

УДК 637.142.2

Рябокоть Н.В., аспірант, Скорченко Т.А., к. т. н, доц. ©  
Національний університет харчових технологій, м. Київ

### СПОСОБИ ВИРОБНИЦТВА ЗГУЩЕНИХ МОЛОЧНИХ КОНСЕРВІВ З ЦУКРОМ І ПЛОДОВО-ЯГІДНИМИ НАПОВНЮВАЧАМИ

*Обґрунтовані способи виробництва згущених молочних консервів з цукром і плодово-ягідними наповнювачами, що виготовляються з метою розширення асортименту молочних консервів на ринку України та розроблення нових видів згущених продуктів з підвищеною біологічною цінністю. Доведена доцільність використання в якості наповнювачів плодово-ягідних сиропів. Визначені реологічні та органолептичні показники згущених молочних консервів з цукром і плодово-ягідними наповнювачами.*

**Ключові слова:** згущене молоко з цукром, плодово-ягідний наповнювач, сироп, реологічні показники, ефективна в'язкість, адгезія, міцність адгезії, смак, колір, запах, економія.

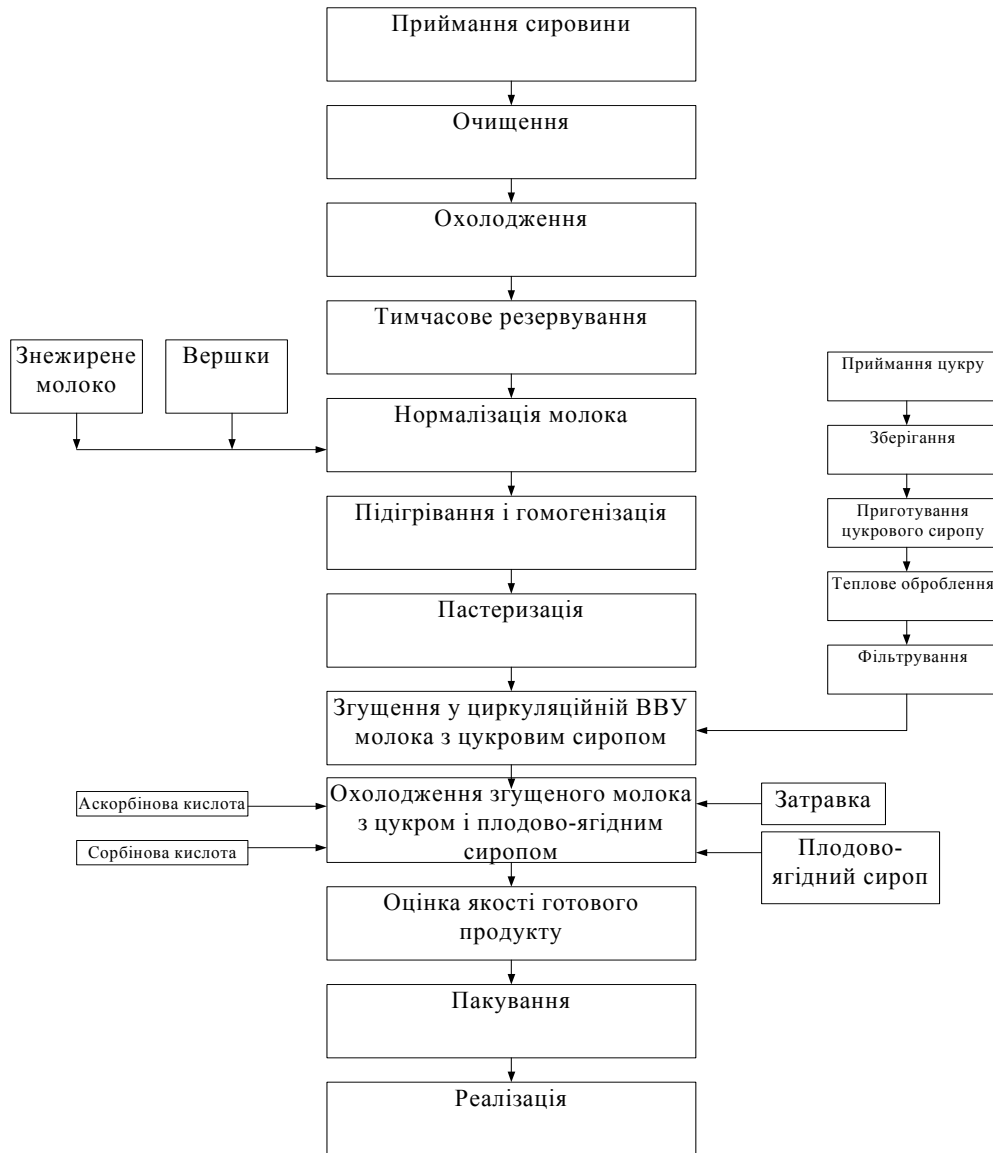
В сучасних умовах ринкової економіки ознаками стабільності для молокопереробних підприємств України можна вважати впровадження у виробництво інноваційних технологій, розробку нових видів харчових продуктів функціонального і профілактичного призначення, максимально можливе розширення асортиментного ряду продуктів, які б мали позитивну динаміку росту попиту у споживачів. Названі ознаки окреслюють напрямок розвитку підприємств, і, відповідно, визначають тенденції споживчого ринку харчових продуктів.

Молочноконсервна галузь України розвивається в напрямку розроблення інноваційних, рентабельних, енергозберігаючих технологій, що передбачає виробництво нових видів згущених молочних продуктів з заданими органолептичними, фізико-хімічними властивостями, підвищеною біологічною цінністю.

Особливу увагу слід приділити питанню, що стосується біологічної цінності харчових продуктів. Адже дисбаланс щоденного раціону, який, на жаль, є звичним для багатьох людей, є наслідком невідповідності між вживаною їжею і фізіологічними потребами організму в основних нутрієнтах та енергії. Це також пояснює стрімкий ріст попиту на продукти не тільки з привабливими зовнішніми характеристиками, як це було 5-10 років тому. Перш ніж придбати харчовий продукт, споживачі дедалі частіше і ретельніше вивчають такі показники як термін зберігання, якість, натуральність, корисність.

Все вищесказане зумовило виробників молочноконсервної промисловості впровадити на підприємствах технології, які передбачають використання рослинної сировини, що частково компенсує дефіцит вітамінів, мінеральних речовин у щоденному раціоні харчування людини.

Серед наповнювачів рослинного походження, які вже впровадженні у технологіях виробництва згущених молочних консервів з цукром, на українському ринку відомі кава, цикорій, какао. Розроблені технології згущених молочних консервів з цукром і біологічно повноцінними наповнювачами: пектином, каротином, чаєм, екстрактами лікарських рослин.



**Рис. 1. Технологічна схема виробництва згущених молочних консервів з цукром і плодово-ягідними сиропами із незбираного молока**

Зважаючи на те, що сьогодні особлива увага приділяється збалансованості щоденного раціону харчування людини, нами запропоновано розробити технологію згущених молочних консервів з цукром та плодово-ягідними наповнювачами. Адже продукти з додаванням плодово-ягідної сировини характеризуються високою поживною цінністю та порівняно легшим засвоєнням організмом.

Для досліджень використовувалися різні види плодово-ягідних наповнювачів. Серед них підварки, сиропи джеми. Експериментальним шляхом встановлено, що використання плодово-ягідних сиропів має переваги, порівняно з іншими рослинними наповнювачами, завдяки тривалому терміну зберігання, добрим органолептичним показникам, а також своїй однорідній консистенції, що унеможливує перетворення частинок наповнювача на центри кристалізації. Тому у технології виробництва згущених молочних консервів з цукром та плодово-ягідними наповнювачами рекомендуємо застосовувати сиропи.

Технологічний процес виготовлення згущених молочних консервів з цукром і плодово-ягідними сиропами можна здійснювати за загальноприйнятою технологічною схемою із незбираного молока, яка зображена на рис. 1.

Згущене молоко з цукром і плодово-ягідним сиропом без застосування вакуум-випарного апарата можна отримати згідно технологічної схеми, яка зазначена на рис. 2.

Особливість технології виробництва згущених-молочних консервів з плодово-ягідними сиропами полягає у впровадженні нової технологічної операції – внесення плодово-ягідного сиропу.

Можливі два способи внесення плодово-ягідних сиропів у згущені молочні продукти:

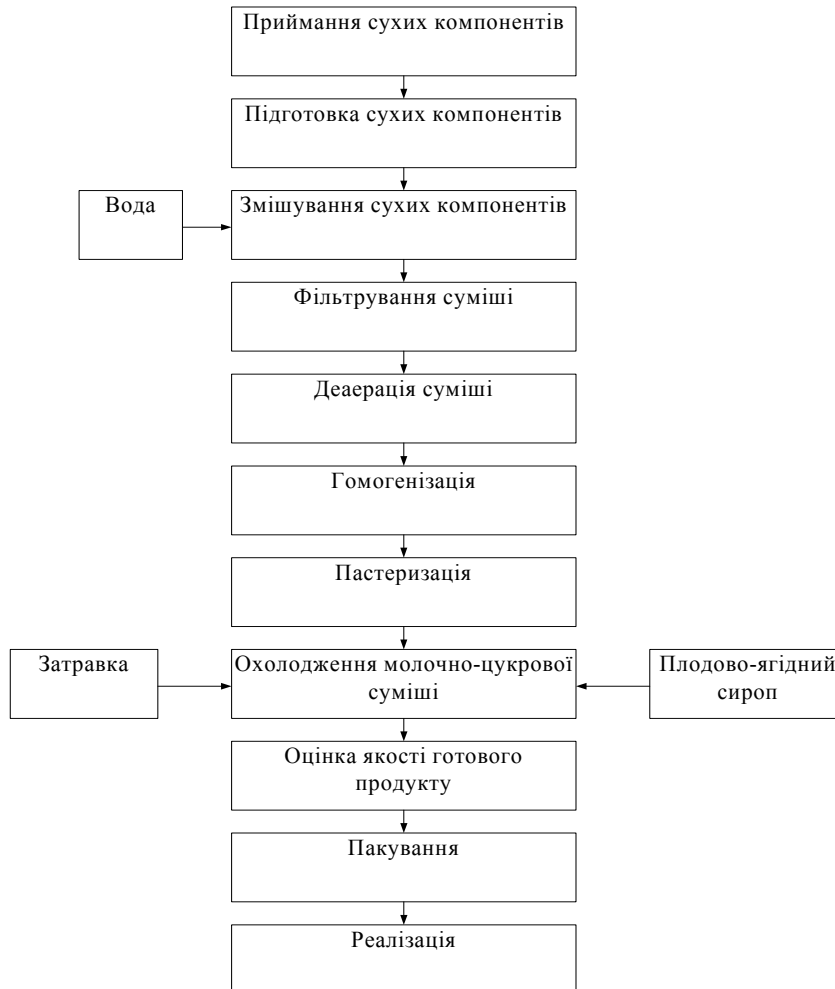
- 1) на етапі згущення молочної основи з цукровим сиропом;
- 2) після охолодження молока згущеного з цукром.

Перший спосіб є менш ефективним. Це зумовлено тим, що подальша теплова обробка суміші спричинить зменшення кількості вітамінів та біологічно цінних мікроелементів у внесеному плодово-ягідному сиропі, і, відповідно, у готовому продукті. Другим аргументом неефективності способу є залежність якості продукту від показників рН сиропів, що під час подальшої теплової обробки суміші можуть спричинити коагуляцію білків. У такому випадку готовий продукт буде непридатним до споживання. Можливим виходом з такої ситуації є розкислення шляхом внесення харчової соди у кількості до 0,02%.

Застосовуючи у виробництві спосіб змішування охолодженого до  $(20 \pm 5)^{\circ}\text{C}$  згущеного молока з цукром та плодово-ягідним сиропом у вакуум-кристалізаторі безпосередньо перед фасуванням, можна отримати якісний згущений молочний продукт з цукром та наповнювачем, в якому не відбувається додаткових змін складових компонентів. У цьому випадку внесені плодово-ягідні сиропи не втрачають своєї біологічної цінності та смакової гами, оскільки не піддаються додатковому впливу теплової обробки.

Отримання високоякісного згущеного молока з цукром і плодово-ягідним сиропом підтверджено результатами ряду експериментів.

Вироблені проби згущеного молока з цукром і плодово-ягідними сиропами досліджувались за показниками адгезійної міцності та динамічної в'язкості, а також за органолептичними показниками.

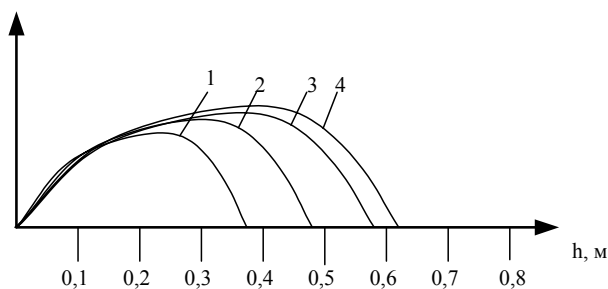


**Рис.2. Технологічна схема виробництва згущених молочних консервів з цукром та плодово-ягідними сиропами шляхом змішування сухих компонентів**

Пов'язані з адгезією структурованих харчових мас процеси, до яких відносять згущені молочні консерви з цукром, залишаються мало вивченими і особливо складними для моделювання. На формування їх адгезійних зв'язків значний вплив мають реологічні властивості адгезиву, чистота поверхні та її топографія, тривалість контакту адгезиву і субстрату, тиск під час взаємодії, температура, швидкість відриву.

Слід зауважити, що потрібно розрізняти такі поняття як «сила адгезії», «міцність адгезії». Під міцністю адгезії, яка і визначалась експериментально, слід розуміти прояв адгезії залежно від таких факторів, як швидкість відокремлення, тривалість і тиск попереднього контакту, площа контакту. У процесі контакту згущених молочних консервів з цукром та плодово-ягідними сиропами з матеріалом обладнання під час операцій оброблення між ними утворюються адгезійні зв'язки, що є результатом дії на поверхні розподілу фаз адсорбційних (Ван-дер-Ваальсових) сил. Міцність їх залежить від рухливості та активності структурних компонентів молочних консервів.

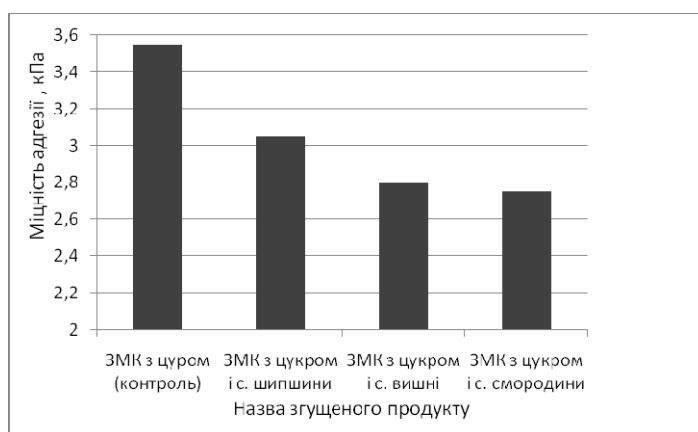
Згідно методики дослідження, яка передбачає використання маятникової установки, на першому етапі було визначено траєкторію руху проб згущених молочних консервів з цукром та плодово-ягідними сиропами, а також відстань, на яку відокремлюється продукт від робочого органу після удару (на рис. 3 величина позначена літерою  $h$ ). Отримані експериментальні дані, зазначені на рис. 3, свідчать про те, що найбільший показник траєкторії руху мала проба згущеного молока з цукром та плодово-ягідним сиропом смородини, найменший – молоко згущене з цукром без наповнювача (контроль).



- 2 – згущене молоко з цукром і сиропом шипшини
- 3 – згущене молоко з цукром і сиропом вишні
- 4 – згущене молоко з цукром і сиропом смородини

**Рис. 3 Траєкторія руху лабораторних проб**

На основі даних траєкторії руху з застосуванням математичних формул здійснено розрахунок показників міцності адгезії, зазначених на рис. 4.



**Рис. 4. Міцність адгезії лабораторних проб**

Проаналізувавши отримані експериментальні дані, можна сказати, що з точки зору застосування продуктів як компонентів у кондитерській промисловості, найкращі покази міцності адгезії мають контрольна проба та згущене молоко з цукром та сиропом шипшини. Для раціонального і правильного підбору матеріалів технологічного обладнання, упаковки доцільно враховувати те, що згущені молочні консерви з цукром і сиропом смородини мають найнижчі покази міцності адгезії.

Дослідження ефективної в'язкості згущених молочних консервів з цукром та плодово-ягідними наповнювачами проводилось на ротаційному віскозиметрі «Reotest-2». Об'єктами досліджень були обрані проба молока згущеного з цукром (контроль), а також проби згущеного молока з цукром та сиропами апельсинів, смородини і джемами апельсинів, смородини.

Розраховані напруження зсуву ( $P$ , Па), за результатами яких побудована реограма тиксотропного ефекту, тобто залежність дотичного напруження зсуву від відповідного градієнта напруження на зрізі. Визначена ефективна в'язкість і отримані залежності  $\eta=f(\dot{\gamma})$ , що мають вигляд степеневих функцій. В логарифмічних шкалах вони переходить у прямі. Кути їхнього нахилу характеризують процес руйнування структури продуктів. Кути нахилу досліджуваних проб мають наступні значення: контроль –  $179^\circ$ , згущене молоко з цукром та джемом апельсинів –  $170^\circ$ , з джемом смородини –  $160^\circ$ . Кути нахилу проб згущених молочних консервів з плодово-ягідними сиропами мають значно менші показники: з сиропом апельсинів –  $5^\circ$ , з сиропом смородини –  $1^\circ$ . Очевидно, що з додаванням плодово-ягідних джемів, кут нахилу стає гострішим, тому темп руйнування структур збільшується.

З реологічної кривої в'язкості було визначено значення  $\eta_0$  (найбільша в'язкість системи з практично не зруйнованою структурою) та  $\eta_m$  (найменша в'язкість системи з практично зруйнованою структурою) для кожної

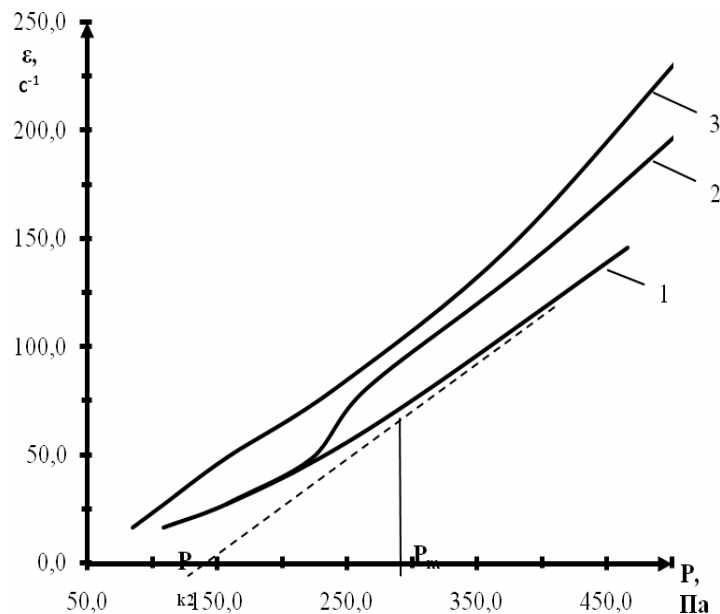
досліджуваної проби. Різниця ( $\eta_0 - \eta_m$ ) характеризує міцність утворених в системах надмолекулярних структур. Результати досліджень зазначені у таблиці 1.

Таблиця 1-

**Основні реологічні характеристики згущених молочних консервів з цукром та плодово-ягідними наповнювачами**

№ проби	Назва проби	$\eta_0$ , Па·с	$\eta_m$ , Па·с	$\eta_0 - \eta_m$ , Па·с
1	молоко згущене з цукром (контроль)	6,75	1,07	5,68
2	молоко згущене з цукром та апельсиновим сиропом	5,86	1,34	4,52
3	молоко згущене з цукром та смородиновим сиропом	5,23	1,19	4,04

Характер утвореної системи визначається з допомогою реологічних кривих плинності, що зображені на Рисунку 5.



**Рисунок 5 – Реологічні криві плинності згущених молочних консервів з плодово-ягідними сиропами де лінія 1 відповідає пробі молока згущеного з цукром (контроль), 2- молока згущеного з цукром та апельсиновим сиропом, 3 - молока згущеного з цукром та смородиновим сиропом**

На прикладі молока згущеного з цукром розглянемо як за реологічною кривою плинності під номером 1, яка відповідає вищеназваній пробі, охарактеризувати характер утвореної системи. Так, до прямолінійної частини кривої проводиться

дотична, яка на Рисунку 5 зображена у вигляді штрихової лінії. В точці перетину дотичної з віссю абсцис утворюється точка, яка зазвичай позначається  $P_{к2}$ , і характеризує динамічну межу здатності системи до плинності. З точки, де дотична відходить від кривої, опущено перпендикуляр на вісь абсцис, при перетині з якою утворюється точка  $P_m$ . Значення точки  $P_m$  характеризує міцність утвореного структурного каркасу. З Рисунку 5 видно, що найбільша міцність структурного каркасу у молока згущеного з цукром та апельсиновим сиропом. Значення точки перетину кривої плинності з віссю абсцис  $P_{к1}$  не дорівнює 0, як у нашому випадку, тому система відноситься до структурованої рідини.

Органолептичні властивості згущених молочних консервів з цукром і плодово-ягідними сиропами обумовлюються якістю молока, вершків, сухих молочних продуктів, видом плодово-ягідного сиропу, видом обладнання, способом виробництва, параметрами технологічного процесу, видом і якістю таропакувальних матеріалів, умовами зберігання.

Згідно з розробленими рецептурами, виготовлені за ними згущені молочні консерви з цукром і плодово-ягідними сиропами мали однорідну консистенцію, смак і аромат - характерний для згущеного молока з добре вираженим присмаком використаного сиропу; колір – рівномірний, обумовлений видом наповнювача.

У технології згущених молочних консервів з плодово-ягідними наповнювачами слід також звернути увагу на економічні аспекти виробництва. Для порівняння наведемо рецептури згущеного незбираного молока з цукром (табл. 1) та згущеного незбираного молока з цукром і плодово-ягідним сиропом смородини (табл. 2), виробництво яких передбачає використання не свіжого незбираного, а сухого молока.

Таблиця 1

**Рецептура згущеного незбираного молока з цукром**

Сировина	Маса складових компонентів, кг				Маса продукту, кг
	Сухий молочний залишок	Цукор	Волога	Жир	
Цукор	-	446	1	-	447
Сухе молоко	295	-	10,4	88	305,4
Вода	-	-	247,6	-	247,6
Всього	295	446	259	88	1000
%	29,5	44,6	25,9	8,8	100

Таблиця 2

**Рецептура згущеного незбираного молока з цукром і плодово-ягідним сиропом шипшини**

Сировина	Маса складових компонентів, кг				Маса продукту, кг
	Сухий молочний залишок	Цукор	Наповнювач	Волога	
Цукор	-	405	-	1,0	406
Сухе молоко	210	-	-	10	220
Наповнювач	-	-	135	90	225
Вода	-	-	-	149	149
Всього	210	405	135	250	1000
%	21	40,5	13,5	25	100



Очевидно, що під час виробництва згущеного незбираного молока з плодово-ягідним сиропом отримуємо економію у кількості використаної молочної сировини. Так, за рахунок внесення сиропу кількість цукру на 1 тонну готової продукції можна зменшити на 41 кг, сухого молока – на 85,4 кг порівняно із тим, скільки цукру та сухого молока потрібно у виробництві 1 тонни згущеного незбираного молока з цукром без наповнювача. Економія цукрової сировини становить близько 10%, молочної – 38%.

#### **Висновки.**

Зважаючи на все вищевказане, можна зробити висновки, що розроблення технології згущених молочних консервів з цукром та плодово-ягідними наповнювачами є перспективним напрямком розвитку молочноконсервної галузі України. Доказами цього твердження можна назвати результати експериментальних досліджень, на базі яких визначена суттєва залежність реологічних характеристик згущених молочних консервів від виду плодово-ягідних наповнювачів; обґрунтована важливість значень показників міцності адгезії у виборі пакувальної тари та у подальшому способі використання згущених молочних консервів; підтверджено той факт, що згущені молочні консерви з цукром та плодово-ягідними наповнювачами являють собою псевдопластичні неньютонівські системи. Також впровадження у виробництво згущених молочних консервів з цукром і плодово-ягідними наповнювачами є економічно обґрунтованим і доцільним, зважаючи на прагнення споживачів отримувати збалансований раціон з необхідною кількістю поживних речовин.

#### **Література**

1. Кузнецов О.А. Реология пищевых масс / О.А. Кузнецов, Е. В. Волошин, Р. Ф. Сагитов. – Оренбург: ГОУ ОГУ, 2005. – 106 с.
2. Косой В. Д. Реология молочных продуктов (полный курс) / В. Д. Косой, Н. И. Дунченко, М. Ю. Меркулов. – М.: ДеЛи принт, 2010. – 826 с.
3. Химический состав пищевых продуктов. — Кн.2 /Под ред. И.М. Скурихина. — М.: Агропромиздат, 1987. — 360 с.
4. Радаева И.А. Технология молочных консервов и заменителей цельного молока: Справочник/В.С. Гордезиани, С.П. Шулькина. – М.: Агропромиздат, 1986. – 351 с.
5. Патент № 56598 Україна МПК А 23 С 9/00 Спосіб отримання згущених молочних консервів з плодово-ягідними наповнювачами / Т.А. Скорченко, А.Г. Пухляк, Н.В. Рябоконт – Опубл. 25.01.2011, Бюл. № 2.

#### **Summary**

*Ways of condensed canned milk with sugar and fruit fillings that are made in order to diversification of canned milk in the market of Ukraine and development of new types of condensed products are grounded. Feasibility the using fruit syrups as fillers. Certain the rheological and organoleptic properties of canned condensed milk with sugar and fruit fillings.*

Рецензент – д.с.-г.н., проф. Цісарик О.Й.