

УДК 637.1/641.1

*I.O. Романчук к.т.н., с.н.с.,
T.B. Рудакова к.т.н., с.н.с.,
Л.О. Моїсєєва н.с.,
О.П. Гондар н.с.,*

Інститут продовольчих ресурсів НААН

РИСОВЕ БОРОШНО, ЯК СТАБІЛІЗАТОР У СКЛАДІ КИСЛОМОЛОЧНИХ ПРОДУКТІВ

Досліджено вплив рисового борошна на фізико-хімічні показники ферментованих молочних продуктів. Опрацьовано рецептури та способи застосування рисового борошна у складі продуктів, виготовлених із молока або вершків. Встановлено, що використання рисового борошна у кількості від 1,5 до 3,5 г /100 г продукту не погіршує органолептичні властивості та забезпечує формування стійкої консистенції кисломолочних згустків. Рисове борошно рекомендовано для заміни глютенівмісних інгредієнтів структурованих молочних продуктів з комбінованим складом сировини.

Ключові слова: рисове борошно, консистенція, кисломолочний згусток, стабілізатори, органолептичні характеристики, кисломолочні продукти.

I.O. Romanchuk, Ph. D. Technics, senior research fellow

T.V. Rudakova, Ph. D. Technics, senior research fellow

L.O. Moiseeva, research fellow

O.P. Gondar, research fellow

The Institute of Food Resources of NAAS

RICE FLOUR AS STABILIZER IN FERMENTED MILK PRODUCTS

This article is dedicated to the research of rice flour influence on the physico-chemical characteristics of fermented dairy products. Recipes and ways to prepare rice flour for its further use for manufacturing of products made from milk or cream were determined. It is found that using of the rice flour in an amount from 1.5 g/100 g to 3.5 g/100 g of product doesn't degrade the organoleptic properties and provides a stable texture of fermented milk clots. The rice flour can be recommended as gluten-free ingredient of composite dairy products.

Keywords: rice flour, texture, fermented milk clot, stabilizers, organoleptic characteristics, composite dairy products.

И.О. Романчук к.т.н., с.н.с.

Т.В. Рудакова к.т.н., с.н.с.

Л.А. Моисеева н.с.

О.П. Гондар н.с.

Институт продовольственных ресурсов НААН

РИСОВАЯ МУКА, КАК СТАБИЛИЗАТОР В СОСТАВЕ КИСЛОМОЛОЧНЫХ ПРОДУКТОВ

Проведены исследования влияния рисовой муки на физико-химические показатели ферментированных молочных продуктов. Подобранные рецептуры и способы подготовки рисовой муки для дальнейшего ее использования при производстве продуктов из молока или сливок. Установлено, что использование рисовой муки в количестве от 1,5 до 3,5 г/100г продукта не ухудшает органолептические свойства и обеспечивает устойчивую консистенцию кисломолочных сгустков. Рисовая мука может быть рекомендована в

качестве замены глютенсодержащих ингредиентов составных молочных продуктов.

Ключевые слова: *рисовая мука, консистенция, кисломолочный сгусток, стабилизаторы, органолептические характеристики, кисломолочные продукты.*

Консистенція кисломолочних продуктів значною мірою визначається якістю сировини, дотриманням режимів технологічного процесу, механічним впливом на згусток тощо. Під час технологічних операцій кисломолочний згусток підлягає перемішуванню у резервуарах після сквашування та під час охолодження, перекачуванню насосами, змішуванню з наповнювачами тощо. Для зменшення впливу цих факторів та забезпечення стабільної якості продукції застосовують стабілізатори консистенції. Однак необхідно зазначити, що під час виробництва традиційних молочних продуктів заборонено використання будь-яких стабілізаторів, а вміст деяких стабілізаторів у харчових продуктах є регламентований. Незважаючи на такі обмеження, для виробництва певних видів продукції, використання компонентів, які виконують функції стабілізаторів, згущувачів, вологозв'язуючих агентів, гелеутворювачів, є технологічно необхідним.

Нині для структуроутворення під час виробництва молочних продуктів пропонуються як комплексні стабілізаційні системи, які складаються з компонентів різного походження, так і однокомпонентні стабілізатори структури [1]. Останнім часом зростає зацікавленість споживачів до продукції, виробленої із використанням натуральних інгредієнтів [2]. З огляду на зазначене, рисове борошно варто розглядати як вуглеводно-білковий комплекс, здатний виконувати не тільки важливі технологічні функції, але й бути джерелом цінних нутрієнтів.

Мета роботи – дослідження впливу рисового борошна на фізико-хімічні показники ферментованих молочних продуктів, виготовлених на основі молока або вершків.

Матеріали та методи досліджень. Під час досліджень використовували борошно рисове вітчизняного виробництва. Молоко незбиране відповідало вимогам гатунку «вищий» згідно з ДСТУ 3662. Вершки одержували з незбираного молока шляхом сепарування. Борошно вносили у кількості 0,5; 1,0; 1,5; 2,0; 2,5; 3,0; 3,5; 4,0 г на 100 г нормалізованої молочної суміші. Рецептури дослідних зразків продуктів складали на основі молока з масовою часткою жиру 3,6 % або нормалізованих вершків з масовою часткою жиру 10 %, 15 % та 20 %. Необхідну кількість борошна розчиняли у невеликій кількості молока, перемішували, вносили у підготовлену за рецептурою суміш, гомогенізували та пастеризували за температури $(85 \pm 2)^{\circ}\text{C}$, після чого охолоджували до температури заквашування. Для сквашування використовували два види заквасок на основі чистих культур молочнокислих бактерій призначених для виробництва йогурту та сметани. Дозу борошна обирали за проявом в дослідних зразках небажаних органолептичних властивостей, відсутністю вад консистенції. Фізико-хімічні властивості дослідних зразків визначали згідно з відповідними стандартними методиками досліджень, що застосовуються для кисломолочних продуктів; структурно-механічні властивості – з використанням ротаційного візкозиметру «RHEOTEST II».

Результати досліджень. Переважна більшість стабілізаторів, що виконують функції згущувачів та гелеутримуючих агентів, за своєю природою - гідрофільні речовини, які завдяки зв'язуванню вільної води та підвищенню в'язкості сумішей, забезпечують утворення необхідної структури системи [3]. Для продуктів переробки зернових культур такі властивості обумовлені, в першу чергу, наявністю вуглеводів, в меншій мірі - білками та баластними речовинами. Сучасні способи переробки зернових дозволяють отримувати борошно, що може виконувати функції структуроутворювача у складі молочних продуктів. Було опрацьовано використання різних видів борошна у морозиві з комбінованим складом сировини [4]. Встановлено, що зв'язування води функціональними групами макромолекул різних видів борошна, більшою мірою залежить від вмісту в них крохмалю, ніж від способу гідратації борошна. Слід враховувати, що, крім полісахаридів, вагомими компонентами

борошна є білки та біологічно цінні речовини. У порівнянні з борошном із зернових культур (пшеничним, житнім, ячмінним, вівсяним і т.п.), рисове борошно не містить глютену, що особливо важливо для продуктів спеціального призначення, зокрема, дозволених для вживання хворих на целіакію.

Рисове борошно промислового виробництва, що одержують механізованим способом розмелювання зерна, було досліджено за технологічними властивостями з метою подальшого його використання у складі рецептур на основі молока та вершків. В таблиці 1 наведено одержані дані щодо фізико-хімічних та технологічних властивостей рисового борошна.

Таблиця 1

Фізико-хімічні та технологічні властивості рисового борошна

Показник	Норма
Масова частка вологи, %	9,0
Масова частка золи, %	0,7
Активна кислотність, од. рН	7,5
Температура клейстеризації, °С	76±2
Ступінь набухання за температури 20°С, %	1,9
Гігроскопічність, %	10
Змочуваність, сек	202

Слід зазначити, що за показником активної кислотності рисове борошно є прийнятним для поєднання його з молочною основою, кислотність якої становить від 6,3 до 6,4 од. рН. Крім того, рисове борошно не гігроскопічне, що забезпечує його стійкість під час зберігання та проведення різних технологічних операцій. Оскільки клейстеризація борошна відбувається за температури понад 70 С, було опрацьовано можливість внесення рисового борошна в молочну суміш до пастеризації.

Оптимальний вміст рисового борошна визначали за результатами органолептичного оцінювання дослідних зразків після сквашування. Всього проаналізовано 32 рецептури, у тому числі 8 зразків на основі молока з масовою часткою жиру 3,6 % та 24 зразки на основі вершків з масовою часткою жиру 10 %, 15 % та 20 %. Як контроль, використовували відповідні молочні суміші без рисового борошна.

Як вже зазначалося вище, добір проводили за появою небажаних органолептичних властивостей, що найчастіше обумовлюють такі вади кисломолочних продуктів як «борошністість», «відстій жиру», «відстій сироватки», «слизувата, тягуча консистенція». Узагальнені результати органолептичного оцінювання дослідних зразків після сквашування наведено в таблицях 2 та 3.

Таблиця 2

Органолептичні показники дослідних зразків продуктів, вироблених із молока з масовою часткою жиру 3,6 % та рисового борошна

Показник	Характеристика
Колір	Молочно-білий, рівномірний за всією масою
Структура та консистенція	Однорідна, в міру в'язка. У всіх зразках продукту з вмістом борошна понад 2,0 % - в'язкість візуально збільшується
Запах, смак та аромат	В зразках з вмістом борошна до 2,0 % - чистий кисломолочний; з вмістом борошна понад 2,5 % - добре відчувається присмак рисового борошна

Таблиця 3

Органолептичні показники дослідних зразків продуктів, вироблених із вершків з совою часткою жиру 10%, 15% та 20% та рисового борошна

Показник	Нормалізовані вершки з масовою часткою жиру, %		
	10	15	20
Колір	Білий з кремовим відтінком, рівномірний за всією масою.	Білий з кремовим відтінком, рівномірний за всією масою.	Білий з кремовим відтінком, рівномірний за всією масою.
Структура та консистенція	Однорідна, в міру густа, для зразків з вмістом борошна понад 2,5 % візуально відмічено збільшення в'язкості продукту.	Однорідна, в міру густа, для зразків з вмістом борошна понад 1,5 % зафіксовано збільшення в'язкості продукту. Зразки з вмістом рисового борошна 4,0 % мають клейстероподібну консистенцію.	Однорідна, густа для усіх зразків.
Запах, смак та аромат	Для зразків з вмістом рисового борошна від 0,5 % до 2,0 % - чистий, кисломолочний, з вираженим смаком та ароматом притаманним пастеризованим вершкам. У зразках з вмістом борошна понад 2,5 % відчутний незначний присмак рисового борошна, у зразках з вмістом борошна понад 3,0 % присмак рисового борошна – виразно відчутний.	Для зразків з вмістом рисового борошна від 0,5 % до 2,0% - чистий, кисломолочний, з вираженим смаком та ароматом притаманним пастеризованим вершкам. У зразках, містять від 2,0 до 2,5 % рисового борошна - більш виражений вершковий присмак. У зразках з 3,5-4,0 % виражений смак рисового борошна.	Чистий, кисломолочний, з вираженим смаком та ароматом, притаманний пастеризованим вершкам, для зразків до 3,5 % - присмак борошна не відчувається . Незначний присмак рисового борошна відчутний за його за його вмісту 4%.

Таким чином, було встановлено прийнятну дозу застосування рисового борошна,

що не призводить до погіршення показників, на основі яких формуються споживчі властивості кисломолочних продуктів. В залежності від технології і сировини, що використовується під час виробництва, можна розширити асортимент продукції, за рахунок використання рисового борошна, яке надає продукту властивості структурованої високодисперсної системи. Так, для кисломолочних напоїв вміст рисового борошна не рекомендовано перевищувати понад 2,5 г/100г продукту. У складі продуктів на основі вершків вміст рисового борошна може бути збільшений до 3,5 г/100г. Підвищення вмісту рисового борошна до 4г/100г суттєво впливає на механічні та поверхневі характеристики ферментованих вершків.

Формування колоїдної структури дослідних зразків продуктів відбувається під впливом таких факторів як гелеутворення (за рахунок крохмалю рисового борошна на етапі пастеризації), так і за рахунок коагуляції білків молока (під час сквашування). Відомо[1], що одним із недоліків клейстерів, які утворюються нативними крохмалями, є процес синерезису: зменшення об'єму та виділення рідкої фази за рахунок ущільнення структурної сітки гелю. З метою підтвердження одержаних результатів органолептичного оцінювання були проведені подальші дослідження впливу рисового борошна на вологоутримувальну здатність, рівень кислотоутворення та в'язкість кисломолочних згустків дослідних зразків продуктів.

Як видно з наведених на рисунку 1 даних, зі збільшенням вмісту рисового борошна вологоутримувальна здатність досліджуваних сумішей підвищувалася. Відносно контролю, найбільш помітною була різниця для сумішей на основі молока з масовою часткою жиру 3,6 %. Подібні закономірності спостерігаються для зразків з масовою часткою жиру 10 %. Із підвищенням вмісту жиру до 20 % різниця між показниками вологоутримувальної здатності контрольних і дослідних зразків була менш вираженою.

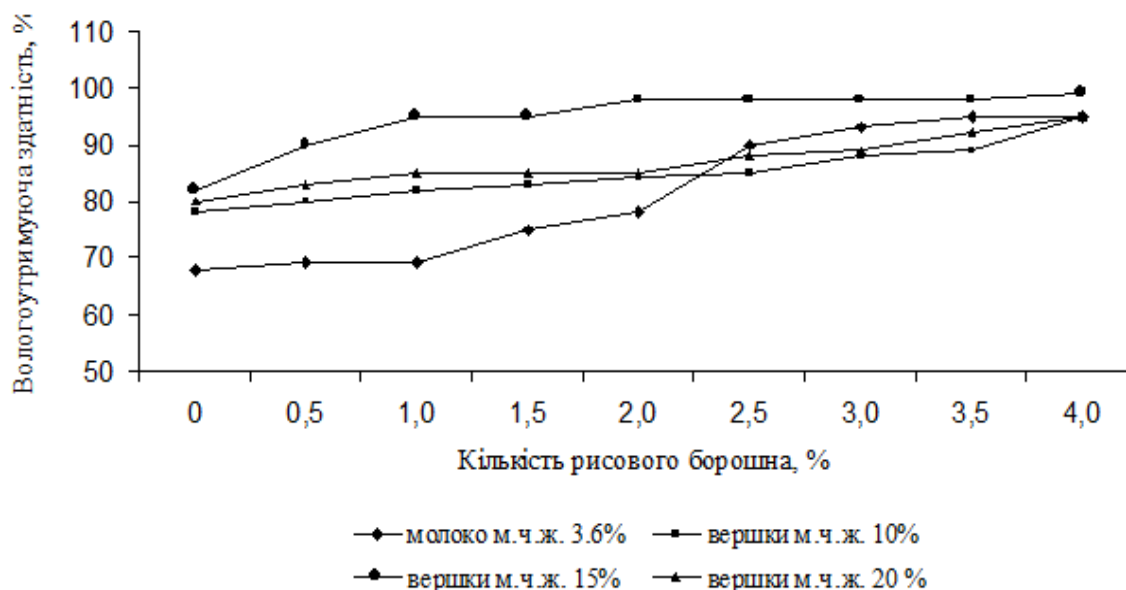


Рис.1 Зміна вологоутримувальної здатності досліджуваних сумішей залежно від вмісту рисового борошна

Титрована кислотність дослідних зразків на основі молока та вершків з вмістом борошна до 1,5 % була вищою ніж відповідних контрольних зразків. Однак зі збільшенням вмісту рисового борошна кислотність зменшувалась (рис. 2). Такі закономірності можуть бути обумовлені зменшенням рівня кислотоутворення мікроорганізмами закваски, або зміною буферних властивостей системи за рахунок баластних сполук.



Рис. 2. Зміна титрованої кислотності досліджуваних сумішей залежно від вмісту рисового борошна

Дослідження показали, що найбільш суттєво змінювались реологічні властивості дослідних зразків. В'язкість кисломолочних сумішей збільшувалась пропорційно збільшенню вмісту жиру та борошна (рис. 3).

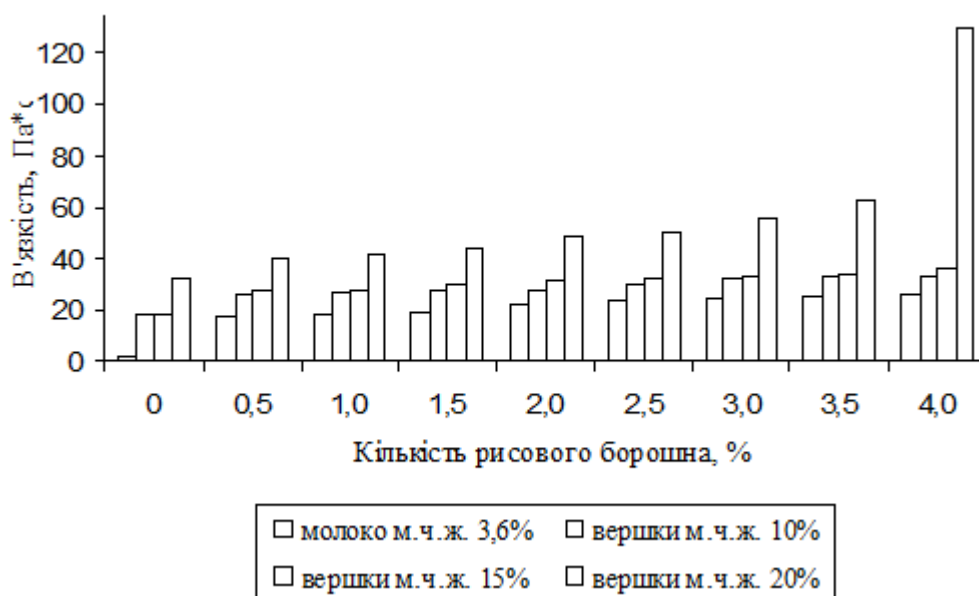


Рис. 3. Вплив вмісту рисового борошна на структурно-механічні характеристики кисломолочних згустків

Показники ефективної в'язкості дослідних зразків на основі вершків збільшувалися у від 1,5 до 3 разів у порівнянні з контрольними зразками. За характерними властивостями суміш з масовою часткою жиру 20 % та 4 % рисового борошна можна характеризувати як пластично-в'язке тіло.

Таким чином, за результатами проведених досліджень щодо можливості застосування рисового борошна під час виробництва кисломолочних продуктів обгрунтовано рекомендовані дози його застосування, що забезпечують належні органолептичні та структурно-механічні властивості кисломолочних згустків.

Висновки

Встановлено, що рекомендованою дозою рисового борошна під час виробництва нетермізованих кисломолочних продуктів на основі молока може бути застосування борошна із розрахунку $2,0 \pm 0,5$ г/100 г готового продукту. Для виробництва кисломолочних продуктів на основі вершків рекомендовано дозою рисового борошна в залежності від масової частки жиру в нормалізованій суміші може бути його застосування із розрахунку від 1,5 до 2,5 г на 100 г для продуктів з м.ч. жиру 10 %; від 2,0 до 3,0 г на 100 г для продуктів з м.ч. жиру 15 %; від 2,5 до 3,5 г на 100 г для продуктів з м.ч. жиру 20 %.

Література

1. Нечаев А.П. Пищевая химия [Текст] / [С.Е.Траубенберг, А.А. Кочеткова и др., ред.. А.П.Нечаева. - [2-е изд.]. – СПб.: ГИОРД, 2003. -640 с.
2. Поліщук Г. Активация функціонально-технологічних властивостей вуглеводвмісної сировини для виробництва органічного морозива [Текст] / Г. Поліщук, Л. Мацько // Продукты & Ингредиенты. - 2012. - № 11. –С.30-31.
3. Сарафанова Л.А. Пищевые добавки: энциклопедия.[Текст]/ Л.А.Сарафанова. – СПб: ГИОРД, 2003. – 688 с.
4. Рибак О.М. Удосконалення технології морозива з комбінованим складом сировини: автореф. дис. на здоб. наук. ступ. канд. техн. наук (05.18.16)/Ольга Миколаївна Рибак; Національному університеті харчових технологій – Київ, 2011. – 20 с.