

УДК 637.1.02:321.642

ТЕХНОЛОГІЯ ВИРОБНИЦТВА ПЛАВЛЕНОГО СИРУ

Ялпачик Ф. Ю., к.т.н.,

Кулик А. С., магістрант

Таврійський державний агротехнологічний університет

Тел.: (0649) 43-13-06

Анотація – робота присвячена розрахунку оптимального співвідношення компонентів при складанні суміші для плавлення без додавання барвників і консервантів при виробництві плавленого сиру. Розрахунки проводяться за методом матеріального балансу Баркана.

Ключові слова – суміш для плавлення, плавлений сир, масло селянське, молоко, жирність.

Постановка проблеми. В Україні на виробництво сирів плавлених діє ДСТУ 4635: 2006 «Сири плавлені. Загальні технічні умови». Згідно цього стандарту для виробництва сирів плавлених повинно використовуватись молоко коров'яче незбиране та знежирене, сухі вершки та молоко, масло вершкове, сир кисломолочний та сир твердий, і, найголовніше – солі-плавители, без яких не можливо створити цей продукт. Також дозволено використання смакових наповнювачів (сіль, цибуля, ванілін і т.д), консервантів, стабілізаторів та емульгаторів. Проте, якщо до суміші для плавління входять лише передбачені в ДСТУ компоненти, чим можна пояснити низьку вартість плавленого сиру: 4,39-5,73 грн [7].

Аналіз останніх досліджень. Тверді сири відомі людству з незапам'ятних часів, а плавлені - продукт ХХ століття.

Плавлений сир - поживний молочний продукт, цінність якого обумовлена високою концентрацією білка й жиру, наявністю незамінних амінокислот, їх доброю збалансованістю, а також вітамінів, солей кальцію і фосфору, вкрай необхідних для нормальної життєдіяльності організму людини.

Плавлений сир містить високоякісний білок казеїн, який задовольняє добову потребу людського організму в незамінних амінокислотах на 30-40 %; кальцій та фосфор, що забезпечують здоров'я кісток, волосся та нігтів; крім того, цей продукт швидко і повноцінно засвоюється організмом завдяки однорідній структурі та добрій розчинності [4]. Важливо, що кальцій в сирі знаходиться в

оптимальному співвідношенні з фосфором і магнієм, що підвищує його засвоюваність.

Плавлені сири є хорошим джерелом вітамінів А, О, В2, Е, фолієвої кислоти. Поєднання цих вітамінів і мінеральних речовин з повноцінними білками та жирами сприяють найкращому засвоєнню всіх поживних речовин, що містяться в сирах.

У лікувальному харчуванні при туберкульозі, хронічних захворюваннях кишечника і печінки, при переломах кісток, в період одужання після інфекцій можна застосовувати негострі малосолоні сорти. Також в плавлені сири можна ввести закваску молочних бактерій. Це чудовий дієтичний продукт, що сприяє оздоровленню мікрофлори кишечника.

Однією з останніх розробок є виробництво сиру для функціонального харчування [4]. Згідно з цією технологією до складу плавленого сиру входять: морська капуста, БАД «Іодактив» і БАД «ЙодДар», що покращує якісні показники плавлених сирів, підвищує їх харчову і біологічну цінність, і збільшує їх терміни зберігання. Однак, внесення такого роду наповнювачів надає продукту специфічного смаку, що не є бажаним.

За іншою технологією до складу суміші для плавлення додають модифікований крохмаль, в якості часткового замітника солі-плавителя для зменшення шкідливого впливу її на мікрофлору кишечника [6]. При використанні такого методу до суміші необхідно додавати певну кількість рослинних жирів. Проте, такий варіант не вирішує проблему, яка склалася в наш час: пропозиція продукту сириного плавленого перевищує пропозицію плавленого сиру.

Має місце і рецептура на основі кисломолочного сиру [3]. Та чи можна назвати плавленим сиром продукт, який має смак звичайної бринзи?

Мета досліджень полягає в розрахунку оптимального співвідношення компонентів суміші для плавлення при виробництві плавленого сиру на основі Голандського сиру 45 % жирності з додаванням манної каші, приготованої на воді. Для здійснення поставленого завдання вирішують такі задачі :

- розрахувати оптимальне співвідношення компонентів суміші для плавлення;

- сконструювати лабораторну установку для плавлення суміші з невеликими габаритними розмірами, масою та споживаною потужністю.

Основна частина. Історія виникнення плавленого сиру походить з 1911 року. Саме тоді швейцарські вчені Вальтер Гербер та Фріц Штеттлер задумались над тим, як запобігти псуванню сиру, котрий виготовляють для експорту, а також забезпечити армію свіжим

фондю. Вони здійснили відкриття, що завдяки солям лимонної кислоти фондю не черствіє. Так було відкрито солі-плавители, які входять до складу плавлених сирів. Однак патент на процес плавління сиру було отримано в 1916 році Джеймсом Крафтом [2].

Плавлений сир представляє собою продукт, що виробляється з різних сирів, масла та інших молочних продуктів зі спеціями чи без них шляхом теплової обробки з додаванням спеціальних солей-плавители спеції повинні відповідати вимогам чинної нормативно-технічної документації[1].

Технологічний процес включає такі операції:

- підбір сировини;
- попередня підготовка;
- подрібнення сировини;
- складання суміші;
- плавлення;
- фасовка і упаковка;
- охолодження;
- зберігання.

Для складання суміші користуємося формулами матеріального балансу з розрахунком отримання готової продукції необхідної жирності і вологості [6]. Оскільки плавлений сир є побічним продуктом виробництва, то за основу розрахунку приймають сир, який виробляють на конкретному підприємстві, в нашому випадку – Голландський сир 45 % жирності.

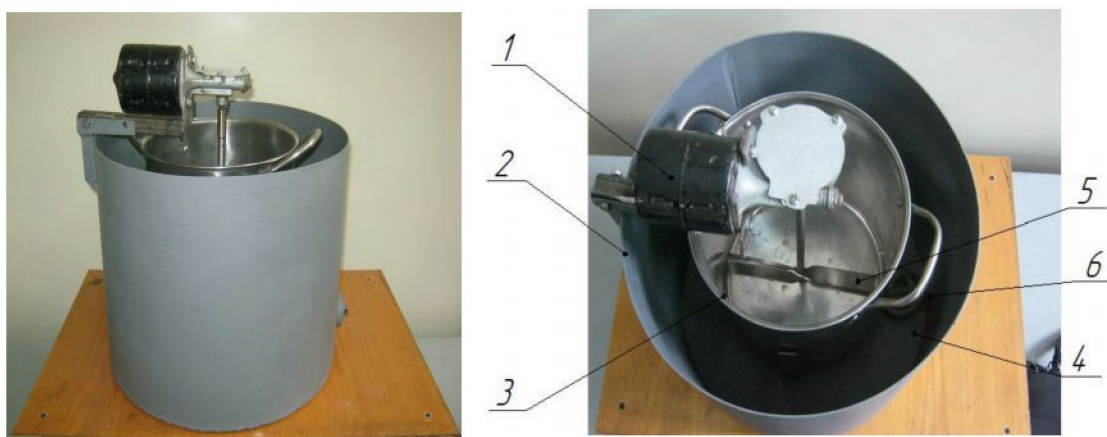
Для винайдення оптимального вмісту всіх компонентів у суміші нами було складено 5 варіантів суміші для плавлення (табл. 1). При складанні суміші для плавлення ми враховували вміст у компонентах солі, жиру та вологи. Для цього використовували спосіб розрахунку за матеріальним балансом по методу Баркана [5].

Таблиця 1 - Варіанти сумішей для плавлення

№ варіанта	№1	№2	№3	№4	№5
Компонент	Вміст, %				
Голландський сир 45% жирності	14	17,32	16,34	24	30
Сир кисломолочний 5% жирності	42	47	49	40	40
Молоко 2,5 %	28	13,5	16,34	16,75	17,65
Масло вершкове, 73 %	1	1,5	1,35	1,33	1,36
Сіль - плавитель	1	0,68	0,65	0,67	0,65
Манка в розчині	14	20	16,33	16,75	10,34

З метою проведення експериментів нами було розроблено

лабораторну установку для плавлення сиру. Принцип роботи машини полягає в наступному. Сировина завантажується в робочу ємкість 3. В міжстінний простір 4 подається вода, яка нагрівається за допомогою тону 6 до температури 90-95 °С. Мішалка 5 приводиться в обертання за рахунок електродвигуна 1 і розпочинається процес плавлення сирної маси.



1 – електродвигун; 2 – зовнішній корпус; 3 – робоча ємкість;
4 – між стінний простір; 5 – мішалка; 6 – тен

Рис.1. Лабораторна установка для дослідження процесу плавлення сиру.

Кисломолочний сир і манку розтирали з сіллю-плавителем до отримання шматочків діаметром 3 мм, залишали для дозрівання на 30 хв. Потім визрілу суміш змішували з молоком і завантажували в попередньо нагріту робочу ємкість. Плавили 3 хв при частоті обертання мішалки 60 об/хв. Далі додавали твердий сичужний сир, подрібнений на тертці та масло і плавили ще 2 хвилини. Готовий продукт вивантажували в тару.

Для порівняння сиру отриманого в результаті плавлення п'яти варіантів суміші було проведено органолептичну оцінку зразків. Її результати наведено в таблиці 2.

Отже, п'ятий варіант суміші отримав найбільш схвальні відгуки і пропонується для використання у промисловому виробництві.

Розрахуємо вартість отриманого сирку. Для порції 100 г необхідно витратити 149 г сировини:

44,7 г – твердого сичужного сиру;

59 г – кисломолочного сиру;

1 г – солі-плавителя;

2 г – масла;

26,3 г - молока;

1 г – солі-плавителя;
15,4 г – манки.

Таблиця 2 – Результати органолептичної оцінки

№ варіанта	Смак і запах	Колір	Консистенція
1	Типовий сольовий присмак – перевищена кількість солі-плавителя	Жовтуватий	Мазка
2	Смак, притаманий для плавленого сиру, проте відчувається запах манки	Жовтуватий	Мазка з крупинками
3	Типовий смак бринзи	Білий з жовтим відтінком	Мазка
4	Характерний для плавленого сиру	Жовтий	Доволі густа
5	Характерний для плавленого сиру з вираженим сирним запахом	Насичений жовтий	Густа

Собівартість якісного Голандського сиру 45 % жирності складає 58 грн – 68 грн: $0,0447 \cdot 63 = 2,82$ грн. Таким чином, розраховуємо вартість інших компонентів. Отримуємо, що вартість 1 порції плавленого сиру без врахування витрат на оплату праці робітників, обслуговування машин та енерговитрати складає 4,61 грн.

Отже, ми дійшли висновку про те, що навіть плавлений сир з додаванням 10 % манки не може коштувати менше 6 грн.

Висновки:

1. Розраховано оптимальне співвідношення компонентів для плавлення сиру;
2. Сконструйовано установку для здійснення процесу плавлення сиру;
3. Розраховано собівартість дослідного зразка плавленого сиру з додаванням манної крупи.

Література:

1. Бавидов Р. Справочник по молочному делу / Р. Бавидов. – М.: Сельскохозяйственная литература, 1958. – 196.
2. Бердичевская М. Сырок «Дружба» - побочный продукт космических технологий/ М.Бердичевская // Аргументы и факты в

Украине. – 2010. – № 43. – С. 12.

3. Бовкун А.О. Дослідження фізико-хімічних процесів плавлення і розробка технології пастоподібних плавлених сирів з використанням кисломолочного иру: дис.кандидата техн.наук: 05.18.04/ А.О. Бовкун– Київ, 2004. – 118 с.

4. Молибога Е.А. Разработка технологи плавленого сыра для функционального питания: дис. кандидата техн. наук : 05.18.04/ Е.А.Молибога. – Омск, 2008. – 195 с.

5. Технология молока и молочных продуктов / [Дьяченко П. Ф., Коваленко М. С., Грищенко А. Д., Чеботарев А. И.]. – М. : "Пищевая промышленность", 1974. – 447 с.

6. Юрченко Н. А. Теоретические и экспериментальные исследования закономерностей формирования сырных продуктов с использованием растительного сырья: дис. кандидата техн. наук : 05.18.04/ Н.А. Юрченко. – Кемерово, 2008. – 189 с.

7. http://www.visti.dp.ua/index.php?option=com_content&task=view&id=9242&Itemid=175

ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА ПЛАВЛЕННОГО СЫРА

Ф.Е. Ялпачик, А.С. Кулик

Аннотация - работа посвящена расчету оптимального соотношения компонентов при складывании смеси для плавления без добавления красителей и консервантов при производстве плавленого сыра. Расчеты проводятся за методом материального баланса Баркана.

TECHNOLOGY OF PRODUCTION OF THE MELTED CHEESE

F. Yalpachik, A. Kulik

Summary

Work is sanctified to the calculation of optimal correlation of components at the stowage of mixture for melting without addition of dyes and preservatives at the production of the melted cheese. Calculations are conducted after the method of material balance of Barkana.