

ЯК СИРОП ЗМІНЮЄ КОЛІР ЗГУЩЕНОГО МОЛОКА

Л. ШПАЧУК, Т. ОСЬМАК, асистенти
Національний університет харчових технологій

Анотація. Досліджено вплив глюкозно-фруктозних сиропів на процес меланоїдиноутворення у молоці згущеному вареному. Наведені дані, щодо зміни забарвлення дослідних зразків за різних температур у процесі зберігання.



Ключові слова: молоко згущене варене (термічно оброблене), глюкозно-фруктозні сиропи, вуглеводи, меланоїдиноутворення, кольоровість.

Abstract. On this article presents the results of the study the influence of glucose-fructose syrups on the process of melanoidins in the boiled condensed milk. The evidence about changes of color boiled condensed milk prototypes at different temperatures during storage are present.

Key words: boiled condensed milk (heat treated), glucose-fructose syrup, carbohydrates, melanoidins, color.

Сучасна динаміка виробництва згущених молочних консервів з цукром помітно зросла. Це зумовлено, передусім, використанням цього продукту як наповнювача у різних харчових виробках в кондитерській, хлібобулочній, молочній промисловості, а також у закладах громадського харчування тощо. У структурі асортименту молочних консер-

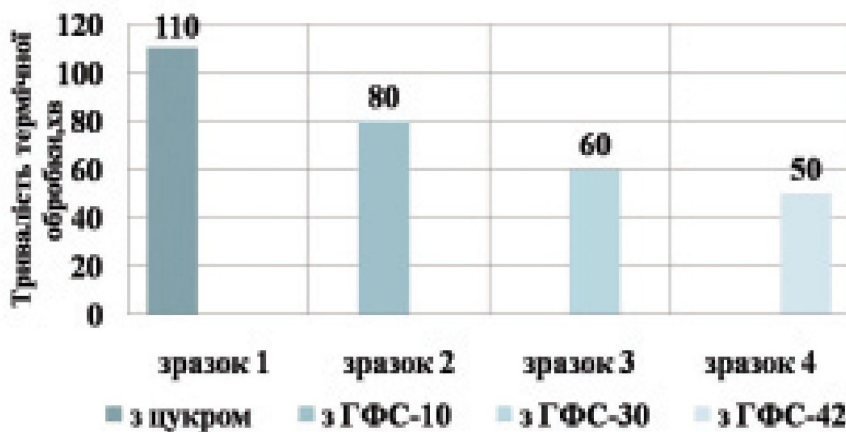


Рис. 1. Залежність тривалості термічного оброблення молока згущеного вареного від виду вуглеводної сировини

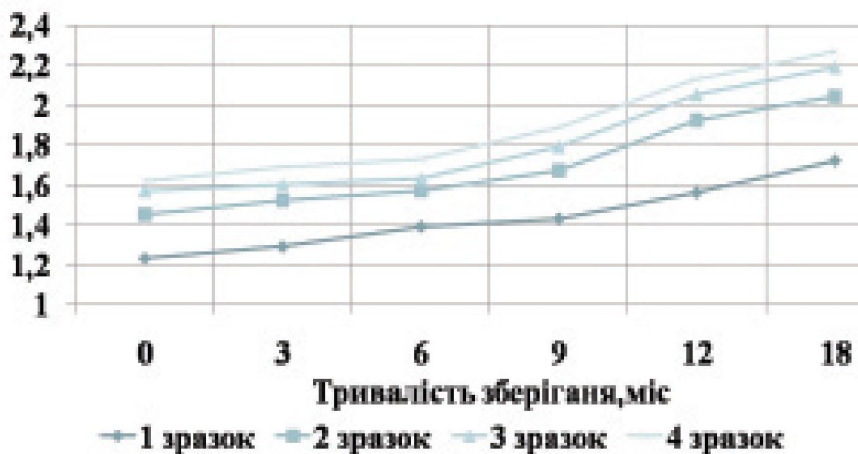


Рис. 2. Зміна показника кольоровості згущеного вареного молока за температури 5° С.

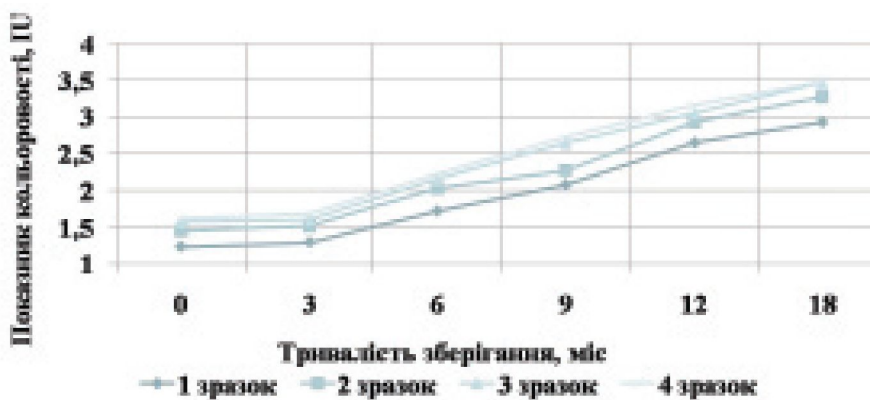


Рис. 3. Зміна показника кольоровості молока згущеного вареного за температури 20° С

вів особливо популярним є молоко згущене варене (термічно оброблене).

Згущене варене молоко містить багато цукру, який забезпечує консервувальний ефект. Оскільки дієтологи переконують, що ненормоване вживання продуктів з високим вмістом вуглеводів призводить до ряду небезпечних захворювань, останнім часом формується тенденція до виробництва харчових продуктів із застосуванням цукрозамінників або продуктів зі знизеним вмістом цукру [1; 5].

Серед великої кількості цукрозамінників, які використовують у харчовій промисловості за кордоном, глюкозно-фруктозні сиропи (ГФС) виявились найперспективнішими в конкуренції із буряковим та тростинним цукром [5].

Глюкозно-фруктозні сиропи виготовляють з крохмалю шляхом послідовного розщеплювання до бажаного вуглеводного складу. **Метою роботи було дослідження впливу глюкозно-фруктозних сиропів на зміну кольору у виробництві згущеного вареного молока.**

Для дослідження були відібрані зразки згущеного вареного молока з різними вуглеводним складом: зразок № 1 — згущене варене молоко з чистим цукровим сиропом (контроль); зразок № 2 — з цукровим сиропом і ГФС-10 (1:1); зразок № 3 — з ГФС-30; зразок № 4 — з ГФС-42 (де індекси 10; 30 і 42 відповідають масовій частці фруктози у сиропі).

Молоко згущене варене піддається тривалій термічній обробці до появи характерного коричневого забарвлення. Відомо, що основним джерелом утворення кольорових речовин є, насамперед, моноцукри, які входять до складу ГФС: глюкоза, фруктоза, мальтоза, мальтотріоза. Інтенсивну меланоїдинову реакцію дають цукри, що мають вільну карбонільну групу, а саме: фруктоза, глюкоза, мальтоза. Тривалість термічної обробки визначали за показником кольоровості.

Показник кольоровості встановлювали за допомогою фотоелек-

тричного колориметра КФК-3. Суть методу полягає у визначенні оптичної густини спеціально підготовленого фільтрованого розчину згущеного термічно обробленого молока відносно дистильованої води з наступним перерахунком в одиниці кольоровості ICUMSA. Під час термічного оброблення кожні 15 хвилин перевіряли оптичну густину, D , досліджуваних проб (кювета довжиною $l=5$ см; довжина хвилі $\lambda=440$ нм).

На першому етапі роботи визначали зміну показника кольоровості молока згущеного вареного в процесі термічної обробки. Термічне оброблення досліджуваних зразків проводили за температури 100°C до появи коричневого кольору, характерного для молока згущеного вареного. Результати досліджень наведені на рис. 1. Дослідження показали, що заміна сахарози на глюкозно-фруктозні сиропи у згущеному вареному молоці сприяє швидкому утворенню забарвлюючих речовин, а це, в свою чергу, сприяє скороченню тривалості термічного оброблення молока згущеного та зменшенню енергозатрат на виробництво. Заміна цукру білого кристалічного на ГФС-30 скорочує тривалість варіння на 50 хв, а ГФС-42 — на 60 хв. Це пояснюється тим, що ГФС містять у своєму складі моноцукри (фруктозу і глюкозу), які мають вищу здатність до утворення забарвлюючих речовин порівняно з сахарозою. Слід враховувати, що у технології молока згущеного вареного реакція меланоїдиноутворення проходить не лише в період проведення термічної обробки, а й продовжується в процесі зберігання. На інтенсивність потемніння згущеного вареного молока впливає також температура зберігання [6]. Тому другим етапом нашої роботи було дослідження змін показників кольоровості готового продукту під час зберігання за різних температур. Для проведення досліджень зразки зберігали за температури 5 і 20°C протягом 18 місяців. За результатами інтенсивності утворення кольору дослідних зразків були зроблені наступні узагальнення: зразки, що мають показник кольоровості до 3 IU відносяться до стандартних продуктів з характерним коричневим забарвленням; показники вище 3 IU – слід розглядати як ваду “темне забарвлення”. Результати наведені на рис. 2 і 3. Аналіз проведених досліджень показав, що інтенсивність зміни кольору молока згущеного термічно обробленого залежить від температури зберігання. За даними рис. 2 відмічено, що протягом 6 місяців забарвленість молока згущеного вареного за температури 5°C практично не змінюється (показник кольоровості не перевищує 0,2 IU у всіх зразках). У період з 6-го до 9-го місяця зберігання за тієї ж температури помічено незначне підвищення показника кольоровості у всіх дослідних зразках. На 18 місяць зберігання забарвленість молока згущеного вареного не перевищувала 2,3 IU. Відомо, що зберігання продукту за кімнатної температури спричиняє

інтенсифікацію процесу потемніння продукту. Проведені дослідження зміни показника кольоровості за температури 20°C , дані яких представлені на рис. 3.

Відмічено, що зразки згущеного молока, які зберігались за температури 20°C уже через шість місяців досягли показників, які за температури 5°C зберігались протягом 18 місяців. Найбільші зміни кольору у всіх зразках відмічені в період з 9-го до 12 місяця. За даними рисунка видно, що через 12 місяців зберігання зразки згущеного вареного молока з глюкозно-фруктозними сиропами мали показник кольоровості, який перевищував 3 IU, що характеризується темним забарвленням.

Виявлено, що найбільшу здатність до потемніння згущеного термічно обробленого молока мали зразки 3 і 4. Це вказує на те, що підвищені температури зберігання прискорюють проходження меланоїдинової реакції, яка призводить до потемніння продукту.

ВИСНОВКИ.

Використання глюкозно-фруктозних сиропів у виробництві згущеного вареного молока сприяє швидкому утворенню забарвлюючих речовин. Порівняно з контрольним зразком згущене молоко з ГФС має вищу здатність до проходження меланоїдинової реакції. Особливо швидко реакція протікає у зразках з додаванням сиропів ГФС-30 та ГФС-42.

Встановлено, що нижчі температури зберігання згущеного термічно обробленого молока запобігають швидкому потемнінню продукту.

ЛІТЕРАТУРА

1. **Скорченко Т. А.** Особливості технології згущених “варених” молочних консервів з цукром / Т. А. Скорченко // Журн. Молочное дело. - 2007. - №1. - С. 5-7.
2. **Богданов Е. С.** Глюкозно-фруктозный сироп – натуральная альтернатива сахару / Е. С. Богданов // Журн. Продукты & ингредиенты. -2007. - №2. - С. 83-85.
3. **Горбатова К.К.** Физико-химические и биохимические основы производства молочных продуктов. - СПб.: ГИОРД, 2004. – 352 с.
4. **Хамагаева И. С.** Влияние ферментативно-го гидролиза лактозы в молоке на образование мелаидиновых соединений при производстве и хранении сгущенного молока с сахаром / И. С. Хамагаева, М. С. Коваленко, А. С. Тихомирова // Журн. Молочная промышленность. - 1980. - №11. - С. 40-43.
5. **Кривовоз А. Г.** Цветность – показатель качества продуктов / А. Г. Кривовоз, Ю. И. Сидоренко // Журн. Пищевая промышленность. - 2009. - №11. - С. 14.