

Секція 1. НОВІ ТЕХНОЛОГІЇ ПРОДУКТІВ ХАРЧУВАННЯ

УДК 001.8:641.45:641.55

УДОСКОНАЛЕННЯ РЕЦЕПТУРНОГО СКЛАДУ МОЛОЧНИХ КОКТЕЙЛІВ

А.Б. Горальчук, С.Б. Омельченко, О.В. Котляр

Доведено доцільність використання низькомолекулярних поверхнево-активних речовин зі статусом GRAS у рецептурному складі прохолоджувальних напоїв, а саме молочних коктейлів. Проведено серію експериментів із визначення впливу виду та концентрації поверхнево-активних речовин на процеси, які відбуваються під час піноутворення, з визначенням показників якості пінних структур, які отримано. Для обґрунтування виду поверхнево-активних речовин досліджено їх вплив на поверхневий натяг розчину. У модельних системах напоїв на основі молочної сировини із використанням поверхнево-активних речовин визначено особливості утворення пінних структур. Досліджено піноутворюючу здатність, стійкість піни молочних систем із використанням різних поверхнево-активних речовин. Установлено, що за умов реалізації запропонованої технології молочний коктейль матиме нові характеристики, а саме високу піноутворюючу здатність, високу стійкість піни, краю консистенцію, що дозволить подовжити термін споживання готового коктейлю та підвищити показники якості цієї продукції.

Ключові слова: напої, молочні коктейлі, низькомолекулярні поверхнево-активні речовини, піноутворююча здатність, стійкість піни.

IMPROVING THE RECIPE FOR MILKSHAKES

A. Goralchuk, S. Omel'chenko, O. Kotlyar

There is separate group that consists of beverages on the base of dairy raw material in a wide range of dairy products, which is presented on the food market of Ukraine. Milk soft drinks – cocktails take special place among them, because of their attractive appearance and taste.

Creation of high-quality dairy drinks is based on the choice of different raw material types in such proportions that provide excellent quality of the finished drink, range, high organoleptic characteristics, consumer and technological characteristics.

The main restriction that must be taken into account during cocktail products producing is dispersed milk system «gas-liquid» disturbance, which causes foam destruction.

Viscosity is one of the indices which determine foam mechanical strength. It is advisable to introduce substances which help stabilize the obtained mixture structure for semi-finished milkshakes viscosity increasing. These substances accelerate the formation and provide the homogeneous distribution of gas balls during the mixture intensive whipping process, as well as fix formed gas balls in the liquid phase.

Series of experiments were conducted for determining the influence of surfactants type and concentration on foaming formation process and obtained foam structures quality for identifying the foam structures formation peculiarities in milkshakes model systems with surfactants use.

The expediency of low-molecular surfactants with GRAS status use in the soft drinks recipe composition, namely milkshakes, was proved. For surfactants type substantiation, their effect on the solution surface tension was studied. Foam structures formation peculiarities in milkshakes model systems with surfactants use were determined. The foaming ability and foam stability of dairy systems with various surfactants use were studied.

It is found that under this technology implementation milkshake will have new characteristics, namely high foaming ability, high foam stability, better consistency, which will extend the life of the finished cocktail and improve the quality of this product.

Keywords: *drinks, milkshakes, low molecular weight surfactants, foam formation ability, foam stability.*

Постановка проблеми у загальному вигляді. Серед широкого асортименту молочної продукції, представленої на продовольчому ринку України, окрему групу становлять напої на основі молочної сировини. Особливе місце серед них, завдяки привабливому зовнішньому вигляду та смаковим якостям, займають молочні прохолоджувальні напої – коктейлі. Молочні коктейлі – це змішані напої, які готуються різними способами: шейк (shake), бленд (blend) і ін. та користуються широким попитом серед споживачів, особливо у весняно-літній період [1]. Зауважимо, що молоко є продуктом високої біологічної цінності в харчуванні населення різних вікових категорій. Воно містить до 3,2% білків (2,7% – казеїну та 0,5% сироваткових білків – альбумінів і глобулінів), має один із найзбалансованіших амінокислотних складів, який забезпечує високу засвоюваність, адже в ньому майже немає амінокислот, лімітуючих біологічну цінність. Так, засвоюваність молока становить 96–98%. Жири молочної сировини містять небагато незамінних поліненасичених жирних кислот, але вживання, приблизно, 500 мл молока задовольняє близько 20% потреби в них на добу. Висока біологічна цінність жирів молока забезпечується наявністю в ньому арахідонової кислоти, жирних кислот із коротким ланцюгом (близько 30 різних жирних кислот), а

також значною кількістю фосфоліпідів та вітамінів А і D. Крім того, співвідношення жиру і білка в молоці майже оптимальне (1:1) [2].

Від традиційних безалкогольних напоїв молочні коктейлі відрізняються піноподібною структурою, високою біологічною цінністю та особливостями виготовлення, а саме збиванням безпосередньо перед вживанням.

Створення високоякісних молочних напоїв базується на виборі різних видів сировини в таких співвідношеннях, які забезпечують відмінну якість готового напою, широкий асортимент, високі органолептичні показники, споживчі та технологічні характеристики.

Сьогодні, асортимент молочних коктейлів, представлених на ринку України, не повною мірою враховує потреби споживачів із позиції якості та безпечності продукції. У складі молочних коктейлів використовують харчові добавки, які не відповідають характеристикам кінцевого продукту, а саме високій піноутворюючій здатності та довготривалій стійкості піни. Основним обмеженням, яке необхідно врахувати під час виробництва коктейльної продукції, є порушення дисперсної молочної системи «газ-рідина», наслідком чого є руйнування піни. Молочний коктейль, представлений на продовольчому ринку має недостатню піноутворюючу здатність і, як наслідок, нетривалу стійкість піни, що зрештою призводить до погіршення консистенції та зовнішнього вигляду готового до вживання продукту. Крім того, можуть використовуватися харчові добавки, що мають гранично допустимі рівні споживання в харчовій продукції.

Вищезазначене обумовлює необхідність проведення досліджень, спрямованих на обґрунтування рецептурного складу молочних коктейлів із використанням низькомолекулярних поверхнево-активних речовин зі статусом GRAS. Прогнозується, що за умови реалізації цієї технології молочний коктейль матиме нові характеристики, а саме високу піноутворюючу здатність, високу стійкість піни, кращу консистенцію, що дозволить подовжити термін споживання готового коктейлю та підвищити показники якості продукції.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. У виробництві молочних коктейлів використовують молочну сировину, широкий спектр рослинної сировини, фруктовো-ягідні сиропи, фруктовো-ягідні та овочеві соки, пюре, пасти, екстракти, каву, піноутворюючі речовини, стабілізатори структури, смакові й ароматичні добавки та ін. [3].

Ученими Г.В. Дейниченко, Т.І. Юдіною, О.В. Старостеле [4] розглянуто питання впливу стабілізаторів «Хамульсiон» і «Пектин» на піноутворюючу та стабілізуючу здатність пiн модельних систем напоїв на основі молочної сировини. Установлено, що використання у

рецептурному складі стабілізаторів «Хамульсіон» сприяє підвищенню піноутворюючих і піностабілізуючих властивостей систем, які досліджуються, а саме коктейлів на основі сколотин.

У працях [5; 6] визначено, що для отримання молочного коктейлю з високою піноутворюючою здатністю необхідно використовувати стабілізаційні системи, які містять декілька компонентів до складу яких входять карагінан, крохмаль, гуар, пектин камеді та ін. Правильно підібране співвідношення між складовими цих систем дасть змогу отримати напої на основі молочної сировини, які будуть мати високі показники піноутворюючої здатності та стійкості піни. До складу молочних продуктів для підвищення функціональних властивостей часто вводять каппа-карагінан, який утворює комплекси з білками молока.

Відомим також є спосіб одержання сумішей сухих для виготовлення морозива і коктейлів. Технологічний процес приготування суміші включає одержання молочної основи за рахунок використання: молока сухого знежиреного, сироватки, цукру білого, стабілізатора (метилцелюлози) та екстракту цикорію [7]. Цей спосіб не є раціональним, оскільки перемішування рецептурних інгредієнтів необхідно здійснювати за температури 28 °С, а за такої температури метилцелюлоза у вигляді волокон спливає на поверхню відновленої суміші і порушує її консистенцію.

Авторами [8] розроблено суху суміш для виготовлення коктейлів молочних, що містять у рецептурному складі молочну сировину, модифікований картопляний крохмаль як стабілізатор, фруктозу та наповнювач – цикорій. Коктейлі, які розроблено за даною технологією характеризуються незадовільними органолептичними показниками.

Для виробництва молочних коктейлів можна використати різну білково-вуглеводну молочну сировину, піноутворюючі речовини, стабілізатори структури, смакові й ароматичні добавки, рослинну сировину [9].

Зауважимо, що одним із важливих критеріїв у виробництві пінних продуктів є агрегатний та дисперсний склад молочного жиру, що знаходиться у високодисперсному стані та сприяє його біологічній та функціональній активності. Від розміру жирових кульок залежать в'язкість і поверхнево-активні характеристики молочної сировини, що, у свою чергу, впливають на процес піноутворення. Високодисперсний молочний жир, який перебуває у фазі стійкої емульсії, колоїдний розчин білків не тільки впливають один на одного, але й унаслідок своїх поверхнево-активних властивостей здатні утворювати додаткові елементи дисперсної структури піни. З іншого боку, гідратовані білки в разі нестачі дисперсійного середовища здатні утворювати додаткову

фазу в піні у вигляді суспензії, що стабілізує міжфазні оболонки. Жирова фаза молочної сировини відіграє роль поверхнево-активної речовини та, сорбуючись на межі поділу фаз, сприяє піноутворенню [10].

Руйнування пінної системи відбувається за двома причинами. По-перше, механізм фазового перетворення в піні, що вільно проходить, відбувається за рахунок взаємодії дисперсної фази шляхом перетворення менших кульок у більші. За рахунок цього відбувається зростання кількості кульок, які мають більший діаметр та зменшення кульок, які мають менший діаметр. За рахунок цих змін просторова структура піни руйнується, та в монодисперсному стані має форму правильного пентагонального додекаедра. Прискорення дифузії газу відбувається за рахунок зростання полідисперсності пінної системи, що призводить до руйнування піни [11].

На основі аналітичних досліджень встановлено, що зростання в'язкості міжплівчастої рідини призводить до уповільнення швидкості синерезису структури пінної системи. В'язкість рідини протидіє зменшенню прошарку середовища між бульбашками повітря за рахунок утворення великої поверхні поділу, що призводить до її розривання та коалесценції повітря. Механічну міцність піни визначає структурна в'язкість, що створює її пружний каркас. Тож для підвищення в'язкості системи коктейлів молочних доцільним є введення поверхнево-активних речовин, що сприятимуть стабілізації структури суміші, яку отримали. Ці речовини прискорюватимуть формування та забезпечуватимуть гомогенне розповсюдження кульок газу під час інтенсивного збивання рецептурної суміші, а також фіксуватимуть утворені кульки газу в рідинній фазі [12].

Таким чином, раціональним є введення в рецептурний склад молочних коктейлів низькомолекулярних поверхнево-активних речовин, що забезпечить збільшення піноутворюючої здатності та стійкості піни. У зв'язку з цим необхідно провести дослідження з визначення піноутворюючих властивостей, а саме піноутворюючої здатності та стійкості піни, модельних систем коктейлів молочних із додаванням поверхнево-активних речовин стабілізатора – каппа-карагінану.

Мета статті полягає в удосконаленні рецептурного складу молочних коктейлів із використанням низькомолекулярних поверхнево-активних речовин, що дозволить подовжити термін споживання готового коктейлю, покращити показники якості продукції, а саме високу піноутворюючу здатність, високу стійкість піни.

Матеріали та методи дослідження. У дослідженні використано компоненти кваліфікації food grade: молоко питне, ПАР: E471, E 481, E 472b, E472e, стабілізатор – капа-карагінан.

Піноутворюючу здатність (ПЗ, %) визначали за формулою:

$$ПЗ = \frac{V_n}{V_p} \times 100, \quad (1)$$

де V_n – об’єм піни, $см^3$; V_p – об’єм розчину до збивання, $см^3$.

Стійкість піни (СП, %) розраховували за формулою:

$$СП = \frac{V_k}{V_n} \times 100, \quad (2)$$

де V_k – об’єм піни через 3600 с, $см^3$; V_n – початковий об’єм піни, $см^3$ [13].

Дослідження проводили за температури 4 °С; системи збивали на механічному обладнанні протягом 20–30 с за умови 16 $с^{-1}$.

Виклад основного матеріалу дослідження. Для визначення впливу поверхнево-активних речовин (ПАР) досліджено піноутворюючу здатність (ПЗ) і стійкість піни (СП) молочних систем.

У ході експериментальних досліджень із використанням різних ПАР у складі молока для одержання молочних коктейлів, отримано залежності ПЗ і СП (рис. 1, 2).

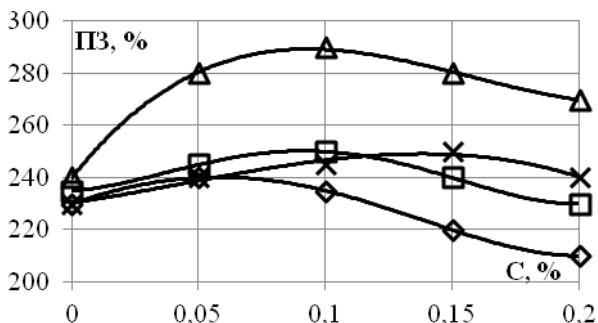


Рис. 1. Залежність ПЗ систем «молоко–ПАР» від вмісту ПАР:

◇ – E471; □ – E472b; Δ – E472e; × – E481

Проаналізувавши одержані дані, можна стверджувати, що в системі «молоко–ПАР E472e» за концентрації E472e 0,1% ПЗ збільшується до $(290 \pm 14)\%$. Інші зразки мають менші значення.

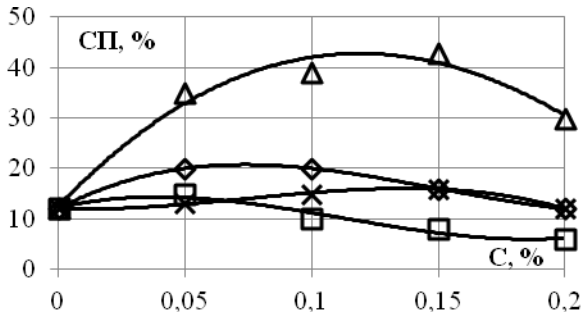


Рис. 2. Залежність стійкості піни систем «молоко–ПАР» від вмісту ПАР:
 ◇ – E471; □ – E472b; △ – E472e; × – E481

Аналіз одержаних даних рис. 2 свідчить, що в разі додавання до системи ПАР E472e в концентрації до 0,15% збільшується стійкість піни від $(12 \pm 0,6)\%$ до $(30 \pm 1)\%$.

Визначено вплив ПАР на ПЗ та СП дослідних систем «молоко–ПАР» та виявлено, що ПАР E472e за концентрації 0,05–0,10% збільшує ПЗ системи до 280–290% та СП до 35–40%, тому цю низькомолекулярну ПАР обрано для подальших досліджень.

Для підвищення піноутворюючої здатності та стійкості піни молочних систем необхідно вводити стабілізатор. Як стабілізатор обрано каппа-карагінан. Установлено, що введення каппа-карагінану дозволяє збільшити ПЗ та СП (рис. 3).

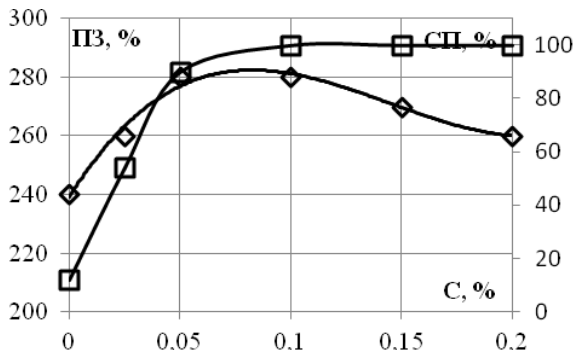


Рис. 3. Залежність ПЗ (◇) та СП (□) системи «молоко–каппа-карагінан» від вмісту каппа-карагінану

На основі одержаних даних можна стверджувати, що з підвищення концентрації каппа-карагінану до 0,1% збільшується ПЗ системи до $(275 \pm 13)\%$, що пов'язано з комплексотворенням каппа-карагінану з казеїном. Зростає також СП до $(99 \pm 1)\%$, що зумовлено підвищенням в'язкості системи. За концентрації каппа-карагінану вище 0,1%, спостерігається зменшення ПЗ через надмірну в'язкість системи.

Отже, ураховуючи результати дослідження доцільно вводити до рецептурного складу молочних коктейлів ПАР Е472е та стабілізатор каппа-карагінан. Для визначення впливу жирності молока на ПЗ та СП системи з використанням ПАР Е472е та каппа-карагінану взято молоко жирністю 0,5%, 1,5%, 2,5%, та 3,5%.

Визначено вплив ПАР Е472е та каппа-карагінану за концентрації 0,05–0,20% та 0,025% відповідно на ПЗ та СП системи «молоко–ПАР–каппа-карагінан», якщо жирність молока 0,5% (рис. 4).

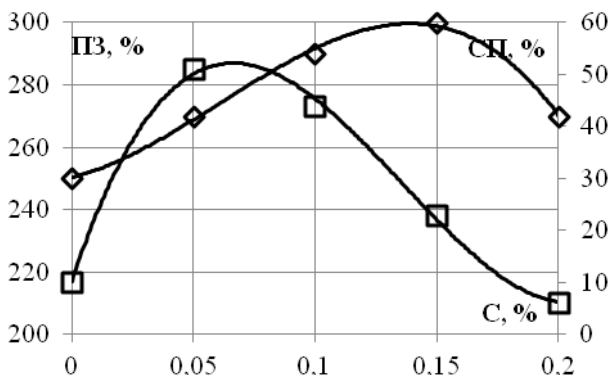


Рис. 4. Залежність ПЗ (◇) та СП (□) системи «молоко–Е472е–каппа-карагінан» від концентрації ПАР Е472е та каппа-карагінану із вмістом жиру 0,5%

Установлено, що за концентрації ПАР Е472е 0,05% ПЗ системи збільшується до $(290 \pm 14)\%$, СП – до $(52 \pm 2)\%$.

За жирності молока 1,5% та введення Е472е й каппа-карагінану з концентраціями 0,05% та 0,025% відповідно ПЗ системи збільшується до $(240 \pm 12)\%$, СП – до $(90 \pm 4)\%$ (рис. 5).

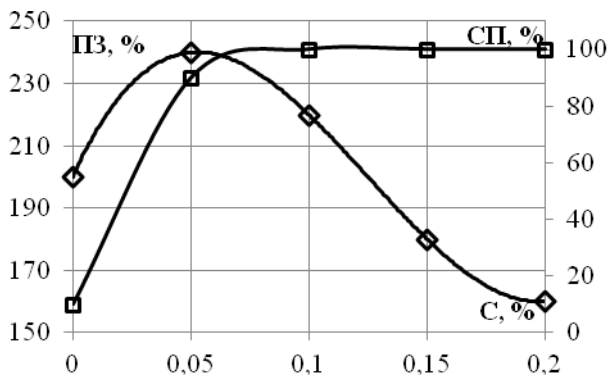


Рис. 5. Залежність ПЗ (◇) та СП (□) від концентрації ПАР Е472е та каппа-карагінану в системі «молоко-Е472е-каппа-карагінан» з вмістом жиру 1,5%

За жирності молока 2,5% та введення Е472е й каппа-карагінану з концентраціями 0,05% та 0,025% відповідно ПЗ системи збільшується до $(250 \pm 12)\%$, а СП – до $(92 \pm 4)\%$ (рис. 6).

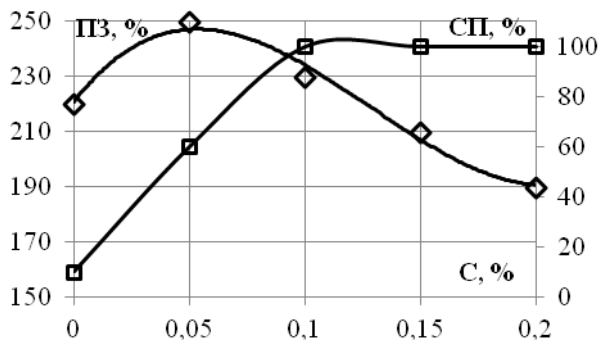


Рис. 6. Залежність ПЗ (◇) та СП (□) від концентрації ПАР Е472е та каппа-карагінану в системі «молоко-Е472е-каппа-карагінан» з вмістом жиру 2,5%

За жирності молока 3,5% та введення Е472е й каппа-карагінану з концентраціями 0,1% та 0,025% відповідно ПЗ системи збільшується до $(255 \pm 12)\%$, а СП – до $(99 \pm 1)\%$ (рис. 7).

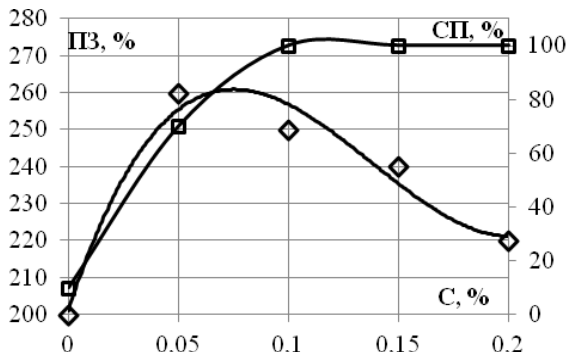


Рис. 7. Залежність ПЗ (◇) та СП (□) від концентрації ПАР E472e та каппа-карагінану в системі «молоко–E472e–каппа-карагінан» із вмістом жиру 3,5%

У результаті дослідження визначено, що збільшення вмісту жиру в молоці позитивно впливає на піноутворюючу здатність та стійкість піни молочних систем з вмістом ПАР E472e та каппа-карагінану.

У системі «молоко–E472e–каппа-карагінан» із вмістом жиру 0,5% ПАР E472e майже не впливає на стійкість піни. Можна констатувати, що введення E472e доцільне в системах зі збільшеним вмістом жиру. Ймовірно, це пов'язано з впливом E472e на стабільність емульсії і, як наслідок, на стійкість піни [14]. Для визначення можливості підвищення ПЗ та СП систем на основі молока 0,5% жирності проведено дослідження з уведенням ПАР E471 (рис. 8). Установлено, що за вмісту E471 0,1% в системі «молоко–E471–каппа-карагінан» із вмістом жиру 0,5% ПЗ становить (300±15)%, СП – (99±1).

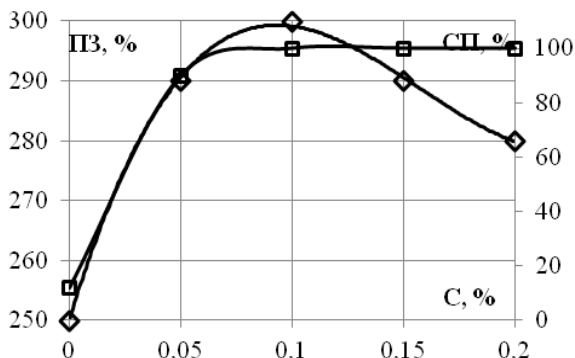


Рис. 8. Залежність ПЗ (◇) та СП (□) від концентрації ПАР E471 та каппа-карагінану в системі «молоко–E471–каппа-карагінан» з вмістом жиру 0,5%

Підвищення СП можна пояснити гідратаційною здатністю моногліцеридів (Е471) та високою поверхневою активністю, що сприяє підвищенню піноутворюючої здатності.

Висновки. Основними показниками, які визначають якість молочного коктейлю, є його піноутворююча здатність і стійкість піни, що суттєво впливають на його споживчі властивості. Удосконалено рецептурний склад молочних коктейлів на основі молока жирністю 0,5–3,5% з використанням низькомолекулярних поверхнево-активних речовин, зокрема Е472е та Е471 в концентрації 0,05–0,12% та каппарагіану в концентрації 0,025%. У коктейлі на основі молока жирністю 0,5% доцільно вводити Е471, а в коктейлі з більшим вмістом жиру – Е472е.

Список джерел інформації / References

1. Рудавська М.В. Формування споживчих властивостей молочних прохолоджуючих напоїв оздоровчого спрямування : дис. ... канд. техн. наук: 05.18.16 / М. В. Рудавська. – Х., 2011. – 218 с.

Rudavska, M. (2007), *Formation of consumer properties of dairy soft drinks of a health-improving direction: dissertation [Formuvannya spozhyvchykh vlastyvostey molochnykh prokholodzhuyuchykh napoyiv ozdorovchoho spryamatuvannya :dis. ... kand. techn. nauk]*, Kharkiv, 218 p.

2. Пищевая, биологическая ценность и безопасность сырья и продуктов его переработки : учебник / Л. Ф. Павлоцкая, Н. В. Дуденко, В. В. Евлаш, В. Г. Горбань. – К. : Фирма «Инкос», 2007. – 287 с.

Pavlotskaya, L. (2007), *Food, biological value and safety of raw materials and products of its processing: Textbook [Pishcheyaya, biologicheskaya tsennost i bezopasnost syrya i produktov yego pererabotki]*, Kharkiv, 287 p.

3. Алексеева Н. Ю. Современные достижения в области химии белков молока / Н. Ю. Алексеева, Ю. В. Павлова, Н. И. Шишкин // Обзорная информация. Серия: Молочная промышленность. – М. : АгроНИИТЭИММП, 1988. – 32 с.

Alekseeva, N. (1988), “Modern achievements in the field of milk protein chemistry” [“Sovremennyye dostizheniya v oblasti khimii belkov moloka”], *Survey information. Dairy Industry Series*, Moscow, 32 p.

4. Дейниченко Г. В. Обґрунтування вибору стабілізаторів у рецептурі молочних коктейлів на основі сколотин / Г. В. Дейниченко, Т. І. Юдіна, О. В. Старостеле // Вісник Східноукраїнського національного університету імені Володимира Даля. – 2012. – № 12 (183), ч. 1. – С. 89–94.

Deinychenko, G., Yudina, T., Starostielie, O. (2012), “Rationale stabilizers in the recipe milkshakes from buttermilk” [“Obosnovaniye stabilizatorov v retsepte molochnykh kokteyley iz pakhty”], *Bulletin of the Shkhdnoukrainian National University for the Name of Volodymyr Dahl*, No. 12(183), pp. 89-94.

5. Гребельник О. П. Дослідження сухих десертних молочних сумішей / О. П. Гребельник, А. Г.Пухляк, Г. П. Калініна // Науковий вісник ЛНУВМБТ імені С. З. Гжицького. – 2013. – Т. 15, № 3, ч. 1. – С. 47–54.

Grebelnik, O. (2012), “Research dry dessert dairy sums” [“Doslidjennia sukhukh desertnykh molochnykh sumichei”], *Scientific bulletin of LNUVMBT S.Z. Gzhitsky*, Vol. 15, No. 3, pp. 47-54.

6. Перспективи розширення сухих десертних молочних сумішей / А. Г. Пухляк, Г. П. Калініна, С. В. Мерзлов та ін. // Вісник Сумського національного аграрного університету. Тваринництво. – 2013. – Вип. 7 (23). – С. 180–184.

Puhlyak, A., Kalinin, G., Merzlov, S. (2013), “Prospects for the expansion of dry dessert dairy mixes” [“Perspektyvy rozshyrennya sukhukh desertnykh molochnykh sumishey”], *Bulletin of Sumy National Agrarian University*, No. 7(23), pp. 180-184.

7. Голуб Б. О. Розробка та товарознавча оцінка нових видів сухих сумішей для кавових напоїв спеціального призначення: автореф. дис. ... канд. техн. наук : 05.18.15 / Б. О. Голуб. – Київ : Київський національний торговельно-економічний університет, 2001. – 20 с.

Golub, B. (2001), *Development and commodity evaluation of new types of dry mixes for special purpose coffee drinks: dissertation* [Rozrobka ta tovaroznavcha otsinka novykh vydiv sukhukh sumishey dlya kavovykh napoyiv spetsial'noho pryznachennya: dis. ... kand. techn. nauk], Kyiv, 20 p.

8. Пат. 41198 А Україна, МПК7 А23О9/02. Суха суміш для молочних коктейлів / Бублик О. П., Ромоданова В. О., Скорченко Т. А. (Україна). – № 2001032072 ; заявл. 29.03.2001 ; опубл. 15.08.2001, Бюл. № 7.

Bublik, O., Romodanova, V., Skorchenko, T. *Dry mix for milkshakes* [Sukha sumish dlya molochnykh kokteyliv], Ukraine. Pat. 41198.

9. Дудкина М. С. Новые продукты питания / М. С. Дудкина, Д. Ф. Щелкунов. – М. : Наука, 1998. – 304 с.

Dudkina, M., Shchelkunov, D. (1998), *New food* [Novyye produkty pitaniya], Moscow, 304 p.

10. Dickinson, E. (2010), “Food emulsions and foams: Stabilization by particles”, *Current Opinion in Colloid & Interface Science*, Vol. 15, No. 1-2, pp. 40-49.

11. Goralchuk, A., Omel'chenko, S., Kotlyar, O., Grinchenko, O., Mikhaylov, V. (2016), “Developing a model of the foam emulsion system and confirming the role of the yield stress shear of interfacial adsorption layers to provide its formation and stability”, *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*, Vol. 3, No. 11(81), p. 11.

12. Тихомиров В. К. Пены. Теория и практика их получения и разрушения / В. К. Тихомиров. – Москва, 1983. – 264 с.

Tikhomirov, V. (1983), *Foam. Theory and practice of obtaining and destroying them* [Peny. Teoriya i praktika ikh polucheniya i razrusheniya], Moscow, 264 p.

13. Кафка В. В. Технологический контроль кондитерского производства / В. В. Кафка. – Москва, 1967. – 208 с.

Kafka, V. (1967), *Technological control of confectionery production* [Tekhnologicheskii kontrol konditerskogo proizvodstva], Moscow, 208 p.

14. Омельченко С. Б. Технологія напівфабрикату збивного з використанням какао-масла : дис. ... канд. техн. наук / С. Б. Омельченко. – Харків, 2016. – 166 с.

Omelchenko, S. (2016), *Technology of semi-finished beating with the use of cocoa butter*: dissertation [Технологія напівфабрикату збувально з використанням какао-масла: дис. ...канд. техн. наук], Kharkiv, 166 p.

Горальчук Андрій Богданович, д-р техн. наук, проф., кафедра харчових технологій в ресторанній індустрії, Харківський державний університет харчування та торгівлі. Адреса: вул. Клочківська, 333, м. Харків, Україна, 61051. Тел.: 0660903807; e-mail: abgora@gmail.com.

Goralchuk Andrii, Dr. of Tech. Sc., Professor, Kharkiv State University of Food Technology and Trade. Address: Klochkivska str., 333, Kharkiv, Ukraine, 61051. Tel.: 0660903807; e-mail: abgora@gmail.com.

Омельченко Світлана Борисівна, канд. техн. наук, доц., кафедра харчових технологій в ресторанній індустрії, Харківський державний університет харчування та торгівлі. Адреса: вул. Клочківська, 333, м. Харків, Україна, 61051. Тел.: (057) 349-45-55, 0662184230; e-mail: omelchenko.s.b@gmail.com.

Omel'chenko Svitlana, PhD in Tech. Sc., Assoc. Prof., Kharkiv State University of Food Technology and Trade. Address: Klochkivska str., 333, Kharkiv, Ukraine, 61051. Tel.: (057) 349-45-55, 0662184230; e-mail: omelchenko.s.b@gmail.com.

Котляр Олег Володимирович, канд. техн. наук, доц., кафедра харчових технологій в ресторанній індустрії, Харківський державний університет харчування та торгівлі. Адреса: вул. Клочківська, 333, м. Харків, Україна, 61051. Тел.: 0508839577; e-mail: ov.kot1988@gmail.com.

Kotlyar Oleg, PhD in Tech. Sc., Assoc. Prof., Kharkiv State University of Food Technology and Trade. Address: Klochkivska str., 333, Kharkiv, Ukraine, 61051. Tel.: 0508839577; e-mail: ov.kot1988@gmail.com.

DOI: 10.5281/zenodo.5036031

УДК 637.521.47

ВПЛИВ ДОБАВКИ БІЛКОВО-МІНЕРАЛЬНОЇ НА ДЕЯКІ ХАРАКТЕРИСТИКИ М'ЯСНИХ ПОСІЧЕНИХ СИСТЕМ

К.Г. Лещенко, М.Л. Серік, Є.П. Пивоваров

Обґрунтовано доцільність застосування добавки білково-мінеральної (ДБМ) у складі м'ясних посічених напівфабрикатів високого ступеня готовності на основі яловичих та курячих фаршів з огляду на її вплив на вологозв'язуючі властивості та граничне напруження зсуву м'ясних систем.

© Лещенко К.Г., Серік М.Л., Пивоваров Є.П., 2021