

3. Сборник рецептур блюд и кулинарных изделий для предприятий общественного питания [Текст]. – М. : Экономика, 1981. – 720 с.

4. Тильгнер, Д. Е. Органолептический анализ пищевых продуктов [Текст] / Д. Е. Тильгнер. – М. : Пищепромиздат, 1962. – 338 с.

5. Антипова, Л. В. Методы исследования мяса и мясных продуктов [Текст] / Л. В. Антипова, И. А. Глотова, И. А. Рогов. – М. : Колос, 2004. – 571 с.

6. Черевко, О. І. Споживчі характеристики м'ясних кулінарних фаршевих виробів, збагачених біоорганічними сполуками кальцію [Текст] / О. І. Черевко, М. П. Головка, А. О. Колесник // Актуальні проблеми харчування: Технологія та обладнання, організація і економіка : міжнар. наук.-техн. конф., 8-9 вересня 2005р. – Донецьк : ДонДУЕТ ім. М. Туган-Барановського, 2005. – С. 41–42.

7. Рогов, И. А. Дисперсные системы мясных и молочных продуктов [Текст] / И. В. Рогов, А. В. Горбатов, В. Я. Свинцов. – М. : Агропромиздат, 1990. – 319 с.

8. Влияние ионов кальция на коллоидно-химическое состояние мясных систем [Текст] / А. И. Жаринов [и др.] // Мясная индустрия. – 2004. – № 6. – С. 35–37.

Отримано 15.03.2009. ХДУХТ, Харків.

© А.О. Колесник, Т.Л. Колесник, 2009.

УДК 637.521:664.871

І.Ю. Жигаленко, асп.

М.Б. Колеснікова, канд. техн. наук, доц.

Б.О. Панікарова, магістр

ДОСЛІДЖЕННЯ ГРАНИЧНОЇ НАПРУГИ ЗСУВУ МІЖФАЗНИХ АДСОРБЦІЙНИХ ШАРІВ БІЛКОВІСНОЇ СИРОВИНИ ТА ФУНКЦІОНАЛЬНИХ НАПІВФАБРИКАТІВ НА ЇЙ ОСНОВІ ДЛЯ ЕМУЛЬСІЙНИХ СОУСІВ

Надано результати досліджень граничної напруги зсуву міжфазних адсорбційних шарів білковісної сировини та функціональних напівфабрикатів на її основі, отриманих ліофільним сушінням.

Представлены результаты исследований граничного напряжения сдвига межфазных адсорбционных слоев белоксодержащего сырья и функциональных полуфабрикатов на их основе, полученных лиофильной сушкой.

In this article you can see the results of researches maximum tension change between adsorption layers phase for protein raw material. Besides it shows maximum tension change for functional semi-finished foods which are given by special drying.

Постановка проблеми у загальному вигляді. З розвитком масового виробництва емульсійних продуктів харчування прагнення до підвищення їх якості та збільшення строків зберігання стимулює розробку нових емульгаторів, отриманих хімічним та ферментативним синтезом. Проте, при всьому різноманітті досліджень у даній області, привертає до себе увагу відсутність послідовних і узгоджених праць присвячених розробці напівфабрикатів для емульсійних соусів склад та спосіб отримання яких, за використання натуральної сировини, дозволить максимально реалізувати функціональні властивості її складових.

Емульгатори отримали широке використання завдяки своїй здатності стабілізувати харчові системи під час обробки, зберігання й транспортування. Останнім часом відбувся значний прогрес у розумінні механізму дії харчових емульгаторів. Крім того, отримали розвиток методи оцінки взаємодії харчових інгредієнтів, що є актуальним з огляду на те, що будь-яка харчова система є складною сумішшю вуглеводів, ліпідів, білків, солей і кислот. Присутні в ній поверхнево-активні інгредієнти, такі як білки і фосфоліпіди, можуть виявляти як синергетичну дію, так і негативно впливати на функціональність емульгаторів під час виробництва харчових продуктів. За цих умов вибір ефективного емульгатора особливо важливий.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Як відомо, обов'язковим компонентом емульсій є поверхнево-активні речовини (ПАР) як синтетичного, так і природного походження, що обумовлюють рівномірний і стійкий розподіл фаз у системі.

Традиційними емульгаторами і структуруючими компонентами емульсійних продуктів є фосфоліпіди рослинного і тваринного походження. Джерело фосфоліпідів тваринного походження – яєчні (яєчний порошок) і молочні (сухе молоко) продукти, рослинного походження – олійні культури (соя).

З точки зору хімічного складу яєчні продукти являють собою складну систему, основою якої є протейіново-фосфоліпідний комплекс, при цьому протейіни є високомолекулярними ПАР, а фосфоліпіди – низькомолекулярними. Білок і жовток яйця мають різний склад протейінів. Білок складається, в основному, з протейінів, які під час виробництва емульсійних продуктів обумовлюють здатність диспергувати водну та жирову фази. У жовтку містяться як білки, так і ліпіди. Найважливішими з ліпідів є тригліцериди (62%) і фосфоліпіди (33%), до яких входить лецитин.

Основною емульгуючою речовиною жовтка яєць вважається лецитин. Жовток у складі емульсійних соусів окрім емульгуючої дії

впливає також на органолептичні показники готового продукту. Так, емульгуюча здатність фосфоліпідів яєць дозволяє отримувати емульсії прямого типу (олія/вода) без звернення у зворотню емульсію (вода/олія) за вмістом жиру до 80% [1; 2].

Для підвищення стабільності емульсій, поліпшення процесу емульгування, а також у зв'язку з тим, що під час переробки відбувається часткова денатурація білка, виробники збільшують розрахункову масову частку яєчного порошку у рецептурах. Проте це часто призводить до «яєчного» присмаку готового продукту.

Також емульгаторами, що традиційно використовуються у виробництві емульсійних продуктів, є сухі молочні продукти. З молочних продуктів як емульгатори використовують сухе знежирене та незбиране молоко, сухі вершки, сироватку молочну суху підсирну, сухий молочний продукт, концентрат сироватковий білковий, пахту суху та інші молочні продукти.

Основною фракцією білків молока є казеїновий комплекс (близько 80%). Сироватковий білковий концентрат часто використовують як замітник яєчного порошку в низькокалорійних майонезах [3].

Проте загальноприйнятою практикою у харчовій промисловості є використання дво- або трикомпонентних систем, оскільки дані системи є більш функціональними. Для розробки різноманітних функціональних напівфабрикатів дуже важливо обґрунтувати раціональні концентрації компонентів, тому дослідження у даному напрямку є актуальними.

Мета та завдання статті. Метою статті є визнання граничної напруги зсуву міжфазних адсорбційних шарів (ГНЗМАШ) білоквмісної сировини та її сумішей, отриманих ліофільним сушінням, для обґрунтування їх рецептурних співвідношень у функціональних напівфабрикатах для соусів емульсійного типу.

Виклад основного матеріалу дослідження. Адсорбційна поведінка окремих речовин, таких як білки, на поверхнях розділу фаз дає інформацію про кількість адсорбованої речовини, її поверхневу активність, поверхневу реологію [4]. Дані дослідження можна розповсюдити й на дослідження багатоконпонентних систем з метою отримання експериментальних даних щодо комплексоутворення між речовинами у функціональних напівфабрикатах для соусів емульсійного типу. Розуміння взаємодії між емульгуючими компонентами, зокрема молекулярною взаємодією між білками, дозволить цілеспрямовано змінювати структуру продуктів з їх використанням.

На підставі аналітичних досліджень спрогнозовано синергетичний ефект виявлення емульгуючих властивостей харчових систем за

сумісного використання молочної і яєчної сировини. З метою обґрунтування раціонального рецептурного складу функціональних напівфабрикатів направленої дії та способу їх отримання було вивчено ГНЗМАШ систем, що містять таке:

- відновлене яйце сухе у кількості 1%;
- відновлене молоко сухе знежирене у кількості 1%;
- відновлену суміш яєчно-молочну (1%) за співвідношенням складових яйце : молоко, як 80 : 20;
- відновлений функціональний напівфабрикат (1%) за співвідношенням складових яйце : молоко, як 20 : 80; 50 : 50; 80 : 20 відповідно.

Функціональні напівфабрикати отримували наступним чином: яйця та молоко з'єднували за певних співвідношень, перемішували до однорідної маси, піддавали ліофільному сушінню та подрібнювали.

Яйце та молоко знежирене також піддавали ліофільному сушінню та подрібнювали.

Ліофільне сушіння (сушіння заморожуванням) – процес, у якому розчинник (звичай вода у формі льоду) безпосередньо випаровується (сублимується) з твердого стану. Сушіння заморожуванням включає три стадії: заморожування, сублимація або первинне сушіння, десорбція або вторинне сушіння.

Для оцінки властивостей сумішей досліджували ГНЗМАШ. Реологічні параметри міжфазних адсорбційних шарів на межі вода/олія/білоквміщуюча сировина визначали методом закручування диска, розміщеного на межі поділу фаз двох рідин, що не змішуються, на поверхневому віскозиметрі (приладі аналогічному за принципом дії приладу Ребіндера-Трапезнікова) за постійної швидкості деформації. Цей показник може бути критерієм для визначення стійкості емульсії.

На рисунках 1 та 2 представлено результати дослідження зміни ГНЗМАШ на границі розділу водних розчинів модельних систем на основі відновленого яйця сухого, відновленого молока сухого знежиреного, відновленої яєчно-молочної суміші та відновлених функціональних напівфабрикатів за різним співвідношенням складових напівфабрикату яйце : молоко та соняшникової олії. При проведенні експериментальних досліджень визначали як максимальне значення ГНЗМАШ, так і час, за який останні досягаються.

Як видно з наведених даних, у часі відбувається поступове підвищення міцності адсорбційних шарів водних розчинів усіх систем, незалежно від виду білоквміщуючої сировини. Так, водні розчини відновленого молока сухого знежиреного (рис. 1) відразу утворюють міцний стабільний у часі адсорбційний шар $P_s = (0,2...0,22) \cdot 10^{-3}$ Н/м.

ГНЗМАШ водяного розчину відновленого яйця сухого підвищується у часі з $0,1 \cdot 10^{-3}$ Н/м до $0,278 \cdot 10^{-3}$ Н/м, тобто у 2,78 рази.

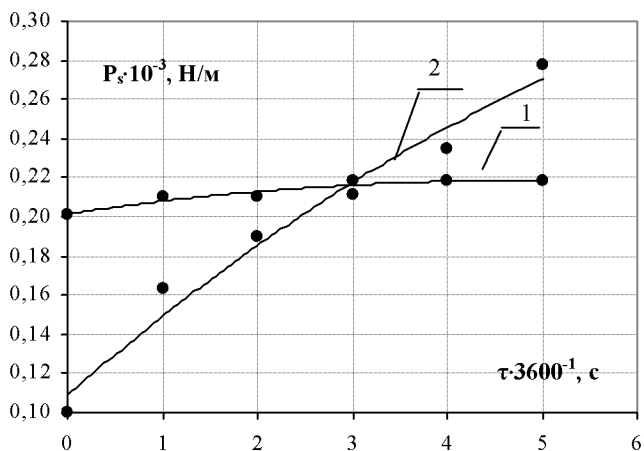


Рисунок 1 – Зміна ГНЗМАШ (P_s) на границі розділу водяних розчинів білковмісної сировини та жирової фази у часі: 1 – відновлене молоко сухе знежирене (1%); 2 – відновлене яйце сухе (1%)

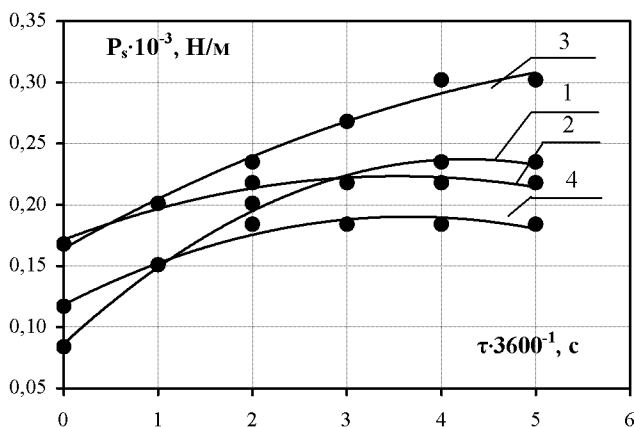


Рисунок 2 – Зміна ГНЗМАШ (P_s) на границі розділу водяних розчинів функціональних напівфабрикатів та жирової фази у часі: 1, 2, 3 – відновлений функціональний напівфабрикат за умови співвідношення складових яйце:молоко (1 – 20:80; 2 – 50:50; 3 – 80:20); 4 – суміш, отримана змішуванням яйця сухого з молоком сухим знежиреним за співвідношення 80:20, із подальшим відновленням

Для функціональних напівфабрикатів час досягнення максимальних значень ГНЗМАШ залежить від концентрації у ньому яйця (рис. 2). Так, за концентрації яйця 20% максимальне значення ГНЗМАШ досягається за $4 \cdot 3600^{-1}$ с, а при 80% за $2 \cdot 3600^{-1}$ с.

Крім того, порівняльний аналіз даних свідчить, що ГНЗМАШ відновленого функціонального напівфабрикату за співвідношення яйце:молоко як 80:20 (рис. 2, крива 3) у 1,64 рази більше у порівнянні з системою, отриманою перемішуванням яйця сухого та молока сухого знежиреного за співвідношенням 80:20 відповідно (рис. 2, крива 4).

Висновки. Проведені дослідження дозволили дослідити ГНЗМАШ білоквмісної сировини та її сумішей, отриманих ліофільним сушінням.

Аналізуючи отримані дані, можна зробити висновок, що за використання функціональних напівфабрикатів, до складу яких входять яйця та молоко, має місце більш швидке утворення більш міцного МАШ. Крім того встановлено, що присутність молока сухого знежиреного у системі скорочує час утворення адсорбційних шарів, а введення яйця дозволяє збільшити міцні характеристики цього шару, що підтверджує доцільність спільного використання цієї сировини.

На підставі отриманих даних можна зробити попередні висновки про те, що найбільш ефективним емульгатором та стабілізатором емульсійних соусів є функціональний напівфабрикат за співвідношення яйце:молоко як 80:20.

Список літератури

1. Бакланов, К. В. Изучение влияния ферментированного яичного желтка на структурно-механические свойства майонеза [Текст] / К. В. Бакланов // Масложировая промышленность. – 2008. – № 3. – С. 26–28.
2. Хазенхюттл, Дж. Пищевые эмульгаторы и их применение [Текст] / Дж. Хазенхюттл, Р. Гартел ; перевод с англ. В. Д. Широкова ; [под науч. ред. канд. техн. наук Т. П. Дорожкиной]. – СПб. : Профессия, 2008. – 288 с.
3. Разное о жирах: майонезы [Электронный ресурс]. – Электрон. текстовые данные (6800 байт). – Режим доступа: <<http://znaytovar.ru/new620.html>>.
4. Измайлова, В. Н. Структурообразование в белковых системах [Текст] / В. Н. Измайлова, П. А. Ребиндер. – М. : Наука, 1974. – 268 с.

Отримано 15.03.2009. ХДУХТ, Харків.

© І.Ю. Жигаленко, М.Б. Колеснікова, Б.О. Панікарова, 2009.