

**М.Ф. Кравченко**, д-р техн. наук (КНТЕУ, Київ)  
**А.В. Антоненко**, канд. техн. наук (КНТЕУ, Київ)  
**В.С. Михайлик**, асист. (КНТЕУ, Київ)

## **ПЛОДОВО-ЯГІДНІ СИСТЕМИ ЯК ОСНОВА ДЛЯ СОУСІВ**

*Розглянуто можливість використання пюре з хурми та абрикосів як основи для соусів. Із метою збалансування хімічного складу плодово-ягідних систем введено композиційну суміш дієтичних добавок із білково-жирової добавки «Супер» ЕСО<sup>®</sup>, гуміарабіку, пектину, лактату кальцію. Використання композиційної суміші як структуроутворювача дозволяє отримати плодово-ягідні системи, які за структурно-механічними показниками (ефективною в'язкістю, тиксотропністю, седиментаційною стійкістю) знаходяться на рівні традиційних соусів.*

*Рассмотрена возможность использования пюре из хурмы и абрикосов как основы для соусов. С целью сбалансирования химического состава плодово-ягодных систем введена композиционная смесь диетических добавок из белково-жировой добавки «Супер» ЕСО<sup>®</sup>, гуммиарабика, пектина, лактата кальция. Использование композиционной смеси как структурообразователя позволяет получить плодово-ягодные системы, которые по структурно-механическим показателям (эффективной вязкости, тиксотропности, седиментационной стойкости) находятся на уровне контроля.*

*The possibility of using persimmon and apricot purees as a basis for sauces is considered in the article. To balance the chemical content of fruit-berry systems, the composite mixture (protein-fat supplement, mucilage, pectin, calcium lactate) is added. The usage of composite mixture as a structure-forming agent lets get structural-mechanical indexes of fruit-berry systems (effective viscosity, thixotropy, sedimentative fortitude) that are close to the control sample.*

**Постановка проблеми у загальному вигляді.** Забезпечення населення високоякісними продуктами харчування підвищеної харчової цінності – актуальна проблема сьогодення. Зважаючи на сучасні екологічні умови, раціон харчування повинен містити достатню кількість природних біологічно активних речовин: незамінних амінокислот, поліненасичених жирних кислот, макро- та мікроелементів, вітамінів, харчових волокон, які здатні підвищувати резистентність організму людини до впливу негативних чинників довкілля.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Плодово-ягідні соуси на продовольчому ринку України представлені досить вузьким

асортиментом і, переважно, закордонного виробництва. Проте вони користуються широким попитом серед населення, особливо в останні роки, коли все інтенсивніше пропагується здорове харчування. Розроблення новітніх технологій і використання сировини вітчизняного виробництва дасть можливість знизити собівартість, розширити асортимент та задовольнити потреби споживача. Вирішенню цієї проблеми присвячені праці М.І. Пересічного, Н.В. Притульської, М.Ф. Кравченка, П.О. Карпенка, В.І. Смоляра та ін. [1; 2].

**Мета та завдання статті.** Із метою збалансування хімічного складу плодово-ягідних систем, які можуть використовуватися як основа для соусів і солодких страв, доцільно ввести до рецептурного складу інгредієнти, здатні його оптимізувати.

Мета роботи – наукове обґрунтування та розроблення плодово-ягідних систем як основи для солодких соусів.

**Виклад основного матеріалу дослідження.** Абрикос і хурма – традиційна сировина для солодких страв, напоїв та соусів. Вони відзначаються високими смаковими властивостями, вмістом вуглеводів, представлених легкозасвоюваними цукрами (глюкозою та фруктозою) і харчовими волокнами (пектиновими речовинами та клітковиною), органічних кислот, вітамінів і мінеральних речовин. Для пюре з абрикосів та хурми (ТУ У 15.3-32792268-001:2005) є характерним низький вміст білків та жирів. Для підвищення вмісту білка в плодово-ягідних системах використано білково-жирову добавку (БЖД) «Супер» ЕСО® (ТУ У 13693522.002–96) [3].

У традиційних солодких соусах на основі плодів, де структуроутворювачем є крохмаль, під час зберігання відбувається процес старіння, що позначається на якості готової продукції – відділення вологи та руйнування структури. Щоб уникнути цього недоліку при конструюванні фруктових систем для солодких соусів, як загусник використано низькоетерифікований пектин *GRINDSTED YF 738* і гуміарабік *FIBREGUM*™, які на відміну від крохмалю є поверхнево-активними речовинами з властивостями емульгатора, піноутворювача, загусника, стабілізатора, структуроутворювача й не піддаються старінню. Ці речовини зменшують вміст глюкози та холестерину в крові, стимулюють мікрофлору кишечника, беруть участь у регулюванні енергетичного метаболізму клітин і здатні виводити токсини з організму людини.

Експериментальні дослідження показали, що для утворення структури у фруктових системах, наближених до традиційних, необхідна присутність іонів кальцію [4; 5]. У таблиці наведено асортимент кальцієвмісних добавок, представлених на ринку України.

Таблиця – Вміст кальцію в харчових кальцієвмісних добавках

Добавка	Вміст кальцію, %
L-лактат кальцію	13,8
Фосфат кальцію	38,0
Цитрат кальцію	21,0
Глюконат кальцію	9,0
Карбонат кальцію	40,0
Амінокислотний хелат кальцію	13,0

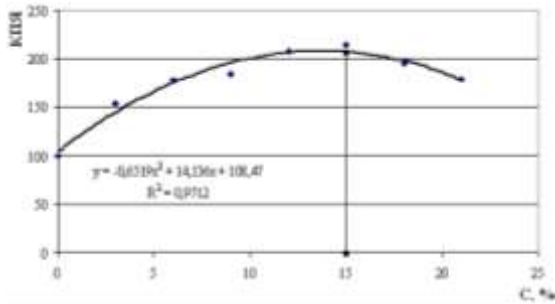
Відомо, що серед зазначених вище добавок кращу біодоступність має лактат кальцію (ТУ 9199-026-00334557-98), який легко асимілюється в організмі і, на відміну від хлориду кальцію, не подразнює слизову оболонку шлунка, добре розчиняється у воді.

За контрольні зразки обрано модельні системи «пюре з абрикосів – крохмаль» і «пюре з хурми – крохмаль». Кількість крохмалю в обох системах – 3%.

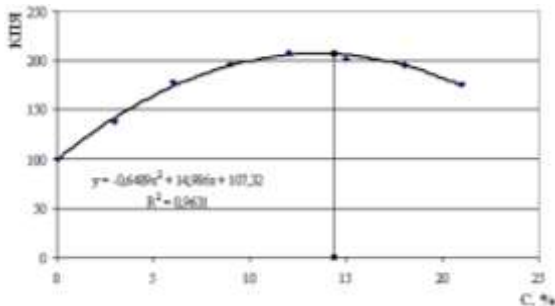
На основі показників технологічних властивостей і хімічного складу дієтичних добавок експериментально визначено раціональне співвідношення у композиційній суміші (КС) БЖД «Супер» ЕСО<sup>®</sup>, гуміарабіку *FIBREGUM*<sup>™</sup>, пектину *GRINDSTED YF 738* і лактату кальцію як 5.0:6.0:2.0:2.0. Розроблена КС не лише загущує фруктові системи, а й підвищує вміст макро- й мікронутрієнтів.

Раціональну концентрацію КС у плодкових системах визначено на основі комплексної оцінки якості. Розрахунок комплексного показника якості (КПЯ) фруктових систем проведено за органолептичною оцінкою, тиксотропністю, седиментаційною стійкістю, мінеральним складом (вміст фосфору, кальцію, магнію), харчовими волокнами. За розрахунками, дослідні зразки мають вищий КПЯ порівняно з контролем, значення якого прийнято за 100: для систем «пюре з абрикосів – КС» воно перебуває в інтервалі 151–216, для систем «пюре з хурми – КС» – 138–207.

Шляхом математичної обробки експериментальних даних визначено рівняння регресії, яке описує однофакторний простір залежності КПЯ від концентрації КС (рис. 1 і 2).



**Рисунок 1 – Залежність комплексного показника якості фруктової системи «пюре з абрикосів – КС» від концентрації композиційної суміші**



**Рисунок 2 – Залежність комплексного показника якості фруктової системи «пюре з хурми – КС» від концентрації композиційної суміші**

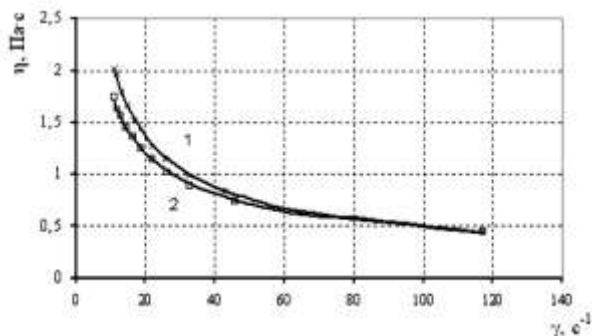
Зі збільшенням вмісту композиційної суміші КПЯ зростає і набуває максимального значення при її концентрації 15% для пюре з абрикосу та 14,7 – для пюре з хурми.

Отже, раціональна концентрація КС у плодово-ягідних системах становить 15%, за якої вони мають органолептичні, фізико-хімічні та структурно-механічні властивості, наближені до традиційних соусів.

Вміст сухих речовин становив у пюре з абрикосів  $16,4 \pm 0,05\%$  і хурми  $14,6 \pm 0,05\%$ . Ефективна в'язкість контрольних модельних систем до термообробки «пюре з абрикосів – крохмаль» та «пюре з хурми – крохмаль» за швидкості зсуву  $69 \text{ c}^{-1}$  становила відповідно  $0,65$  і  $0,59 \text{ Па} \cdot \text{с}$ . Цей же показник у дослідних системах «пюре з абрикосів – КС» і «пюре з хурми – КС» становив за тієї ж швидкості зсуву  $0,67$  і  $0,52 \text{ Па} \cdot \text{с}$  відповідно.

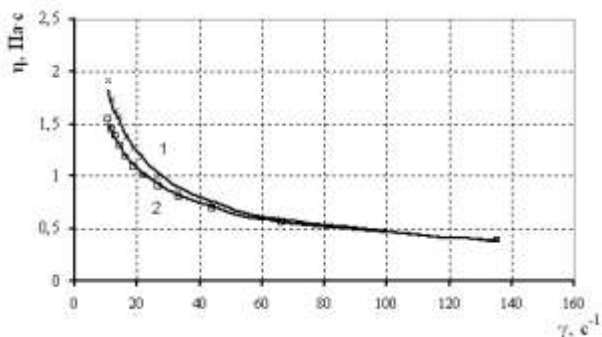
Для проведення вимірювань ефективної в'язкості плодово-ягідних систем після термообробки модельну композицію уварювали при температурі  $90 \pm 2^\circ \text{C}$  протягом  $6 \cdot 10^3 \text{ c}$  та охолоджували до  $20 \pm 1^\circ \text{C}$ .

Після термообробки ефективна в'язкість модельної системи на основі пюре з абрикосу з крохмалем знизилася на 18,4, а на основі пюре з хурми з крохмалем – на 21,2%. Зменшення різниці ефективної в'язкості у модельній системі «пюре з абрикосу – КС» становить до 12,7, а у «пюре з хурми – КС» до 15,7% (рис. 3 і 4).



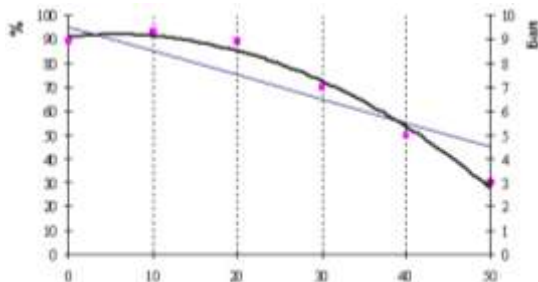
**Рисунок 3 – Ефективна в'язкість модельної системи на основі пюре з абрикосів залежно від швидкості зсуву: 1 – до термообробки; 2 – після термообробки**

Більшу різницю ефективної в'язкості в контрольних модельних системах можна пояснити руйнуванням крохмального зерна під впливом температури, на відміну від дослідних зразків, на основі композиційної суміші. Пектинові речовини здатні утворювати гідратну оболонку, підвищуючи в'язкість середовища, що позитивно впливає на ефективну в'язкість фруктових систем.



**Рисунок 4 – Ефективна в'язкість модельної системи на основі пюре з хурми залежно від швидкості зсуву: 1 – до термообробки; 2 – після термообробки**

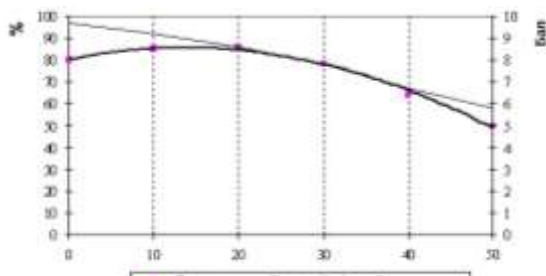
Функція, яка описує залежність седиментаційної стійкості модельної системи на основі пюре з абрикосів від кількості КС, досягає максимальних значень у інтервалі 10...20% і становить 96...92%. Залежність, що описує загальну органолептичну оцінку, має спадний характер. Проте прийнятні органолептичні властивості перебувають саме в цьому інтервалі й становлять відповідно 9,0 балів (рис. 5).



**Рисунок 5 – Залежність седиментаційної стійкості та органолептичної оцінки плодово-ягідної системи «пюре з абрикосу – композиційна суміш»:**

■ седиментаційна стійкість; — середня органолептична оцінка, балів

Аналогічний характер має відповідна функція для фруктової системи на основі сливового пюре. Вона досягає максимальних значень (90%) у тому ж самому інтервалі. Графік залежності загальної органолептичної оцінки також має спадний характер, а її значення становлять 8,5...8,0 бала (рис. 6).



**Рисунок 6 – Залежність седиментаційної стійкості та органолептичної оцінки плодово-ягідної системи «пюре з хурми – композиційна суміш»:**

■ седиментаційна стійкість; — середня органолептична оцінка, балів

Використання низкоетерифікованого пектину із солями кальцію призводить до іонотропного гелеутворення [5]. Додавання гуміарабіку до композиційної суміші запобігає утворенню желеподібної консистенції у плодово-ягідних системах. Отже, седиментаційна стійкість контрольних модельних систе «пюре з абрикосів – крохмаль» та «пюре з хурми – крохмаль» становить відповідно 90 і 85%.

**Висновки.** Дослідні системи із вмістом 15% композиційної суміші за структурно-механічними показниками (ефективною в'язкістю, тиксотропністю, седиментаційною стійкістю) знаходяться на рівні контрольних зразків. Таким чином, розроблені плодово-ягідні системи можуть використовуватися як основа для соусної продукції, що й підтверджено отриманими патентами України на корисну модель.

#### *Список літератури*

1. Пересічний М. І. Технологія продуктів харчування функціонального призначення / М. І. Пересічний, М. Ф. Кравченко, Д. В. Федорова. – К. : Київ. нац. торг.-екон. ун-т, 2008. – 718 с.
2. Смоляр В. И. Рациональное питание / В. И. Смоляр. – К. : Наук. думка, 1991. – 368 с.
3. Антоненко А. Оцінка якості нових соусів підвищеної харчової цінності / А. Антоненко // Товари і ринки. – 2009. – № 1. – С. 58–62.
4. Абрамзон А. А. Поверхностно-активные вещества. Справочник / А. А. Абрамзон, В. В. Бочаров, Г. М. Гаевой. – К. : Наук. думка, 1991. – 376 с.
5. Николаев Б. А. Изменение структурно-механических свойств пищевых продуктов / Б. А. Николаев. – М. : Экономика, 1964. – 208 с.

Отримано 30.03.2012. ХДУХТ, Харків.

© М.Ф. Кравченко, А.В. Антоненко, В.С. Михайлик, 2012.

УДК 664.65

**М.Ф. Кравченко**, д-р. техн. наук, проф. (КНТЕУ, Київ)

**М.П. Демічковська**, асист. (КНТЕУ, Київ)

### **РЕОЛОГІЧНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ ТІСТОВОГО НАПІВФАБРИКАТУ НА ОСНОВІ ФУНКЦІОНАЛЬНИХ КОМПОЗИЦІЙ**

*Обґрунтовано вплив функціональних композицій на пружно-еластичні властивості клейковини тіста для виробництва борошняної кулінарної продукції. Вивчено джерела біологічно-активної сировини з метою створення продукції необхідної якості. Доведено, що використання функціональних композицій на основі борошна зернобобових культур (сої) і продуктів переробки морських водоростей (карагінану) є перспективним напрямом у створенні борошняної кулінарної продукції.*