

Научная статья

УДК 637.041

DOI: 10.36718/1819-4036-2022-1-221-225

Ирина Владимировна Буянова^{1✉}, Чайрана Геннадьевна Куулар²

^{1,2} Кемеровский государственный университет, Кемерово, Россия

¹ ibuyanov_a@mail.ru

² chayr.kuular@yandex.ru

СОВРЕМЕННЫЕ ПОДХОДЫ В ПОДБОРЕ ИНГРЕДИЕНТОВ ДЛЯ ПЛАВЛЕНИЯ МОЛОЧНОГО СЫРЬЯ

Цель исследования – изучение физико-химических закономерностей плавления рецептурной смеси для производства сырной пасты на основе белкового сырья (творога) в присутствии эффективных солей-плавителей. Задачи: на базе функционально-технологических свойств провести подбор солей-эмульгаторов, определить условия растворения белка с хорошим эмульгирующим эффектом и получения продукта с наилучшими показателями качества. Объектами исследования были выбраны различные виды творога с массовой долей жира 9, 18 % и нежирный, соответствующие требованиям ГОСТ 31453-2013 «Творог. Технические условия»; а также фосфатные добавки «Фонакон» и «Полифан» для плавления, содержащие не менее 75 % триполифосфата натрия. Пищевая фосфатная добавка «Фонакон» отличается хорошей растворимостью в воде, при приготовлении растворов не комкуется, получаемый раствор прозрачен, без осадка, общий фосфор в пересчете на P_2O_5 составляет 60 % (ГУ 113-25-06-14). «Полифан» используется в достаточно широком диапазоне значений pH смеси для плавления. Изучали их действие с позиции сокращения длительности плавления в их присутствии. При внесении смеси фосфатов «Фонакон» в количестве 3,5 % время плавления рецептурной смеси сокращалось по сравнению с другими вариантами. Установили широкий диапазон активной кислотности pH (6,5–5,7), в котором они эффективно вызывают распад мицелл казеина до субъединиц и диспергирование жира. Наилучшие показатели консистенции получены при внесении 3,5 % солей-эмульгаторов «Фонакон», которые давали хороший эмульгирующий эффект, без омыления свободного жира. Готовый продукт имел умеренно выраженный, сырный вкус; эластичную, мажущуюся консистенцию, был без пороков вкуса и запаха.

Ключевые слова: соли-эмульгаторы, «Фонакон», «Полифан», плавление, творог

Для цитирования: Буянова И.В., Куулар Ч.Г. Современные подходы в подборе ингредиентов для плавления молочного сырья // Вестник КрасГАУ. 2022. № 1. С. 221–225. DOI: 10.36718/1819-4036-2022-1-221-225.

Irina Vladimirovna Buyanova^{1✉}, Chayrana Gennadievna Kuular²

^{1,2} Kemerovo State University, Kemerovo, Russia

¹ ibuyanov_a@mail.ru

² chayr.kuular@yandex.ru

MODERN APPROACHES IN THE INGREDIENTS FOR MELTING MILK RAW MATERIALS SELECTION

The aim of research is to study the physicochemical patterns of melting a prescription mixture for the production of cheese paste based on protein raw materials (cottage cheese) in the presence of effective melting salts. Objectives: on the basis of functional and technological properties, to select salts- emulsifi-

ers, to determine the conditions for dissolving protein with a good emulsifying effect and obtaining a product with the best quality indicators. The objects of research were various types of cottage cheese with a mass fraction of fat 9, 18 % and low-fat, corresponding to the requirements of GOST 31453-2013 "Cottage cheese. Technical conditions"; as well as phosphate additives Fonacon and Polyphan for melting, containing at least 75 % sodium tripolyphosphate. Food phosphate additive Fonacon is distinguished by good solubility in water, does not crumble when preparing solutions, the resulting solution is transparent, without sediment, total phosphorus in terms of P_2O_5 is 60 % (GU 113-25-06-14). Polyfan is used in a fairly wide range of pH values of the mixture for melting. Their action was studied from the standpoint of reducing the duration of melting in their presence. When adding a mixture of phosphates Fonacon in the amount of 3.5 %, the melting time of the recipe mixture was reduced in comparison with other options. A wide range of active acidity pH (6.5–5.7), in which they effectively cause the breakdown of casein micelles to subunits and the dispersion of fat was established. The best consistency indicators were obtained with the addition of 3.5 % salts-emulsifiers Fonacon, which gave a good emulsifying effect, without saponification of free fat. The finished product had a moderately pronounced cheesy taste; elastic, smearing consistency, was free of defects in taste and smell.

Keywords: salts-emulsifiers, Fonacon, Polifan, melting, cottage cheese

For citation: Buyanova I.V., Kuular Ch.G. Modern approaches in the ingredients for melting milk raw materials selection // Bulliten KrasSAU. 2022;(1):221–225. (In Russ.). DOI: 10.36718/1819-4036-2022-1-221-225.

Введение. Государственная программа здорового питания и приоритетные направления поисковых научных исследований до 2030 г. в области биотехнологии направлены на разработку технологий здоровьесбережения и инновационных технологий новых специализированных и функциональных пищевых продуктов, пищевых ингредиентов. Современный интерес к молочным продуктам с полезными свойствами обусловлен содержанием в них пищевых органических кислот, ферментов, биологически активных веществ, пробиотических микроорганизмов, выполняющих защитную функцию в организме. Ранее проведенные научные исследования доказали, что регулярное употребление пробиотиков помогает повысить защитные силы организма, восстановить нормальную микрофлору кишечника и предназначено для лечения различных кишечных инфекций и дисфункций желудочно-кишечного тракта [1].

Использование комплексов пищевых и биологически активных соединений, полученных из природного сырья, является перспективным направлением. Создаются комбинированные молочно-растительные продукты питания, обогащенные растительным белком, пищевыми волокнами, пектиновыми веществами, витаминами различных групп.

Традиционно плавленые сыры относят к группе продуктов, которые в своем составе содержат обогащающие компоненты различного происхождения. Таким образом, технологии их

производства совершенствуются, увеличивается диапазон используемого сырья и предприятия получают дополнительный источник основного сырья. Появились новые виды сыров с различными наполнителями растительного и животного происхождения, позволяющие повысить биологическую ценность продукта [2, 3]. Кроме того, предприятия молочной промышленности выпускают аналоги плавленых сыров – сырные пасты, когда основное сырье (твердые сыры) заменяется на аналогичное белковое, например творог. Существуют разработки по замене в рецептурах плавленых сыров на 80–100 % натуральных сыров на творог. Так, известна технология по выпуску сырных паст «Александр» на ОАО «Оренбургмолоко». В данном случае рецептура составлена на основе творога жирного, сливок из коровьего молока, масла сливочного, молока сухого обезжиренного и структурообразователя.

Цель исследования – изучение физико-химических закономерностей плавления рецептурной смеси для производства сырной пасты на основе белкового сырья – творога в присутствии эффективных солей-плавителей.

Задачи: на базе функционально-технологических свойств провести подбор солей-эмульгаторов; определить условия растворения белка с хорошим эмульгирующим эффектом и получения продукта с наилучшими показателями качества.

Объекты и методы. Объектами исследования были выбраны различные виды творога с массовой долей жира 9; 18 % и нежирный, соответствующие требованиям ГОСТ31453-2013 «Творог. Технические условия. Соли плавителя»; пищевые фосфатные добавки: «Фонакон» (отличается хорошей растворимостью в воде, при приготовлении растворов не комкуется, получаемый раствор прозрачен, без осадка, общий фосфор в пересчете на P_2O_5 составляет 60 % (ГУ 113-25-06-14)), «Полифан» (используется в достаточно широком диапазоне значений pH смеси для плавления); соли лимонной и фосфорной кислот: динатрийфосфат, бикарбонат натрия [4–6].

Для исследования использовались общепринятые стандартные методы.

Результаты и их обсуждение. В мировой практике самыми популярными торговыми марками солей-эмульгаторов среди производителей плавленых сыров считаются соли «Сольва», «Йохва». Они отвечают всем международным гигиеническим нормативам. Результаты практических выработок показали, что при плавлении с солями-эмульгаторами «Сольва» часто требуется точно регулировать pH исходной сырной массы,

для чего дополнительно используются соли-корректоры, например «Сольва 120ДИ» [4, 5]. В связи с этим исследовали отечественные фосфатные добавки, их влияние на процесс плавления и получения эластичной консистенции.

На данном этапе исследования необходимо было выявить закономерности процесса плавления творога в формировании новой структуры сырной пасты в зависимости от дозы солей-эмульгаторов. Функцией отклика являлись технологические показатели, значительно определяющие образование однородно консистенции. На рисунках 1, 2 показаны результаты экспериментальных исследований.

Эффективность новой технологии оценивалась по важному технологическому параметру – продолжительности процесса. Обосновывая выбор солей-эмульгаторов, изучали их действие с позиции сокращения длительности плавления в их присутствии. Структурообразование имело следующую закономерность. При внесении смеси фосфатов под маркой «Фонакон» в количестве 1,5 % плавление рецептурной смеси проходило в течение 14,6 мин, а с увеличением дозы до 3,5 % процесс сокращался до 12,0 мин.

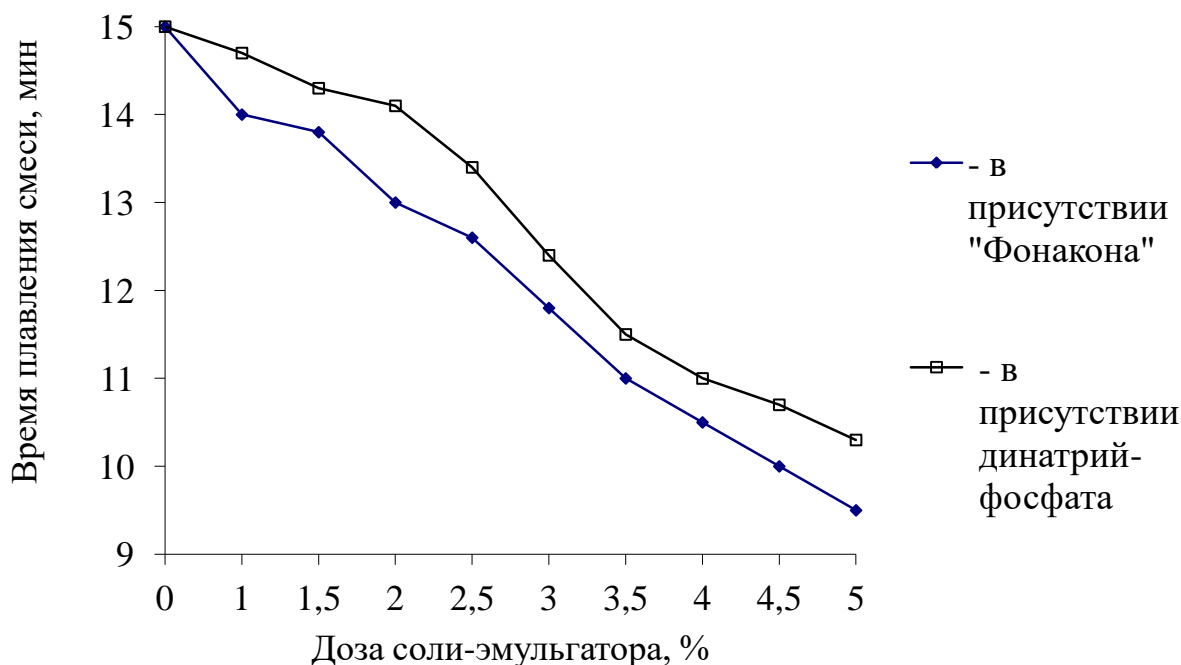


Рис. 1. Влияние дозы солей-эмульгаторов на длительность процесса плавления

«Фонакон» обладает практически равным эффектом действия с динатрийфосфатом по скорости растворения белка. Длительность плавления рецептурной смеси в присутствии «Фонакона» была меньше на 0,8–1,3 мин по сравнению с динатрийфосфатом при различных дозах.

Для исследования был выбран наиболее распространенный второй вид солей – натрий фосфорнокислый двухзамещенный двенадцативодный (динатрийфосфат). Его свойства несколько отличались от «Фонакона». Во многих случаях при внесении динатрийфосфата наблюдали отдельные пороки консистенции и вкуса: щелочной, мыльный вкус и грубая, колющаяся консистенция.

Для выработки пастообразных плавящихся сыров с массовой долей жира в сухом веществе 50–60 % рекомендуется использовать соли, содержащие не менее 75 % триполифосфата натрия. Кроме того, достоинством фосфатов является широкий диапазон активной кислотности pH, в котором они эффективно вызывают распад мицелл казеина до субъединиц, средний размер которых близок к субмицеллам, в среднем 20–35 нм. Мелкие частички белка оседают на жировых шариках, образуя защитную белковую оболочку, обуславливая тонкую дисперсию жировой фракции [4, 5]. Поэтому фосфатные добавки «Фонакон» и «Полифан» рекомендуются для сырья различной степени зрелости.

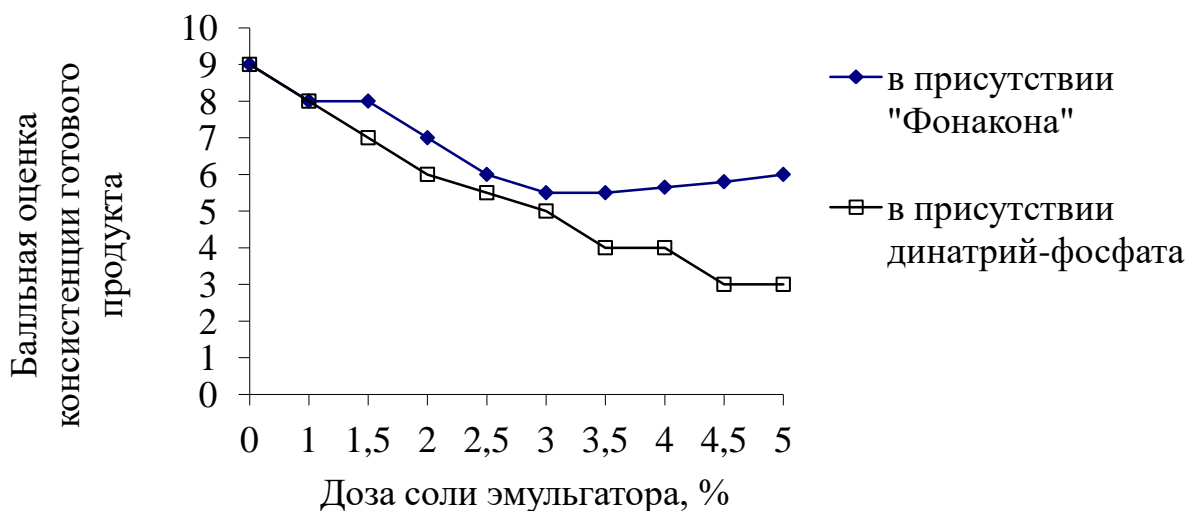


Рис. 2. Влияние дозы солей-эмульгаторов на балльную оценку консистенции сырной пасты

Установили влияние доз реагентов-плавителей на формирование консистенции. При внесении 1,5 % «Фонакона» консистенция характеризовалась как «грубая», «плотная», с оценкой в 8 баллов, увеличение соли до 3,5 % давало «пластичную» консистенцию с оценкой 5,5 баллов. Готовый продукт имеет вкус умеренно выраженный, сырный; консистенцию эластичную, мажущуюся.

Заключение. При выборе вида соли-эмульгатора для плавления творога главенствующая роль отводится формированию консистенции. Отечественные фосфатные добавки при дозе 3,5 % обеспечили хороший эмульгирующий эффект, образование новой дисперсной структуры с пластичной консистенцией, не омыляя свободный жир, готовый продукт был без пороков вкуса и запаха.

Список источников

1. Козлова О.В. Разработка экологически безопасной ресурсосберегающей технологии производства отечественных функциональных молочных продуктов направленного действия с использованием биологически активных пептидов // Научно-технический отчет № 02201050596 по государственному контракту № П1499. Кемерово, 2009. 42 с.
2. Буянова И.В., Мазеева И.А., Куулар Ч.Г. Формирование консистенции сладких пастообразных плавящихся сыров // Молочная промышленность. 2020. № 12. С. 50–52.
3. Lupinskaya S.M., Buyanova I.V., Smirnova I.A. Formation of structure of paste like processed cheeses with carbohydrate fillers // International Conference "Scientific research of the

- SCO countries: synergy and integration". Part 2. Materials of the International Conference. Minzu University of China, Хайдяни, Пекин, КНР, 2019. С. 171–177.
4. Красавина Е.С. Технологические аспекты производства сырных паст на основе творога: автореф. дис. ... канд. техн. наук. Кемерово, 2004.
 5. Дунаев А.В. Влияние характеристик солей-плавителей и используемого сырья на качество плавленых сыров // Переработка молока. 2020. № 12. С. 32–37.
 6. Вопросы развития производства функционально необходимых ингредиентов для производства сыров / Е.В. Топникова [и др.] // Молочная промышленность. 2021. № 2. С. 47–52.
 7. Влияние активной кислотности на формирование вкуса плавленых сыров / Д.С. Мягконосов [и др.] // Сыроделие и маслоделие. 2020. № 1. С. 24–26.
- References**
1. Kozlova O.V. Razrabotka `ekologicheskij bezopasnoj resursosberegayushej tehnologii proizvodstva otechestvennyh funkcional'nyh molochnyh produktov napravlenogo dejstviya s ispol'zovaniem biologicheskij aktivnyh peptidov // Nauchno-tehnicheskij otchet № 02201050596 po gosudarstvennomu kontraktu № P1499. Kemerovo, 2009. 42 s.
 2. Buyanova I.V., Mazeeva I.A., Kuular Ch.G. Formirovanie konsistencii sladkih pastoobraznyh plavlennyh syrov // Molochnaya promyshlennost'. 2020. № 12. S. 50–52 .
 3. Lupinskaya S.M., Buyanova I.V., Smirnova I.A. Formation of structure of paste like processed cheeses with carbohydrate fillers // International Conference "Scientific research of the SCO countries: synergy and integration". Part 2. Materials of the International Conference. Minzu University of China, Hajdyani, Pekin, KNR, 2019. S. 171–177.
 4. Krasavina E.S. Tehnologicheskie aspekty proizvodstva syrnyh past na osnove tvoroga: avtoref. dis. ... kand. tehn. nauk. Kemerovo, 2004.
 5. Dunaev A.V. Vliyanie harakteristik solej-plavitelej i ispol'zuemogo syr'ya na kachestvo plavlennyh syrov // Pererabotka moloka. 2020. № 12. S. 32–37.
 6. Voprosy razvitiya proizvodstva funkcional'no neobhodimyh ingredientov dlya proizvodstva syrov / E.V. Topnikova [i dr.] // Molochnaya promyshlennost'. 2021. № 2. S. 47-52.
 7. Vliyanie aktivnoj kislotnosti na formirovanie vkusa plavlennyh syrov / D.S. Myagkonosov [I dr.] // Syrodelle i maslodelle. 2020. № 1. S. 24–26.

Статья принята к публикации 27.11.2021 / The article accepted for publication 27.11.2021.

Информация об авторах:

Ирина Владимировна Буянова¹, профессор кафедры технологии продуктов питания животного происхождения, доктор технических наук, профессор

Чайрана Геннадьевна Куулар², аспирант кафедры технологии продуктов питания животного происхождения

Information about the authors:

Irina Vladimirovna Buyanova¹, Professor at the Department of Technology of Food Products of Animal Origin, Doctor of Technical Sciences, Professor

Chayrana Gennadievna Kuular², Postgraduate student at the Department of Food Technology of Animal Origin