

УДК 637.142.3

INFLUENCE FRUCTOSE AND SUCROSE ON THE VISCOSITY OF EVAPORATED SKIMMED MILK WITH A COMPATIBLE USE OF THEIR

N.P. Ivchuk

National University of Food Technologies

Key words:

low-concentrated skim milk, evaporated skim milk, sucrose, fructose, dynamic viscosity

Article history:

Received 18.06.2014
Received in revised form 4.11.2014
Accepted 8.11.2014

Corresponding author:

vira.nadija@gmail.com

ABSTRACT

The article investigates the influence of sucrose, fructose, and their mixture on the viscosity of evaporated skim milk for the production of prophylactic preserving traditional taste, aroma, color and texture. Dynamic viscosity as an indicator of rheological properties of food system, measured using a rotary viscometer «Reotest 2» in the temperature range 20...60 °C in foods by weight of dry substance 42...75 %, comprised of 44 % sugar (sucrose + fructose). It was established that the viscosity of skim milk low-concentrated inversely dependent on temperature and directly proportional to the content of sucrose in the system. The exception has become a product containing a mixture of 20 % sucrose and 24 % fructose. Using the mixture of sugars in the manufacture of condensed skimmed milk will provide the product with standard viscosity index and good organoleptic characteristics

ВПЛИВ ФРУКТОЗИ І САХАРОЗИ НА В'ЯЗКІСТЬ ЗГУЩЕНОГО ЗНЕЖИРЕНОГО МОЛОКА ПРИ СУМІСНОМУ ЇХ ВИКОРИСТАННІ

Н.П. Івчук, канд. техн. наук

Національний університет харчових технологій

Стаття присвячена дослідженню впливу сахарози, фруктози та їхньої суміші на в'язкість згущеного знежиреного молока для виробництва продуктів профілактичного призначення зі збереженням традиційного смаку, аромату, кольору та консистенції.

Встановлено, що в'язкість підзгущеного знежиреного молока обернено пропорційно залежить від температури і прямопропорційно від вмісту сахарози в системі. Виключенням став продукт, що містив суміш із 20 % сахарози й 24 % фруктози. Використання даної суміші цукрів при виготовленні згущеного знежиреного молока дозволить отримати продукт зі стандартним показником в'язкості й хорошими органолептичними показниками.

Ключові слова: підзгущене знежирене молоко, згущене знежирене молоко, сахароза, фруктоза, динамічна в'язкість.

Молоко — один із найцінніших харчових продуктів людини. В давнину філософи називали його «білою кров'ю». І не даремно. Адже молоко є джерелом повноцінних білків, легкозасвоюваних вуглеводів, корисних жирів, мінеральних речовин, вітамінів та ферментів [1].

Англійські медики стверджують, що щоденне споживання склянки молока в 25-річному віці, завдяки високому вмісту кальцію в ньому, позитивно впливає на щільність кісткової тканини протягом усього життя.

Але крім поживних речовин молоко має високий вміст води, а тому може метаболізуватись різними групами мікроорганізмів, що призводить до його псування.

Для запобігання швидкому псуванню молока його консервують або шляхом висушування (ксенобіоз), або згущення (осмобіоз).

На підприємствах молочної промисловості виробляють згущене молоко як без консервантів так і з ними. В якості консервантів згущеного молока використовують речовини, які здатні підвищувати осмотичний тиск і покращувати смакові властивості готового продукту — це глюкоза, фруктоза, сахароза, глюкозо-фруктозні сиропи [2].

Сьогодні інтерес дослідників і виробників згущеного молока приваблює фруктоза. Вона може використовуватися в складі цього продукту як моноконсервант або в комбінації з сахарозою.

Одним із показників згущених молочних продуктів тривалого зберігання є їхня в'язкість, значення якої мають лежати в межах $3 \dots 10 \text{ Па} \cdot \text{с}$ [3]. Відомо [4], що такі показники в'язкості в готовому продукті можна досягнути при використанні 44 % фруктози.

Внесення 44 % сахарози в знежирене молоко і уварювання суміші до масової частки сухих речовин 70 % не дає можливості досягнути оптимальних значень в'язкості. Повна заміна сахарози на фруктозу в згущеному молоці дозволяє отримати продукт із заданими реологічними показниками, але погіршує його органолептичні показники та приводить при цьому до значного збільшення собівартості.

Для досягнення оптимального значення в'язкості згущеного знежиреного молока зі збереженням його органолептичних властивостей було вирішено дослідити можливість одночасного використання сахарози і фруктози в його виробництві.

Метою даного дослідження було вивчення зміни реологічних властивостей згущеного знежиреного молока в присутності суміші фруктози з сахарозою для виробництва продуктів профілактичного призначення зі збереженням традиційного смаку, аромату кольору та консистенції.

Зразки згущеного знежиреного молока отримували в лабораторії НУХТ з використанням ротаційного випарника IP-1. Динамічну в'язкість, як показник реологічних властивостей харчових систем, визначали за допомогою ротаційного віскозиметра «Реотест-2», що має діапазон вимірювань $1 \cdot 10^{-3} \dots 1,8 \cdot 10^4 \text{ Па} \cdot \text{с}$; погрішність показань $\pm 4 \%$.

Визначення динамічної в'язкості проводили в продуктах з масовою часткою сухих речовин (СР) 42...75 % у діапазоні температур 20...60 °С при вмісті в згущеному знежиреному молоці суміші консервуючих вуглеводів (сахароза + фруктоза) в кількості 44 %.

Масову частку сухих речовин визначали за загальноприйнятою методикою [5], органолептичний аналіз проводили згідно нормативних документів [3].

Методика дослідження. Для проведення досліджень необхідно було встановити оптимальне співвідношення між сахарозою та фруктозою, яке б дало можливість забезпечити вимоги щодо якісних показників продукту.

Досліджено вплив сумішей з різним вмістом сахарози і фруктози на реологічні властивості готового продукту. Кількісне співвідношення між фруктозою та сахарозою в досліджуваних сумішах наведено в табл. 1.

Таблиця 1. Склад досліджуваних сумішей сахарози та фруктози

№ суміші	Масова частка вуглеводів у суміші, %	
	Сахарози	Фруктози
1	44	0
2	30	14
3	20	24
4	10	34
5	5	39
6	0	44

Оскільки, внесення цукрового чи фруктозного сиропу в промислових умовах здійснюють у підзгущене молоко (СР 41...43 %) [2], викликало інтерес дослідити вплив сумішей цих цукрів на такі харчові системи. Результати досліджень впливу сумішей цукрів на реологічні властивості підзгущеного знежиреного молока наведені в табл. 2.

Як видно з табл. 2, що зі збільшенням температури в'язкість системи знижується. До зменшення в'язкості підзгущеного знежиреного молока призводить і зменшення вмісту в ньому сахарози. Винятком є в'язкість підзгущеного знежиреного молока із сумішшю № 3 (2 %

сахарози і 24 % фруктози). В'язкість в такій системі в 1,5 рази є вищою в порівнянні з в'язкістю підзгущеного знежиреного молока, що містить 44 % сахарози і в 5,8 рази у порівнянні з напівпродуктом, що містить 44 % фруктози. Таке підвищення в'язкості в системі можна пояснити утворенням асоціатів водних оболонок сахарози, фруктози, лактози та казеїново-кальцієвого комплексу підзгущеного знежиреного молока.

Таблиця 2. Залежність в'язкості підзгущеного знежиреного молока від температури та співвідношення цукрів-консервантів

№ суміші	В'язкість підзгущеного знежиреного молока (Па с) при температурі, °С				
	20	30	40	50	60
1	0,418	0,365	0,276	0,123	0,015
2	0,427	0,318	0,201	0,084	0,018
3	0,620	0,572	0,366	0,176	0,073
4	0,363	0,265	0,173	0,055	0,008
5	0,278	0,167	0,083	0,059	0,016
6	0,125	0,086	0,054	0,027	0,013

При виготовленні згущеного молока необхідно враховувати той факт, що в процесі його зберігання відбувається збільшення в'язкості продукту.

Досліджено зміну в'язкості згущеного знежиреного молока з різним складом суміші вуглеводів у процесі їхнього зберігання. Для цього проведено уварювання напівпродукту до масової частки сухих речовин 70 і 75 %. Результати досліджень наведені в табл. 3.

Таблиця 3. Залежність в'язкості згущеного молока від вмісту консервуючих вуглеводів в суміші і масової частки сухих речовин при температурі 20 °С

№ суміші	В'язкість згущеного знежиреного молока (Па с) при масовій частці СР (%)		
	42	70	75
1	0,418	1,456	1,837
2	0,427	1,257	1,548
3	0,620	3,021	3,957
4	0,363	10,375	12,657
5	0,278	12,323	13,648
6	0,125	3,589	4,903

За результатами досліджень табл. 3 випливає, що внесення до складу продукту суміші № 3 дає можливість отримати такий показник в'язкості в згущеному молоці, який може дати запас на природне його збільшення при зберіганні до значень, що не перевищують максимально допустимі для даного продукту (10 Па с).

Висновки. Таким чином, часткова заміна сахарози в складі згущеного знежиреного молока на фруктозу забезпечує оптимальні реологічні властивості готового продукту тривалого зберігання. Використання фруктози в технології згущеного знежиреного молока дозволяє розширити асортимент продуктів лікувально-профілактичного профілю.

ЛІТЕРАТУРА

- Скорченко Т.А. Технологія незбираномолочних продуктів: навч. посіб. / Т.А. Скорченко, Г.Є. Поліщук, О.В. Грек, О.В. Кочубей. — Вінниця: Нова книга, 2005. — 246 с.
- Скорченко Т.А. Технологія молочних консервів / Т.А. Скорченко. — К.: НУХТ, 2007. — 232 с.
- ДСТУ 4274: 2003. Консерви молочні. Молоко незбиране згущене з цукром. Технічні вимоги.
- Ивчук Н.П. Влияние фруктозы на реологические свойства обезжиренного сгущенного молока / Н.П. Ивчук, В.Д. Иванова, В.М. Данилова // Инновационные технологии в производстве и хранении сельскохозяйственной продукции: доклады Международной научно-практической конференции: Минск, 14—15 апреля 2011 г. — Минск: БГАТУ, 2011. — Ч. 2. — С. 131—134.
- Крусь Г.Н. Методы исследования молока и молочных продуктов / Г.Н. Крусь, А.М. Шалыгина, З.В. Волокитина. — М.: Колос, 2000. — 366 с.

ВЛИЯНИЕ ФРУКТОЗЫ И САХАРОЗЫ НА ВЯЗКОСТЬ СГУЩЕННОГО ОБЕЗЖИРЕННОГО МОЛОКА ПРИ ИХ СОВМЕСНОМ ИСПОЛЬЗОВАНИИ

Н.П. Івчук

Национальный университет пищевых технологий

Статья посвящена исследованию влияния сахарозы, фруктозы и их смеси на вязкость сгущенного обезжиренного молока для производства продуктов профилактического назначения с сохранением традиционного вкуса, аромата, цвета и консистенции.

Установлено, что вязкость подсгущенного обезжиренного молока обратно пропорционально зависит от температуры и прямо пропорционально от содержания сахарозы в системе. Исключением стал продукт, содержащий смесь из 20 % сахарозы и 24 % фруктозы. Использование данной смеси сахаров при изготовлении сгущенного обезжиренного молока позволит получить продукт со стандартным показателем вязкости и хорошими органолептическими показателями.

Ключевые слова: подсгущенное обезжиренное молоко, сгущенное обезжиренное молоко, сахароза, фруктоза, динамическая вязкость.