

УДК 637.525

ВИЗНАЧЕННЯ ВПЛИВУ ПОВЕРХНЕВО-АКТИВНИХ РЕЧОВИН НА СТАБІЛІЗАЦІЮ СУСПЕНЗІЙ

Котляр О.В., аспірант,

Горальчук А.Б., к.т.н.

Харківський державний університет харчування та торгівлі

Тел. (057) 349-45-55

Анотація – дану роботу присвячено розробці заходів спрямованих на одержання піноемульсійної продукції, обґрунтуванню використання емульгаторів, які забезпечують стійкі емульсії у результаті змішування сухої жирової суміші з водою та послідувачим отриманням оберненої емульсії з пінною структурою, що характеризується високою стійкістю, яка містить тверді частинки у вигляді суспензії.

Ключові слова – напівфабрикат, пінна структура, рослинні жири, стабілізація, суха жирова суміш, суспензія, поверхнево-активні речовини.

Постановка проблеми. Розширення асортименту продукції, а також збільшення її терміну зберігання можливе за рахунок використання багатофункціональних напівфабрикатів. В умовах конкурентної боротьби продукт для виходу на ринок повинен задовольняти перелік вимог. Крім високих показників якості продукт повинен мати низьку собівартість та широкі технологічні властивості. Асортимент піноподібної та емульсійної продукції характеризується високим попитом, а також високою трудоемкістю процесу їх виробництва, що диктує необхідність розробки напівфабрикатів, які будуть використовуватися для виробництва цієї продукції, та дозволить раціонально використати виробничі площі за одночасного збільшення асортименту продукції.

Сухі рослинні вершки стають все більш затребуваними, багато в чому це пояснюється смаковими і поживними властивостями швидкорозчинних сумішей і їх доступною ціною. Використання продуктів з рослинними жирами рекомендовано провідними дієтологами як повноцінний харчовий продукт, який можна включати в свій повсякденний раціон.

Необхідність заміни натуральних вершків на швидкорозчинний сухий продукт багато в чому обумовлена збільшенням терміну

зберігання та отримання більш стабільних характеристик продукції. Сухі швидкорозчинні суміші значно перевершують звичайні молочні вершки як за терміном придатності, так і за піноутворюючою здатністю. Якщо у молочних продуктів цей показник становить близько 150-160%, то обсяг збитих вершків на рослинній основі може становити 450%. Окрім високої піноутворюючої здатності рослинні вершки характеризуються високою стійкістю та виступають як основа для одержання кремів. Наповнювачами кремів може бути широкий спектр рослинної та тваринної продукції. Більшість з наповнювачів за своєю структурою виступає у вигляді твердих частинок (какао порошок, подрібнені горіхи, фруктові пульпа).

Розширення асортименту піноемульсійної продукції можливе шляхом використання напівфабрикатів, які характеризуються тривалим терміном зберігання. Реалізація таких технологічних принципів можлива за рахунок використання сухих сумішей для одержання широкого спектра харчових продуктів із піноемульсійною структурою. Але для одержання цієї продукції необхідно обґрунтувати використання емульгаторів, які будуть забезпечувати стійкі емульсії, піни та суспензії [1]. Для одержання стійких гетерогенних систем, які є одночасно і пінами і емульсіями і суспензіями, необхідним є забезпечення умов спорідненості фаз системи, що може бути досягнуто шляхом науково-обґрунтованого використання ПАР. Для обґрунтування раціонального використання ПАР необхідно з використанням системного аналізу провести дослідження на модельних системах, що містять лише одну з фаз складної гетерогенної системи, якою є креми. Тому нами проведено дослідження впливу ПАР на стійкість суспензій.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Суспензії та явища, які з ними відбуваються, вивчають уже майже два століття. За останні роки в цій галузі спостерігається значне розширення теоретичних і експериментальних досліджень. Проте, незважаючи на велику кількість експериментальних робіт, не існує однозначного уявлення про взаємозв'язок структури контактуючих речовин з адгезійними властивостями та досить часто зустрічаються суперечливі дані різних авторів щодо використання різних стабілізаторів, визначених для одних і тих систем [2-4]. А для подальшого розвитку як теоретичних досліджень, так і для практичного використання ПАР у таких технологічних системах, як емульсії, піни та піноемульсії необхідні експериментальні дані, що дозволяють об'єктивно оцінювати міжфазні явища.

Формування цілей статті. Вивчення впливу ПАР на стабілізацію суспензій. Одержання експериментальних даних концентрацій розчинів різних ПАР та обґрунтування їх використання

для стабілізації суспензій. Шляхом вивчення швидкості седиментації суспензії на прикладі какао-порошку з розмірними характеристиками 20...40 мкм. Експериментально визначити вплив різних видів та концентрацій ПАР на процес седиментації суспензій. Метою досліджень є досягнення седиментаційної стабільності, що забезпечить здатність дисперсної системи зберігати незмінним в часі розподіл частинок в об'ємі системи, тобто здатність системи протистояти дії сили тяжіння.

Основна частина. Десертна продукція за колоїдним станом є емульсією, піною, суспензією або одночасно може бути піноемульсійною суспензією одночасно, що визначає необхідність обґрунтування вмісту основних рецептурних компонентів, що забезпечують одержання та стабілізацію складної колоїдної системи.

Асортимент продукції на рослинних вершках формується за рахунок наповнювачів, зокрема: какао, горіхів, продуктів переробки плодів, ягід, молока та інших смакоароматичних добавок. Готова суміш повинна відповідати наступним критеріям:

- повне розчинення сухих компонентів у водному середовищі;
- повне емульгування жиру та стабілізація емульсії;
- отримання піноподібної системи;
- стійкість за введення додаткових рецептурних компонентів.

Розглянемо роль основних компонентів вершків у виробничому процесі. Жир надає вершкам вершкове тіло і текстуру, відіграє важливу роль у процесі збивання. Вибір рослинного жиру дуже важливий для терміну зберігання вершків, їх стабільності і відчуття у роті збитих вершків. При підборі виду сировини важливі наступні параметри:

- швидка кристалізація жиру при температурі близько 5 ° С;
- точка плавлення 35 ° С;
- високий вміст твердого жиру при температурі збивання;
- високий вміст твердого жиру при температурі зберігання.

Здійснені нами пошукові технологічні дослідження показали, що різні за походженням жири мають різну залежність значення твердого жиру від температури.

Гідрогенізовані соєва і кокосова олії мають низький вміст твердого жиру в діапазоні 35-40 ° С і високий вміст твердого жиру при 5 ° С. Тому дані види жирів підходять для виробництва вершків. У результаті вузького діапазону складу їх жирних кислот вони миттєво кристалізуються у процесі охолодження, у результаті чого відбувається утворення дрібних однорідних кристалів. Останні утворюють міцну стінку навколо внутрішньої стінки жирових кульок, забезпечуючи стабільну емульсію перед збиванням.

Емульгатори, які використовуються у рецептурному складі, знижують міжфазний натяг між жирами і водою. Ця взаємодія є основним чинником, що впливає на стабільність утвореної емульсії.

При змішуванні сухої суміші з водою її частка становить більш 50%. Функція стабілізатора полягає у зв'язуванні води та підвищенні в'язкості водної фази у вершках, та запобіганню синерезису в піні.

Для забезпечення повного розчинення та рівномірного розподілення по всьому об'ємі сухих компонентів, нами проведені дослідження, що дають змогу визначити вплив різних видів та концентрацій ПАР на процес седиментації суспензій.

На основі попередніх етапів досліджень спорідненості фаз (шляхом визначення кутів змочування) визначено, що Е471 найбільш ефективно повинен сповільнювати процес седиментації. Адсорбція ПАР на межі розділу фаз, як і адсорбція поліелектролітів, приводить до зміни міжчастинкової взаємодії і агрегативної стійкості, тому подальші дослідження здійснювали з метою вивчення властивостей водних суспензій у присутності ПАР. З метою визначення оптимальної кількості ПАР у суміші для забезпечення стабільності суспензії проведено дослідження суспензій какао з розміром частинок 20...40 мкм за різних концентрацій ПАР методом турбодиметрії (рис. 1).

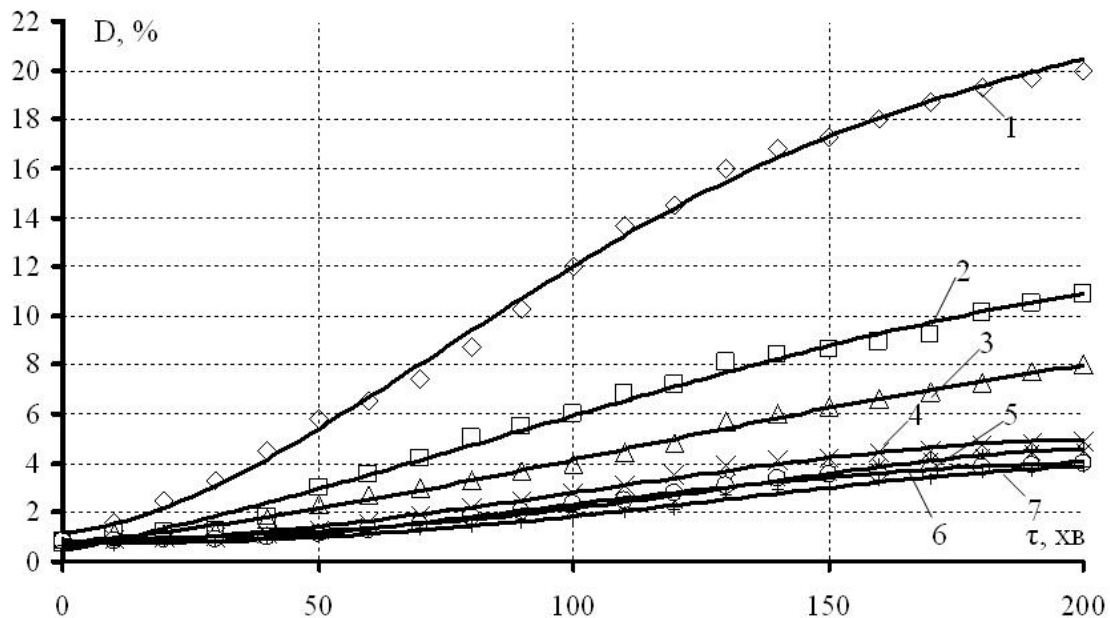


Рис. 1. Кінетика зміни прозорості суспензії від концентрації ПАР, %:

1 – 0; 2 – 0,02; 3 – 0,05; 4 – 0,08; 5 – 0,1; 6 – 0,12 ; 7 – 0,15.

Вивчення седиментації суспензій пов'язано, в першу чергу, з отриманням кривих накопичення осаду (кривих седиментації) $m = f(t)$.

Криві накопичення можуть бути двох видів: з перегином або без перегину. Встановлено, що вид кривих седиментації залежить від того, чи є седиментуюча суспензія агрегативно стійкою, чи ні. Якщо седиментація супроводжується укрупненням частинок, а, отже, збільшенням швидкості їх осідання, то на кривих седиментації з'являється точка перегину. Якщо ж суспензія агрегативно стійка (немає коагуляції), то на кривій седиментації перегин відсутній. Характер осадів, отриманих у тому й іншому випадках, також різний. Аналіз отриманих даних показав, що кінетика прозорості розчинів адекватно описується кривою третього порядку, що свідчить про наявність точки перегину, а, отже, про укрупнення частинок. Збільшення концентрації ПАР сприяє зменшенню величини перегину, а за концентрації 0,08% Е471 зникає. Це пов'язано з тим, що ПАР адсорбується на поверхні частинок та протидіє їх коагуляції, що дозволяє підвищити стійкість суспензії та забезпечити рівномірний розподіл сухих компонентів по всьому об'ємі.

Встановлено, що при додаванні ПАР у суспензію з плином часу прозорість розчину збільшується, проте, з рис. 1 видно, що підвищення концентрації ПАР сприяє сповільненню процесу седиментації. Таким чином, Е471 можна використовувати для стабілізації суспензій, зокрема, які містять частинки з розміром до 40 мкм.

З отриманих даних видно, що раціональний вміст Е471 становить 0,08%, при якому прозорість розчину збільшилась з 0,8% до 4,9%.

Висновки. Визначено вплив ПАР на стабілізацію суспензій. Одержані експериментальні дані прозорості розчинів різних ПАР дають змогу визначити раціональну концентрацію ПАР, необхідну для забезпечення стабілізації суспензій.

Для досягнення кращих емульгуючих та стабілізуючих властивостей необхідно використовувати суміші декількох ПАР, що забезпечують необхідну спорідненість поверхонь повітряної, жирової та водної фаз. Метою подальших досліджень є визначення раціональних співвідношень ПАР та отримання піноемульсійних систем у технології одержання сухих оздоблювальних напівфабрикатів.

Література:

1. Сарафанова Л.А. Пищевые добавки : Энциклопедия / Л. А. Сарафанова – 2-е изд., испр. и доп. – СПб : ГИОРД, 2004. – 808 с.
2. Фролов Ю.Г. Курс коллоидной химии. Поверхностные явления и дисперсные системы / Ю. Г. Фролов. – 2-е изд., перераб. и доп. – М. : Химия, 1988. – 364 с.

3. Применение метода автордиографии для изучения распределения ПАВ на твердой поверхности / *О. А. Соболева, В. И. Коробков [и др.]* // Коллоид. – 1998. – № 6. – Т.60. – С. 826–830.

4. *Урьев Н.Б.* Пищевые дисперсные системы. Физико-химические основы интенсификации технологических процессов / Н. Б. Урьев, М. А. Талейсник. - М. : Агропромиздат, 1985. – 296 с. – С. 159–200.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ВЛИЯНИЯ ПОВЕРХНОСТНО-АКТИВНЫХ ВЕЩЕСТВ НА СТАБИЛИЗАЦИЮ СУСПЕНЗИЙ

Горальчук А.Б., Котляр О.В.

Аннотация - данная работа посвящена разработке мероприятий, направленных на получение пеноэмульсионной продукции, обоснованию использования эмульгаторов, которые обеспечивают стойкость эмульсии в результате смешивания сухой жировой смеси с водой с последующим получением обратной эмульсии с пенной структурой, характеризующейся высокой устойчивостью, которая содержит твердые частицы в виде суспензии.

DETERMINATION OF INFLUENCE IS SUPERFICIAL-ACTIVE SUBSTANCES ON STABILIZING OF SUSPENSIONS

A. Goralchuk, O. Kotlyar

Summary

The work is devoted development of measures, directed on the receipt of suds-emulsion products, it is also necessary to ground the use of emulsifier, which will provide firmness of emulsion as a result of mixing of dry fatty mixture with water and subsequent receipt of reverse emulsion with a foamy structure, characterized high stability to contains of suspensions.