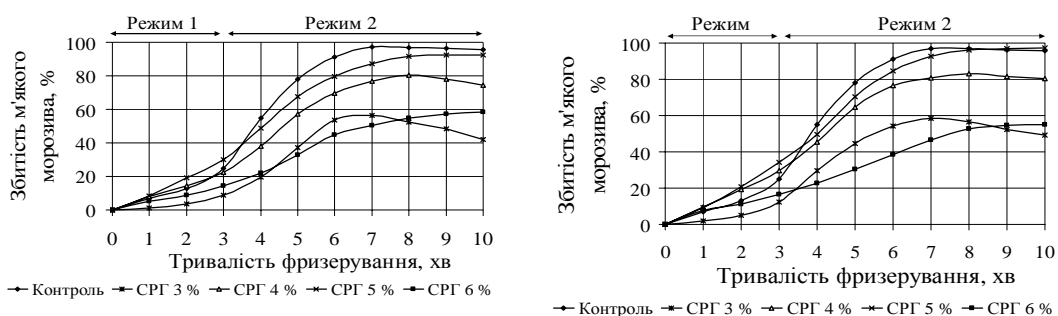


Рис. 3. Залежності вмісту вимороженої води від температури в процесі охолодження молочного морозива з пюре зі свіжого гарбуза (б)



а) б)
Рис. 4. Динаміка зміни збитості в процесі фризювання морозива молочного з пюре зі свіжого гарбуза (а) та з порошком із гарбуза (б)

Встановлено, що міні-мально необхідне значення збитості для молочного морозива, яка забезпечує відчуття кремоподібності, забезпечується вмістом сухих речовин гарбуза 4 та 5 %. Мінімумально необхідна тривалість фризювання сумішей даних сумішей повинна становити не менше 7 хв. Формування структури для молочно-овочевих сумішей з вмістом сухих речовин гарбуза 5 % проходить протягом більш тривалого часу, порівняно з сумішшю на основі сучасної стабілізаційної системи, що сприятиме збереженню структурних властивостей м'якого морозива за необхідності його тимчасом-вого зберігання в циліндрі фризюера.



Рис. 5. Показники якості молочного морозива виготовленого на основі різної сировини з гарбуза

Доведено, що під час виробництва та зберігання морозива молочного з продуктами перероблення гарбуза – (24±2) °С впродовж 12 місяців загальні втрати β-каротину складають 9,7 та 10,2 % для морозива, виготовленого на основі пюре зі свіжого гарбуза та порошку з гарбуза, відповідно. До 38...45 % від усіх втрат припадає на процес виробництва морозива, а 62...55 % на

його зберігання.

Визначено, що морозиво молочне, виготовлене на основі пюре зі свіжого гарбуза, за такими показниками якості, як збитість, опір таненню, дисперсність повітряної фази практично не поступається (5...7 % від абсолютного значення) за показниками якості морозиву, виготовленому на основі порошку з гарбуза (рис. 5).

Проте воно характеризується кращою органолептичною оцінкою, різниця складає 10 балів. Морозиво, виготовлене на основі порошку, за рахунок попереднього теплового впливу під час сушіння гарбуза набуває присмаку карамелізації, який легко може бути прихований за допомогою харчосмакових наповнювачів.

Висновки: 1. За результатами теоретичних та експериментальних досліджень науково обґрунтовано технологічні рішення щодо розроблення технології молочного морозива з продуктами перероблення гарбуза.

2. Доведено здатність сировини з гарбуза виконувати вологоутримуючу, стабілізуючу, структуруючу та емульгуючу дії в молочно-овочевих системах, які забезпечують формування комплексу стандартизованих фізико-хімічних і мікробіологічних показників, а також оригінальних органолептичних характеристик морозива молочного.

Отримані результати досліджень сприятимуть розширенню теоретичних та практичних рішень в технологіях харчових дисперсних систем з комбінованим складом сировини та з підвищеним вмістом вологи на основі натуральної сировини.

Перспективи подальших досліджень. Доведення ефективності стабілізації овочевою сировиною структури морозива є лише першим кроком для вивчення механізму структуроутворення заморожених дисперсних систем протягом технологічного циклу їх виробництва та в процесі зберігання. В подальшому авторами заплановано дослідити можливість формування структури морозива шляхом заморожування попередньо збитої суміші. Що дозволить виготовляти даний продукт без застосування спеціалізованого обладнання.

Література

1. Типова технологічна інструкція з виробництва морозива молочного, вершкового, пломбіру; плодово-ягідного, ароматичного, щербету, льоду; морозива з комбінованим складом сировини : ТТІ 31748658–1–2007. – [Чинна від 2008–01–01]. – К. : Асоціація українських виробників «Українське морозиво та заморожені продукти», 2007. – 100 с.

2. Консервы и концентраты для детского питания / [Дмитриева Е. Т., Евстигнеев Г. М., Марх З. А. и др.]; под ред. А. Н. Самсоновой. – М. : Агропромиздат, 1985. – 246 с.

3. Садыгов К. Д. Использование и переработка тыквы / [Садыгов К. Д., Дажикаев Ю. М., Сарыев Э. Г., Остапчук Н. В.]. – Одесса, 1993. – 90 с.

4. Згурський А. В. Перерозподіл пектинових речовин в овочевій сировині при виробництві морозива / А. В. Згурський, Г. Є. Поліщук, І. О. Крапивницька // Харчова промисловість. – 2011. – № 10. – С. 50–55.

5. Василенко З. В. Плодоовощные пюре в производстве продуктов / З. В. Василенко, В. С. Баранов. – М. : Агропромиздат, 1987. – 125 с.

6. Flores A. Ice Crystal Size Distributions in Dynamically Frozen Model Solutions and Ice Cream as Affected by Stabilizers / Aaron Flores, Douglas Goff // Journal of Dairy Science. – 1999. – Vol. 82, № 7. – P. 1399–1407.

7. Справочник по производству мороженого / [Оленев Ю. А., Творогова А. А., Казакова Н. В., Соловьева Л. Н.]. – М. : ДеЛи Принт, 2004. – 798 с.

8. Marshall R. T. Ice Cream / Marshall R. T., Goff H. D., Hartel R. W. – [6th Edn.] – N. Y.: Kluwer Academic, 2003. – 371 p.

Стаття надійшла до редакції 2.03.2015

УДК 602. 4: 579.864: 546.23

Капрельянц Л. В., д.т.н., проф, **Трегуб Н. С.**, аспірант[©]

E-mail: natashenka.tregub@mail.ru

Одеська національна академія харчових технологій, м. Одеса, Україна

ЗМІНА ПОКАЗНИКІВ КІНЕТИЧНИХ ПАРАМЕТРІВ НАКОПИЧЕННЯ БІОМАСИ *LACTOBACILLUS ACIDOPHILUS* ТА *BIFIDOBACTERIUM BIFIDUM* ПРИ КУЛЬТИВУВАННІ НА СЕЛЕНОВІСНИХ СЕРЕДОВИЩАХ

У статті наведено дані щодо позитивного впливу есенціального мікроелементу Селену на організм людини. Описано причини дефіциту надходження мікроелементу Селену до організму людини. Охарактеризовано здатність пробіотичних мікроорганізмів накопичувати неорганічні форми Селену

© Капрельянц Л. В., Трегуб Н. С., 2015