

УДК 544.971.2

Г. О. САБАДОШ**ВПЛИВ ФАКТОРІВ НА ПІНОУТВОРЕННЯ В ТЕХНОЛОГІЇ МОЛОЧНИХ ДЕСЕРТІВ З ВИКОРИСТАННЯМ КАРАГІНАНУ**

Сформульовано інноваційний задум піноподібної десертної продукції та розроблено модель інноваційної стратегії технології десертів молочних із використанням карагінанів, піноподібної структури, у межах якої встановлено механізм регулювання технологічних властивостей рецептурних компонентів, що закріплені як параметри технологічного процесу. Обґрунтовано використання йота-карагінану для виробництва піноподібної десертної продукції на основі молока.

Ключові слова: Піноподібні молочні десерти, йота-карагінан, піноутворююча здатність, текстурні властивості, купажування, адсорбційний шар, поверхневий натяг

Сформулирована инновационная идея взбитой десертной продукции и разработана модель инновационной стратегии технологии десертов молочных с использованием каррагинана пенной структуры, определен механизм регулирования технологических свойств компонентов рецептуры, который определяет параметры технологического процесса. Обосновано использование йота-караггинана для производства десертов на основе молока с пенной структурой. Доведена целесообразность использования в составе взбитых молочных десертов йота-караггинана и крахмала которые обеспечивают максимальную пенообразующую способность. Первоочередным заданием для разработки нового ассортимента, есть научное обоснование технологических процессов, которые могли бы лечь в основу практической реализации новых технологий и смогут в полном объеме реализовываться в предприятиях ресторанного хозяйства и молокоперерабатывающих предприятиях.

Ключевые слова: Взбитые молочные десерты, йота-караггинан, пенообразующие свойства, свойства текстуры, купаживание, адсорбционный слой, поверхностное натяжение.

Formulated innovative idea spumy dessert products and the developed model of the innovation strategy of technology of milk desserts using carrageenan, spumy structure within which is mounted the mechanism of regulation of the technological properties of recipe components, are set as parameters of technological process. It justifies the use of iota-carrageenan for the production spumy dessert products based on milk.

Brought the feasibility of the use of the composition of whipped dairy desserts iota-carrageenan and starch which provide maximum foaming ability. The first task for development of a new range there is a scientific study technological processes, which could form the basis for practical implementation of new technologies and can fully be implemented in the enterprises of restaurant economy or the cooperation of restaurants with the milk-processing entities.

Keywords: spumy dairy desserts, iota-carrageenan, foaming ability and textural properties, blending, adsorption layer, surface tension

Вступ.

Аналіз сучасного асортименту продукції на молочній основі свідчить про суттєве зростання в асортименті продуктів, в рецептурному складі яких, є різні види немолочної сировини. Розробка і впровадження в виробництво нових видів продуктів на молочній основі є актуальним. Ресторатори і виробники харчовій продукції прагнуть використовувати доступну й недорогу сировину, яка, крім того, відрізнятиметься підвищеною харчовою та біологічною цінністю, збалансованістю білків за амінокислотним складом.

Така тенденція диктує необхідність наукового обґрунтування технологічних рішень, розширення досліджень направлених на забезпечення колоїдної стабільності харчових систем. У технологічних процесах виготовлення десертної продукції широко використовуються структуроутворювачі. Тому виникає потреба обґрунтування вибору структуроутворювачів, оскільки молоко, як технологічне середовище для стабілізаторів, характеризується комплексом функціонально-технологічних властивостей, які мають безпосередній вплив як на структуроутворення, так і на технологічну систему в цілому.

Результатом ускладнення рецептурної композиції на молочній основі є суттєве й одночасне підвищення органолептичних показників біологічної та харчової цінності, за рахунок залучення до технологічного процесу нових видів сировини. Такий

підхід потребує реалізації принципово нових організаційних та технологічних заходів.

Першочерговим завданням для розробки нового асортименту є наукове обґрунтування технологічних процесів, які можуть бути покладені в основу практичної реалізації нових технологій і можуть у повному обсязі реалізуватися в закладах ресторанного господарства або в кооперації підприємств ресторанного господарства з молокопереробними підприємствами [11].

Постановка проблеми у загальному вигляді та її зв'язок із важливими науковими чи практичними завданнями.

Процеси піноутворення в харчовій промисловості відіграють важливу роль, оскільки значна група харчових продуктів має пінну структуру. Тому актуальним є створення наукових принципів регулювання фізико-хімічних властивостей пін з метою одержання високотехнологічних пін для одержання нових видів харчових продуктів із високими органолептичними показниками, харчовою й біологічною цінністю.

У результаті дослідження процесу піноутворення молочних продуктів отримані дані не дозволяють установити закономірності величини піноутворюючої здатності через значну кількість чинників, що впливають на величину піноутворення, зокрема стан піноутворювача, його концентрацію, величину в'язкості дисперсного середовища, наявність речовин, які підвищують піноутворюючу

здатність та стійкість піни [3].

Окрім цього, дефіцит сировини зазначених піноутворювачів зі стабільно високою якістю їх висока вартість, а у зв'язку зі збільшенням обсягу виробництва збитих продуктів виникає необхідність пошуку нових підходів до використання піноутворювачів [11].

Викладання основного матеріалу досліджень. Інноваційний задум продукту передбачає випуск піноподібної десертної продукції молокопереробними підприємствами. За цих умов поверхневі властивості технологічних систем будуть суттєво впливати на параметри процесу. Величина поверхневого натягу визначає енергетичні витрати на одержання гетерогенної дисперсної системи. Чим нижче поверхневий, міжфазний натяг тим легше отримати дисперсну систему.

Вивчено вплив вмісту знежиреного молока на величину поверхневого натягу. Встановлено, що зі збільшенням вмісту молока до 10% поверхневий натяг зменшується до $(48,0 \pm 0,1) \times 10^{-3}$ Н/м за експоненційною закономірністю (рис. 1).

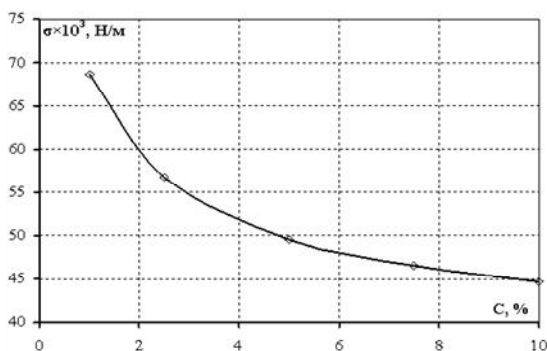


Рис. 1. Залежність поверхневого натягу від вмісту знежиреного молока

Видно, що найбільш інтенсивна зміна поверхневого натягу відбувається в інтервалі вмісту молока до 7...8%. Установлено, що йота-карагінан здатен зв'язувати іони кальцію, що присутні в розчині молока.

Розуміючи, що зміна іонного складу розчину може вплинути на поверхневі властивості білків, було проведено дослідження з вивчення впливу іонів кальцію на поверхнево-активні властивості білків молока.

Можна передбачити, що сольовий склад здатен суттєво впливати на стан рецептурних компонентів, зокрема білків молока.

Визначено поверхневий натяг розчинів молока, з якого осаджували іони кальцію за допомогою введення фосфату натрію (рис. 2.).

Одержані дані дозволяють стверджувати, що виведення іонів кальцію приводить до зниження поверхневого натягу та позитивно впливає на процес піноутворення [1].

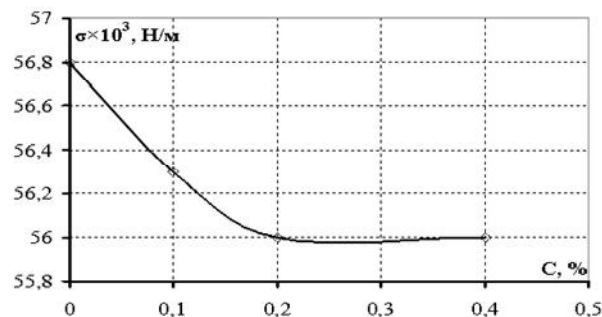


Рис. 2. Залежність поверхневого натягу відновленого знежиреного молока (2,5%) від концентрації фосфату натрію

Встановлено, що розчини йота-карагінану в концентраціях 0,1...0,6% не знижують поверхневого натягу.

Уведення йота-карагінану до розчинів молока приводить до зміни поверхневого натягу розчинів, що характеризуються екстремальною залежністю (рис. 3.). Проведення дослідження даних систем здійснювали за температури $40 \pm 1^\circ\text{C}$ та зі зменшеними концентраціями молока і йота-карагінану в 5 разів, щоб запобігти гелеутворенню.

Отримання піноподібних молочних десертів залежить від поверхнево-активних властивостей білків молока, молекули яких легко створюють адсорбційний шар на межі поділу фаз, зменшуючи поверхневий натяг та утворюючи шари з різними реологічними властивостями.

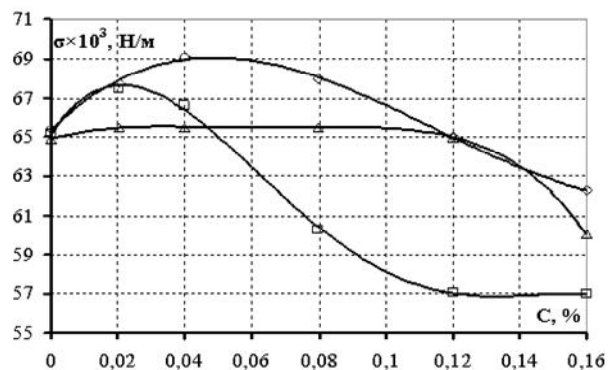


Рис. 3. Залежність поверхневого натягу розчинів від концентрації йота-карагінану та молока: 1, 2, 3 – 1,0; 1,5; 2,0% відповідно

Таку складну поведінку систем можна пояснити тим, що у випадку збільшення поверхневого натягу, імовірно, має місце комплексоутворення білків та йота-карагінану, що зменшує коефіцієнт дифузії до межі поділу фаз. Зменшення поверхневого натягу з підвищенням концентрації йота-карагінану, можливо, пов'язане з відсутністю екікцентрованих комплексів та наявністю білків, яких немає в комплексах, а також зв'язуванням іонів кальцію, що сприяє зниженню поверхневого натягу.

Видно, що зі збільшенням концентрації зона максимальних значень поверхневого натягу збільшується. Було встановлено, що білки молока утворюють комплекси з йота-карагінаном, що сприяє підвищенню міцності МАШ, як на межі з повітрям, так і на межі з олією, що є обов'язковою умовою утворення стійких дисперсних систем [8].

Піноутворюючу здатність (ПЗ) і стійкість пін визначали методом Лур'є. Стійкість пін (СП) визначали через (60×60 с). Установлено, що залежність піноутворюючої здатності (ПЗ) знежиреного молока від концентрації має екстремальний характер (рис. 4) із максимумом в області 7,5...10%. Так, ПЗ за вмісту молока 10% складає 330±1%.

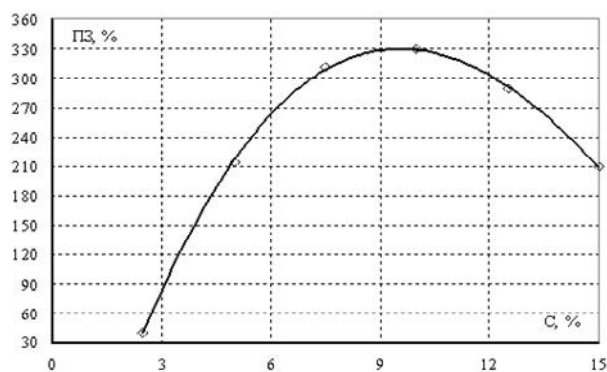


Рис. 4. Залежність піноутворюючої здатності знежиреного відновленого молока від його концентрації

Таку поведінку ПЗ можна пояснити тим, що підвищення концентрації білків у розчині сприяє насиченню адсорбційних шарів. Максимальна ПЗ відповідає гранично насиченим адсорбційним шарам подальше підвищення концентрації білка приводить до утворення полімолекулярних шарів та утворення в розчині міцел, що знижує піноутворюючу здатність.

Разом із високою піноутворюючою здатністю стійкість пін (СП) на основі знежиреного молока дуже низька, що потребує регулювання в'язкості дисперсійного середовища як чинника, який протидіє витіканню рідини каналами Плато. Зменшення витікання рідини по каналах Плато може бути досягнуто шляхом утворення гелеподібної структури, за рахунок використання йота-карагінану.

У ході проведення технологічних випробовувань встановлено, що йота-карагінан здатний швидко відновлювати структуру після механічного впливу та є перспективним з точки зору стабілізації піноподібних десертів на основі молока. Системи, що містять йота-карагінан, характеризувалися високими тиксотропними властивостями й відсутністю синерезису [8]. Результати дослідження в межах однофакторних експериментів знежиреного молока від концентрації йота-карагінану показали, що введення йота-карагінану приводить до збільшення ПЗ та СП.

Видно, що залежність ПЗ (рис. 5) від концентрації йота-карагінану має екстремальний характер із максимумом в інтервалі концентрацій 0,2...0,4%, що порівняно з відновленим молоком збільшує ПЗ в 1,06...1,36 рази.

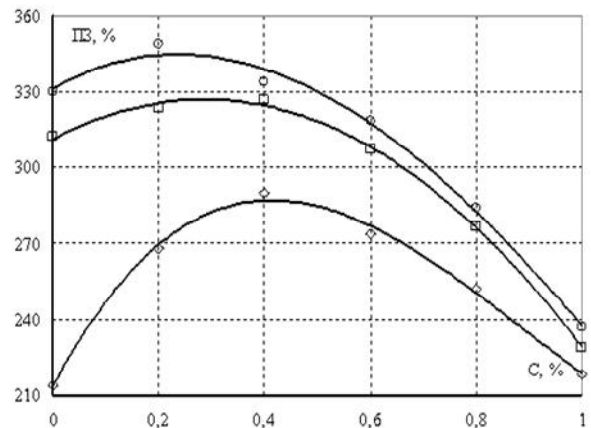


Рис. 5. Залежність піноутворюючої здатності знежиреного молока від концентрацій йота-карагінану та вмісту молока: 1, 2, 3 – 5,0; 7,5; 10,0% відповідно

Так, за вмісту молока 5 та 7,5% максимальна ПЗ відповідає вмісту йота-карагінану 0,4% і становить 290,0±1,0% та 326,0±1,0% відповідно. За вмісту молока 10% максимальна ПЗ відповідає вмісту йота-карагінану 0,2% та складає 349,0±1,0%. Стійкість пін досягає 100% за концентрації в системі йота-карагінану 0,4% і вище.

Одним із обов'язкових компонентів десертної продукції є цукор, який проявляє виражені дегідратаційні властивості, що зумовлює дослідження впливу його на ПЗ знежиреного молока з йота-карагінаном.

Відомо, що цукор негативно впливає на поверхнево-активні речовини, зокрема підвищує поверхневий натяг, зменшує міцність МАШ, діє як дегідратор на білки. Це диктує необхідність проведення досліджень, спрямованих на визначення порядку введення компонентів у систему.

Установлено, що введення цукру після збивання протягом (2...3)×60 с з наступним збиванням протягом (2...3)×60 с сприяє збільшенню ПЗ, зокрема зі збільшенням концентрації цукру.

Так, за вмісту цукру 2,5% ПЗ збільшується з 361±1,0 до 374±1,0%, тобто в 1,04 рази. Якщо вміст цукру 15%, то ПЗ збільшується з 412±1,0 до 443±1,0%, тобто в 1,07 рази.

Отримані результати дають підставу стверджувати, що раціональним із точки зору ПЗ є введення цукру після отримання пін, тобто збивання (2...3)×60 с, введення цукру та збивання ще (2...3)×60 с (рис. 6).

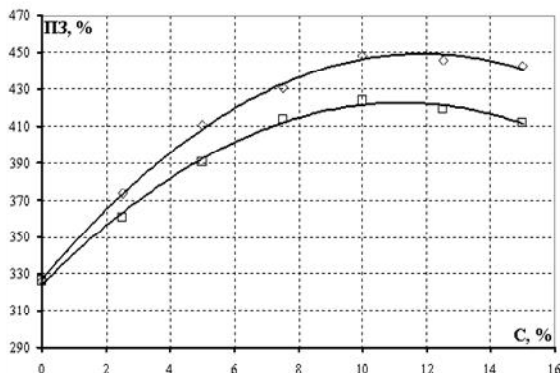


Рис. 6. Залежність піноутворюючої здатності знежиреного молока (7,5%) із йота-карагінаном (0,4%) від концентрації цукру: 1 – уведеного до збивання; 2 – уведеного після одержання піни

Відомо, що параметри збивання визначають органолептичні показники готової продукції, а також стійкість пін як результат одержання пін із різним дисперсним складом.

Концентрація йота-карагінану 0,4% не забезпечує необхідних текстурних характеристик систем, що моделюють молочні десерти. Вирішення цієї проблеми можливе шляхом уведення загусника. Однією з вимог є відсутність заряду на поверхні міцел чи глобул, оскільки заряд у молекул уведеного стабілізатора може впливати на термодинамічну сумісність у системі полімерних сполук. Таким вимогам відповідає крохмаль, що містить нейтральні полісахариди. Установлено, що системи, які містять відновлене знежирене молоко та крохмаль у діапазоні концентрацій 1...5%, не характеризуються піноутворюючою здатністю. Імовірно, це пов'язано зі збільшенням в'язкості системи. У присутності йота-карагінану та крохмалю системи мають піноутворюючу здатність, що дозволяє використовувати крохмаль як компонент, який регулює текстуру піноподібних десертів молочних.

Для надання десертам кремоподібної консистенції вводиться тугоплавкий жир та забезпечується необхідна температура збивання, що визначається співвідношенням поліморфних форм жиру. Установлено, що використання тугоплавкого жиру та збивання десертів за низьких температур сприяє утворенню стійких пін, що зумовлено утворенням твердих частинок жирів, які виступають як стабілізатори піни [1]. Регулювання температури плавлення жиру дозволяє регулювати текстуру десертів. Визначено, що консистенція десертів із використанням соняшникової олії характеризується як текуча, недостатньо щільна, а використання лише тугоплавкої пальмоядрової олії призводить до появи стороннього присмаку, відсутність якого з'являється лише під час купажування олії у співвідношенні 1:1, за цього співвідношення температура плавлення жиру складає 18...20°C та є достатньою для створення десертів із кремоподібною консистенцією.

Дослідження залежності піноутворюючої здатності систем, які містять знежирене молоко, йота-карагінан та крохмаль, від вмісту жиру показали, що піноутворююча здатність зі збільшенням жиру з 3 до 6% за вмісту молока 5% зростає з $203,0 \pm 1,0$ до $222 \pm 1,0$; подальше збільшення вмісту жиру призводить до зниження піноутворюючої здатності (рис. 7).

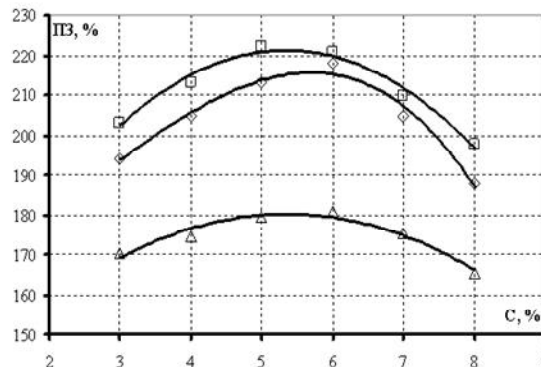


Рис. 7. Залежність піноутворюючої здатності знежиреного молока з йота-карагінаном (0,4%) та крохмалем (3%) від вмісту жиру за вмісту молока: 1, 2, 3 – 5,0; 7,5; 10,0% відповідно

За вмісту молока 7,5 та 10% максимальна піноутворююча здатність відповідає вмісту жиру 5...6% і становить $218,0 \pm 1,0$ та $180,0 \pm 1,0$ відповідно. Зниження ПЗ за вмісту жиру більше 6% можна пояснити двома чинниками: по-перше, збільшення вмісту жирової фази призводить до зниження концентрації білків у розчині, бо вони беруть участь в утворенні МАШ на межі поділу фаз вода-жир, і, як наслідок, до зменшення кількості білків, що беруть участь у піноутворенні; по-друге, збільшення вмісту дисперсної фази приводить до збільшення в'язкості системи в цілому, що потребує більшої енергії для насичення системи повітрям.

Уведення жиру до рецептурного складу піноподібних молочних десертів вимагає обґрунтування температури емульгування жиру та послідовності введення компонентів. Так, нами встановлено, що раціональною температурою відновлення молока з йота-карагінаном є 80...85°C, за такої температури відсутній процес гелеутворення, який перешкодив би процесу емульгування.

Отже, вважаємо доцільним після відновлення молока та йота-карагінану здійснювати емульгування жиру. Після нього, не знижуючи температуру, необхідно вводити крохмальну суспензію з наступною її клейстеризацією за даних температурних параметрів.

На основі отриманих даних щодо ПЗ можна закріпити в рецептурі вміст жиру (з точки зору максимальної ПЗ та консистенції десертів), який складає 5...7%.

З метою визначення можливості введення до складу піноподібних молочних десертів смакоароматичних наповнювачів, зокрема плодово-ягідних, які у своєму складі містять органічні кислоти, потрібно дослідити залежність ПЗ та СП модельних систем від рН середовища. Щоб дослідити вплив рН середовища на ПЗ систем, у відновлене молоко зі стабілізаторами після охолодження вводили лимонну кислоту для регулювання рН середовища, після чого проводили збивання.

Установлено, що системи на основі знежиреного молока та йота-карагінану є більш рН залежними (рис. 8, крива 1), ніж системи, які, крім зазначених компонентів, містять крохмаль (рис. 8, крива 2).

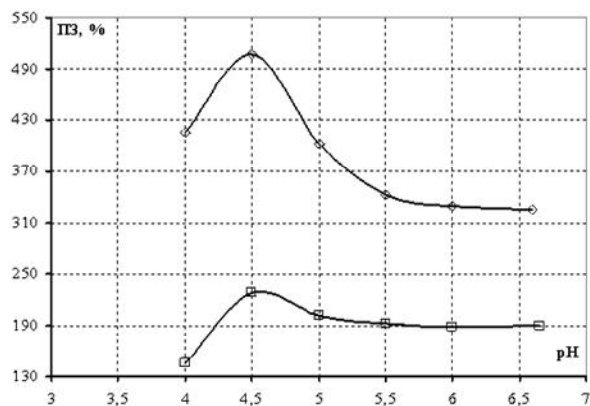


Рис. 8. Залежність піноутворюючої здатності знежиреного молока (7,5%) від рН: 1 – із йота-карагінаном 0,4%; 2 – з йота-карагінаном 0,4% та крохмалем 3%

Установлено, що системи «молоко-йота-карагінан», а також «молоко-йота-карагінан-крохмаль» діапазоні рН 4...6,6 характеризуються 100% стійкістю піни. Під час порівняння піноутворюючої здатності між системами видно, що ПЗ у систем із крохмалем нижча приблизно в 1,7 разу за рН=6,6. Зменшення рН у системах «молоко-йота-карагінан» з 6,6 до 4,5 сприяє підвищенню ПЗ в 1,7 разу з $325,0 \pm 1,0$ до $507,0 \pm 1,0$ %. Узагальнення проведених досліджень свідчить про можливість керованого моделювання величини ПЗ та СП.

Висновки та перспективи подальшого розвитку даного напрямку.

Проведені дослідження дозволили обґрунтувати використання йота-карагінану для виробництва піноподібної десертної продукції на основі молока.

Сформульовано інноваційний задум та розроблено модель інноваційної стратегії технології десертної молочної продукції із використанням карагінанів,

Доведена доцільність використання в складі піноподібних молочних десертів йота-карагінану та крохмалю, що забезпечують максимальну піноутворюючу здатність.

Доведена можливість уведення до складу піноподібної десертної продукції сировини, що містить органічні кислоти, з метою формування асортименту.

На основі повнофакторного експерименту визначено раціональний вміст основних рецептурних компонентів піноподібної десертної продукції: вміст молока знежиреного 7,5%, йота-карагінану – 0,5%, крохмалю – 3,4%, що забезпечують одержання піноподібної десертної продукції з заданими показниками якості, які відповідають вимогам сформульованого інноваційного задуму продукції.

Список літератури

1. *Просеков А. Ю.* Физико-химические основы получения пищевых продуктов с пенной структурой: монография / А. Ю. Просеков. – Кемерово, 2001. – 172 с.
2. *Перцевой Ф. В.* К вопросу о механизме застудневания полисахаридов / Ф. В. Перцевой, Ю. А. Савгина // Новое в использовании студнеобразователей при производстве кондитерской и кулинарной продукции : сб. науч. тр. – Харьков, 1994. – С. 9–11.
3. *Гринченко О. А.* Научное обоснование и разработка технологии кулинарной продукции с использованием полуфабрикатов функциональных композиций на основе полисахаридов: дис. ... д-ра техн. наук / Гринченко О. А. – Харьков, 2005. – 380 с.
4. *Пивоваров П. П.* Теоретична технологія продукції громадського харчу: навч. посіб. Ч. I. Білки в технології продукції громадського харчування / П. П. Пивоваров. – Харків : ХДАТОХ, 2000. – 116 с.
5. *Подлегаева Т. В.* Исследование пенообразующих свойств ферментированного молока : автореф. дис. ... канд. техн. наук / Т. В. Подлегаева. – Кемерово, 2002. – 17 с.
6. *Просеков А. Ю.* Использование особенностей пенообразующих свойств молочного сырья в производстве продуктов с полидисперсной структурой / А. Ю. Просеков, И. И. Романцов // Молочная промышленность Сибири : материалы второго специализированного конгресса. – Барнаул, 2000. – С. 54–56.
7. *Новиков Р. С.* Исследование и разработка технологии взбивных продуктов на основе цельного молока с использованием растительного сырья: дисс. ... канд. техн. наук / Новиков Р. С. – Кемерово, 2002. – 140 с.
8. *Кирьянова А. А.* Использование гидроколлоидов в молочном производстве / А. А. Кирьянова, И. Л. Корецкая // Молочное дело. – 2006. – № 2. – С. 44–45.
9. *Касторных М. С.* Молочный коктейль на основе пахты и молочной сыворотки / М. С. Касторных // Современная технология сыроделия и безотход. перераб. молока. – Ереван, 1989. – С. 318–319.

10. Наука в СевКавГТУ [Електронний ресурс]: / Вестник СевКавГТУ. – Режим доступа : <<http://science.ncstu.ru>>.
11. Просяков А. Ю. Устойчивость пенообразных масс / А. Ю. Просяков // Хранение и переработка сельхозсырья. – 2001. – № 7. – С. 40–45.
12. ДСТУ 3946-2000. Продукція харчова. Основні положення. – Київ : Держспоживстандарт України 2000. – 6 с.
5. Podlegaeva T. V. Issledovanie penoobrazujushhijh svojstv fermentirovanogo moloka : avtoref. dis. ... kand. tehn. nauk / T. V. Podlegaeva. – Kemerovo, 2002. – 17 p.
6. Prosekov A. Ju. Ispol'zovanie osobennostej penoobrazujushhijh svojstv molochного syr'ja v proizvodstve produktov s polidispersnoj strukturoj / A. Ju. Prosekov, I. I. Romancov // Molochnaja promyshlennost' Sibiri : materialy vtorogo specializirovannogo kongressa. – Barnaul, 2000. – P. 54–56.
7. Novikov R. S. Issledovanie i razrabotka tehnologii vzbivnyh produktov na osnove cel'nogo moloka s ispol'zovaniem rastitel'nogo syr'ja: diss. ... kand. tehn. nauk / Novikov R. S. – Kemerovo, 2002. – 140 p.
8. Kir'janova A. A. Ispol'zovanie gidrokolloidov v molochnom proizvodstve / A. A. Kir'janova, I. L. Koreckaja // Molochnoe delo. – 2006. – № 2. – P. 44–45.
9. Kastornyh M. S. Molochnyj koktejl' na osnove pahty i molochnoj syvorotki / M.S. Kastornyh // Sovrem. tehnologija syrodelija i bezothod. pererab. moloka. – Erevan, 1989. – P. 318–319.
10. Nauka v SevKavGTU [Elektronnyj resurs] : / Vestnik SevKavGTU. □ Rezhim dostupa : <<http://science.ncstu.ru>>.
11. Prosekov A. Ju. Ustojchivost' penoobraznyh mass / A. Ju. Prosekov // Hranenie i pererabotka sel'hozsyr'ja. – 2001. – № 7. – P. 40–45.
12. DSTU 3946-2000. Produkciya harchova. Osnovni polozhennja. – Kiv : Derzhspozhivstandart Ukraini 2000. – 6 p.

Bibliography (transliterated)

1. Prosekov A. Ju. *Fiziko-himicheskie osnovy poluchenija pishhevyh produktov s pennoj strukturoj : monografija* / A. Ju. Prosekov. – Kemerovo, 2001. – 172 p.
2. Percevoj F. V. *K voprosu o mehanizme zastudnevanija polisaharidov* / F. V. Percevoj, Ju. A. Savgira // *Novoe v ispol'zovanii studneobrazovatelej pri proizvodstve konditerskoj i kulinarnoj produkcii* : sb. nauch. tr. – Har'kov, 1994. – P. 9–11.
3. Grinchenko O. A. *Nauchnoe obosnovanie i razrabotka tehnologii kulinarnoj produkcii s ispol'zovaniem polufabrikatov funkcional'nyh kompozicij na osnove polisaharidov* : dis. ... d-ra tehn. nauk / Grinchenko O. A. – Har'kov, 2005. – 380 p.
4. Pivovarov P. P. *Teoretichna tehnologija produkcii gromads'kogo harchuvannja* : navch. posib. Ch. I. Bilki v tehnologii produkcii gromads'kogo harchuvannja / P. P. Pivovarov. - Harkiv : HDATOH, 2000. - 116 p.

Надійшла (received) 03.11.2016

Бібліографічні описи / Библиографические описания / Bibliographic descriptions

Вплив факторів на піноутворення в технології молочних десертів з використанням карагінану / Г.О. Сабодош // Вісник НТУ «ХПІ». Серія: Інноваційні дослідження у наукових роботах студентів. – X. : НТУ «ХПІ», 2016. – № 29 (1201). – С. 49–54. – Бібліогр.: 12 назв. – ISSN 2220-4784.

Влияние факторов на пенообразование в технологии молочных десертов с использованием каррагинана. / Г.О. Сабодош // Вісник НТУ «ХПІ». Серія: Інноваційні дослідження у наукових роботах студентів. – X : НТУ «ХПІ», 2016. – № 29 (1201). – С. 49–54. – Бібліогр.: 12 назв. – ISSN 2220-4784.

The influence of factors on the foaming technology of milk desserts using carrageenan / G.O Sabadosh // Bulletin of National Technical University «KhPI». Series: Innovation researches in students' scientific work. – Kharkiv: NTU «KhPI», 2016. – № 29 (1201). – С. 49–54. – Bibliogr.: 12 titles. – ISSN 2220-4784.

Відомості про авторів / Сведения об авторах / About the Authors

Сабодош Ганна Олександрівна – Ужгородський торговельно-економічний інститут КНТЕУ, доцент кафедри технології і організації ресторанного господарства; тел.: +380991991176; e-mail: aasaa30@ukr.net.

Сабодош Анна Александровна – Ужгородский торгово-экономический институт КНТЭУ, доцент кафедры технологии и организации ресторанного хозяйства; тел.: +380991991176; e-mail: aasaa30@ukr.net.

Sabadosh Ganna Oleksandrivna – Uzhgorod trade and economic Institute KNTEU, associate professor technology and organization of restaurant business; тел.: +380991991176; e-mail: aasaa30@ukr.net.