

## ХІМІЧНІ, ФІЗИЧНІ, МАТЕМАТИЧНІ МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ ЯКОСТІ ПРОДУКТІВ ХАРЧУВАННЯ

УДК 641.1:582.788.1

Никифоров Р. П., кандидат технічних наук

Горяйнова Ю.А., асистент

Глушко В.О., асистент

Донецький національний університет економіки  
і торгівлі імені Михайла Туган-Барановського  
м. Кривий Ріг, Україна, e-mail: i--i@i.ua

### ДОСЛІДЖЕННЯ ФУНКЦІОНАЛЬНО-ТЕХНОЛОГІЧНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ КОМПОЗИЦІЙ ЯЄЧНОГО БІЛКА З БІЛКОВО-ВУГЛЕВОДНИМ НАПІВФАБРИКАТОМ

Nykyforov R. P., candidate of technics science

Horiainova Yu. A., assistant

Hlushko V. O., assistant

Donetsk National University of Economics  
and Trade named after Mykhailo Tugan-Baranovsky  
Kryvyi Rih, Ukraine, e-mail: i--i@i.ua

### RESEARCH OF FUNCTIONAL AND TECHNOLOGICAL PROPERTIES OF EGG ALBUMEN COMPOSITIONS WITH PROTEIN AND CARBOHYDRATE SEMI-FINISHED PRODUCT

**Мета.** Мета статті полягає в дослідженні впливу добавки білково-вуглеводного напівфабрикату на зміну функціонально-технологічних властивостей яєчного білка при збиванні.

**Методика.** У процесі досліджень використано метод Лур'є при визначенні піноутворювальної здатності зразків і стійкості пінної структури. Дослідження реологічних параметрів зразків проводили на ротаційному віскозиметрі з коаксіальними гладкими циліндрами «РЕОТЕСТ 2». Активну кислотність визначали потенціометричним методом на приладі «Ионометр И-160М». Масову частку пектинових речовин визначали фотометричним карбазольним методом по галактуронової кислоті з розділенням на розчинні та нерозчинні фракції за допомогою фотоелектроколориметра ФЭК 56М.

**Результати.** Запропоновано використовувати білково-вуглеводний напівфабрикат (БВН), що проявляє піноутворювальні та стабілізуючі властивості за рахунок вмісту поверхнево-активних і пектинових речовин, у якості замітника частки яєчного білка в збитих солодких стравах з метою заощадження традиційного піноутворювача.

**Наукова новизна.** Вперше запропоновано використання білково-вуглеводного напівфабрикату в технологіях збитих солодких страв, визначено динаміку зміни піноутворювальної здатності, стійкості піни, ефективної в'язкості та рН яєчного білка від частки внесення білково-вуглеводного напівфабрикату та температури збивання.

**Практична значущість.** На основі отриманих даних запропоновано використовувати БВН у якості замітника 20 % яєчного білка в технологіях збитих солодких страв на зразок самбуку.

**Ключові слова:** білково-вуглеводний напівфабрикат, яєчний білок, піноутворювальна здатність, стійкість піни, пектинові речовини, ефективна в'язкість, піна, збиті солодкі страви.

**Постановка проблеми.** Постійний споживчий попит мають збиті солодкі страви – самбук, суфле тощо. Але в останні роки широкого розповсюдження набуває використання харчових добавок для утворення та стабілізації структури цієї групи продукції, що приводить, з одного боку, до підвищення собівартості продукції, з іншого, – до зниження харчової та біологічної цінності страв. З урахуванням того, що харчування сучасної людини не в змозі задовольнити потреби організму в багатьох біологічно активних речовинах, доцільно вирішення проблеми все більшого застосування харчових добавок шукати в розробці технологій із застосуванням цінної, у харчовому сенсі, молочної та дикорослої сировини, яка є носієм функціонально-технологічних компонентів, зокрема структуроутворюючого характеру, що дасть змогу розширити асортимент продукції та задовольнити потреби організму в есенціальних мікро- і макронутрієнтах [1].

Тому розширення асортименту продуктів харчування, збагачених повноцінним білком, харчовими волокнами, вітамінами тощо, є актуальним.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Перспективним продуктом для збагачення видаються збиті солодкі страви, що є висококалорійними продуктами регулярного споживання, асортимент яких останнім часом активно поповнюється у зв'язку з їх особливою привабливістю для населення [1].

Залучення до складу збитих солодких страв білково-вуглеводного напівфабрикату [2], до складу якого входить рослинна сировина, а саме: ягоди кизилу та терну, що є джерелом багатьох важливих харчових речовин, – може забезпечити структуроутворення системи за рахунок вмісту пектину і протопектину, а також підвищення поживної цінності за рахунок вмісту легкозасвоюваних цукрів, вітамінів, макро- і мікроелементів. Хімічний склад та енергетична цінність БВН представлені в таблиці 1.

Традиційним піноутворювачем у технології таких збитих солодких страв, як самбук, є ячний білок. Відомо [3], що додавання перед збиванням до ячного білка до 25 % добавки вуглеводного або білкового характеру приводить до зростання структурно-механічних властивостей утвореної піни.

**Таблиця 1** – Характеристика хімічного складу БВН

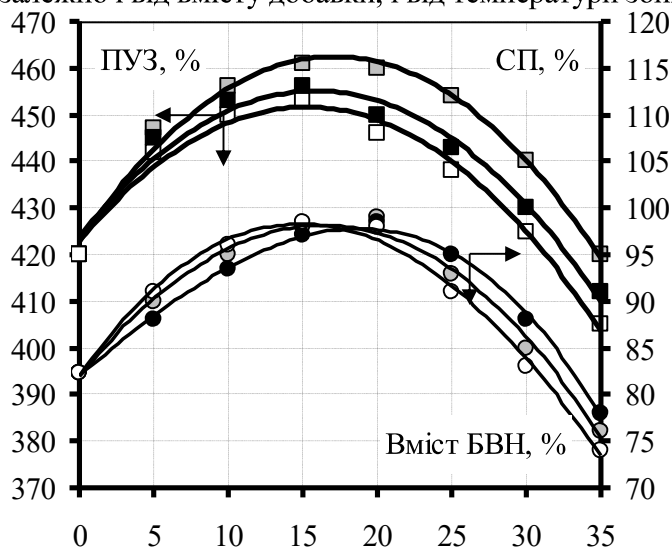
Найменування показника	Масова частка, %
Сухі речовини	30,15
Протеїн сирий	10,12
Жир сирий	1,26
Вуглеводи	16,91
Зола	1,65
Енергетична цінність, ккал	119,46

БВН, що містить білкові речовини та вуглеводи, може виконувати роль функціональної добавки для поліпшення піноутворювальної здатності (ПУЗ) та стійкості піни (СП) ячного білка при збиванні, що сприятиме заощадженню певної кількості цього дорогого піноутворювача.

**Формування цілей статті.** Метою статті є дослідження впливу добавки білково-вуглеводного напівфабрикату на зміну функціонально-технологічних властивостей ячного білка при збиванні, обґрунтування доцільності комбінування ячного білка з БВН і встановлення раціональної частки внесення БВН.

Для досягнення поставленої мети досліджували структурно-механічні та фізико-хімічні показники композицій ячного білка з БВН при збиванні. У якості контрольного зразка використовували ячний білок, ПУЗ якого становить 420 %, СП – 82,3 %, а ефективна в'язкість (при  $\varepsilon = 1,8 \text{ с}^{-1}$ ) – 41,50 Па·с.

**Виклад основного матеріалу дослідження.** Результати досліджень показали, що при додаванні до яєчного білка білково-вуглеводних напівфабрикатів ПУЗ та СП зазнають суттєвих змін залежно і від вмісту добавки, і від температури збивання (рис. 1).



**Рисунок 1** – Апроксимована залежність ПУЗ і СП композицій яєчного білка з БВН від вмісту добавки, %:

- , —●— — відповідно ПУЗ та СП композицій яєчного білка з БВН за температури 8°C;
- , —○— — відповідно ПУЗ та СП композицій яєчного білка з БВН за температури 20°C;
- , —●— — відповідно ПУЗ та СП композицій яєчного білка з БВН за температури 40°C.

Як видно з рисунку 1, ПУЗ композицій яєчного білка з БВН змінюється екстремально зі збільшенням вмісту БВН, і має максимальне значення 461 % при 15...20%-му вмісті БВН, що на 9,8 % вище, ніж ПУЗ яєчного білка. При подальшому збільшенні вмісту БВН ПУЗ стрімко падає, і при 35%-му вмісті становить у середньому 96 % від ПУЗ контролю. Максимальна СП спостерігається при 20%-му вмісті БВН, і становить відповідно 98,5 %, що на 20 % вище від СП контролю. Найкраща ПУЗ спостерігається за температури збивання 40°C, але максимальну СП мають композиції, що збивалися за температури 20°C.

Порівнюючи вплив на структурно-механічні властивості яєчного білка добавок БВН та температури збивання, можна зробити висновок, що раціональним вмістом БВН є 20 % за температури збивання 20°C.

З фізико-хімічної точки зору підвищення структурно-механічних властивостей яєчного білка при додаванні БВН, слід вважати, можна пояснити сукупною дією низки факторів.

Піноутворювання при збиванні нативного яєчного білка пов'язане з поверхневою денатурацією овоальбуміну, коли розгорнені поліпептидні ланцюжки у вигляді найтонших плівок оточують пухирці повітря. Відповідно до загальних уявлень швидкість поверхневої денатурації обернено пропорційна концентрації білка і має найбільшу швидкість в ізоелектричній точці овоальбуміну. При утворенні піни відбувається сильний розвиток поверхні розділу на межі фаз «рідина – газ». Зростання поверхні розділу залежить від розмірів повітряних пухирців. Чим більші розміри останніх, тим більша ця поверхня та більша сила поверхневого натягу. Ця сила прагне скоротити до мінімуму площу поверхні розділу фаз. Під дією сили поверхневого натягу пухирці повітря в піні прямують до агрегації, зменшуючи ступінь дисперсності піни [3].

Додавання до яєчного білка певної частки БВН, що містить поверхнево-активні білкові речовини та білково-вуглеводні комплекси, тягне за собою пропорційне зменшення масової частки поверхнево-активного овоальбуміну, що повинне викликати зменшення ПУЗ та СП систем при збиванні.

Зворотна дія БВН на формування структурно-механічних властивостей композицій пов'язана з електростатичною взаємодією компонентів рослинної тканини поліелектролітної природи між собою та з білками яєчного білка.

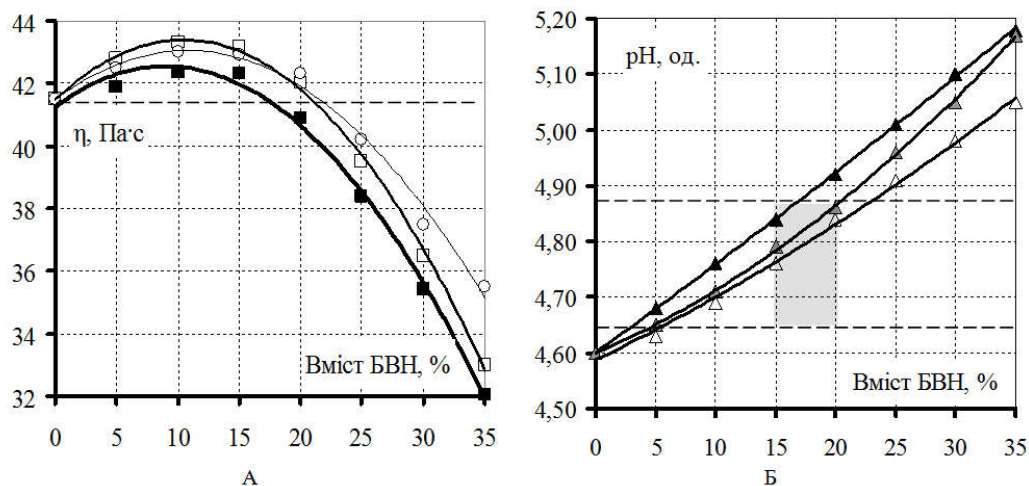
Тому, ймовірно, збільшення об'єму піни при введенні до 20 % БВН пов'язане з послабленням електростатичного відштовхування між білками яєчного білка та пектиновими речовинами БВН, взаємодією пектинових речовин та утворенням комплексу біополімерів за рахунок міжмолекулярних зв'язків між яєчним білком і пектиновими речовинами БВН, що сприяє максимальній участі останніх у процесі піноутворення.

Частки нативного пектину мають негативний заряд високої щільності за рахунок дисоційованих карбоксильних груп, унаслідок чого вони взаємовідштовхуються. Кислоти, що зумовлюють слабокислу реакцію БВН, зменшують ступінь дисоціації пектину, послабляючи сили електростатичного відштовхування. Оскільки сили притягання пектинових часток зосереджуються на кінцях цих часток, то при достатньому вмісті пектинових речовин утворюється просторова сітка, що пронизує всю систему. Укріплення цієї сітки забезпечується за рахунок водневих містків між карбоксильними та гідроксильними групами суміжних ланцюгів.

До складу БВН входять дрібнодисперсні частки рослинної тканини, що переважно представлені клітковиною. Ці частки, адсорбуючись на поверхні пухирців, армують пінні плівки, підвищуючи стабільність піни. Під їх дією також відбувається звуження та закупорювання каналів Плато – Гіббса, що уповільнює процес синерезису піни. Погіршення ПУЗ та СП при вмісті БВН більше 20 % відбувається через розрідження композицій і зменшення концентрації поверхнево-активного овоальбуміну.

У досліджуваних композиціях вміст пектинових речовин незначний, через це стверджувати, що ПУЗ та СП зростають лише за рахунок утворення просторової пектинової сітки, недоцільно. Тому досліджували динаміку зміни ефективної в'язкості (рис. 2.а) та рН композицій (рис. 2.б) від вмісту БВН.

З рисунку 2.а видно, що в композиціях яєчного білка з БВН за вмісту БВН до 15 %, коли ПУЗ та СП композицій зростають, ефективна в'язкість також зростає на 3,61 % відповідно. При подальшому збільшенні вмісту добавки ефективна в'язкість композицій лінійно знижується, і при 35%-му вмісті БВН становить відповідно 85,54 % від в'язкості натурального яєчного білка.



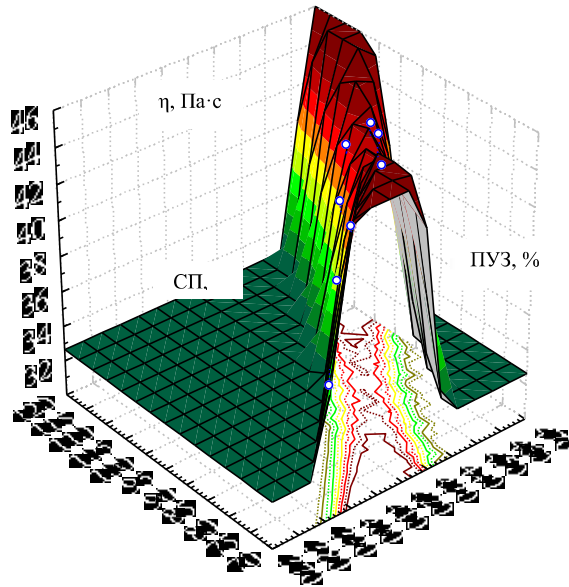
**Рисунок 2** – Залежність ефективної в'язкості за швидкості зсуву  $1,8 \text{ c}^{-1}$  (А) та рН (Б) композицій яєчного білка з БВН від вмісту добавки:

—□—, —○—, —■— — ефективна в'язкість композицій яєчного білка з БВН за температури  $8^\circ\text{C}$ ,  $20^\circ\text{C}$ ,  $40^\circ\text{C}$  відповідно;

—▲—, —▲—, —△— — рН композицій яєчного білка з БВН за температури  $8^\circ\text{C}$ ,  $20^\circ\text{C}$ ,  $40^\circ\text{C}$  відповідно.

На рисунку 3 наведено залежність структурно-механічних властивостей композицій від їх в'язкості, аналізуючи які, можна зробити висновок, що максимальні ПУЗ та СП мають композиції, у яких в'язкість перебуває в межах в'язкості нативного яєчного білка. Таким чином, отримані дані підтверджують, що ПУЗ та СП є функціями від в'язкості.

Як відомо, ПУЗ, СП та ефективна в'язкість білково-вуглеводних систем значним чином залежать від іонної сили систем. Дослідження зміни рН композицій виявили, що зі збільшенням вмісту в композиції БВН рН лінійно зростає (рис. 2.б).



**Рисунок 3** – Залежність структурно-механічних властивостей композиції від її ефективної в'язкості

Зіставляючи дані про зміну структурно-механічних властивостей та рН композицій, можна зробити висновок, що найбільшу ПУЗ мають композиції, рН яких становить 4,76...4,84, що відповідає ІЕТ овоальбуміну, яка за різними джерелами перебуває в межах рН 4,65...4,88. Отже, підвищення ПУЗ пояснюється найбільшою швидкістю денатурації протеїну яєчного білка. Поряд зі збільшенням ПУЗ зростає стійкість піни, що можна пояснити більшою стабільністю білково-вуглеводного комплексу порівняно з чистим протеїном.

Аналіз залежності ефективної в'язкості та рН композицій від вмісту БВН показує, що зі збільшенням вмісту БВН до 15 %, що приводить до зростання рН композицій на 0,16...0,24 од., їх ефективна в'язкість поступово зростає. Це пов'язане з в'язкісними та міцнісними властивостями БВН, послабленням електростатичного відштовхування між білками яєчного білка й пектиновими речовинами БВН та наявністю в системі твердих часток рослинної тканини.

Наступне зниження в'язкості при вмісті БВН більше 15 % можна пов'язати з кислотною денатурацією, коли молекули овоальбуміну втрачають симетрію, натомість за рахунок дисульфідних і водневих зв'язків утворюються агрегати, що розшаровують систему. А максимальне зниження ефективної в'язкості при вмісті БВН 35 % пов'язане зі збільшенням та наступним домінуванням у системах рідкої фази БВН.

Таким чином, можна зробити висновок, що поліпшення структурно-механічних властивостей композицій яєчного білка з вмістом БВН до 20 % пояснюється наявністю в БВН поверхнево-активних властивостей, зростанням рН композицій до зони ІЕТ овоальбуміну, що зумовлює більш тісну взаємодію білків та пектинів в умовах послаблення електростатичного відштовхування між ними, і, як наслідок, позитивний вплив БВН на ПУЗ та СП яєчного білка.

Розчини білково-вуглеводних композицій мають меншу силу поверхневого натягу порівняно з контролем, що відбивається у збільшенні розмірів пухирців та зростанні товщини плівки розділу фаз, а ці процеси пов'язані зі збільшенням молекулярної маси біополімеру, який утворює ці плівки.

Як зазначалося, вміст БВН більше 20 % значно погіршує ПУЗ та СП композицій, що спричинене не тільки з фізико-хімічними, а й з колоїдними змінами. При цьому рідина, що входить до складу БВН, розріджує композицію, запобігаючи утворенню та стабілізації пінної структури. Механізм цього процесу полягає в розкладанні окремих пухирців рідким прошарком. При досягненні критичної концентрації рідкого прошарку пінна система перетворюється на газову емульсію.

Для визначення ролі пектинових речовин у процесі піноутворювання яєчного білка досліджували ступінь участі в утворенні пінних структур водорозчинної і водонерозчинної фракції пектинових речовин БВН при сумісному збиванні з яєчним білком. Враховуючи отримані дані, збиванню піддавали композиції яєчного білка з 20%-ю часткою БВН за температури 20°C. Композиції піддавали збиванню з відділенням пінної фракції кожні 60 с. Слід зауважити, що тривалість збивання композицій становили 3·60 с, коли вся композиція перетворилася на піну без залишку рідкої фракції або її відбір став не можливим.

Результати досліджень (табл. 2) відображають характер кількісної участі пектинових речовин у формуванні пінної структури. Видно, що водорозчинна та нерозчинна фракції пектинових речовин БВН грають не однакову роль в утворенні пінної структури. Якщо кількість нерозчинних пектинових речовин, що переходять у піну на перших етапах збивання значно не змінюється, то розчинні пектинові речовини відіграють більш значну роль у піноутворюванні.

В утворенні першої пінної фракції композицій яєчного білка з БВН, коли ПУЗ збільшується на 405 %, беруть участь 20,41 % водорозчинних пектинових речовин відповідно. В утворенні другої пінної фракції – 34,62 % водорозчинних пектинових речовин, при цьому ПУЗ збільшується всього на 60 %. Водонерозчинна фракція на початкових стадіях збивання бере значно меншу участь у піноутворюванні. Так, у першу й другу пінну фракції переходять відповідно 13,51 % і 12,5 %.

**Таблиця 2** – Розподіл пектинових речовин при піноутворюванні композицій яєчного білка з БВН

Тривалість обробки, с	Загальний вміст пектинових речовин у композиції, г	Вміст водорозчинних пектинових речовин у композиції до збивання, г	Розподіл розчинних пектинових речовин по фракціях після збивання, г		Вміст водонерозчинних пектинових речовин у композиції до збивання, г	Розподіл водонерозчинних пектинових речовин по фракціях після збивання, г	
			Рідка	Пінна		Рідка	Пінна
60 с	0,196	0,138	0,098	0,040	0,058	0,052	0,006
120 с		0,098	0,059	0,039	0,052	0,047	0,005
180 с		0,059	–	0,059	0,047	–	0,047

При подальшому збиванні досліджувані композиції повністю перетворювалися на піну з повним залученням обох фракцій пектинових речовин у пінну структуру.

Можливо, незначну частку пектинових речовин, що утворюють перші пінні фракції, вступаючи в комплексоутворення з білками яєчного білка, можна пояснити тим, що вони є структурними компонентами плівок. А подальший значний перехід пектинових речовин до піни пов'язаний з утриманням БВН у каналах Плато – Гіббса.

**Висновки.** Таким чином, отримані дані підтверджують робочу гіпотезу про можливість використання БВН не тільки як смакової основи для збитих солодких

страв, а й у якості замінича певної частки яєчного білка в цих стравах з метою заощадження традиційних піноутворювачів. При цьому при збиванні яєчного білка доцільним є застосування БВН з заміною 20 % яєчного білка на БВН.

У подальших дослідженнях за окресленим напрямком планується розробити технології й асортимент збитих солодких страв на зразок самбуку із застосуванням БВН.

### Список літератури / References

1. Баканова О. А. Исследование и разработка технологии пенообразных молочно-растительных продуктов : дисс. ... канд. техн. наук : 05.18.04 / Оксана Александровна Баканова. – Кемерово : Кемеровский технологический институт пищевой промышленности, 2006. – 139 с.
1. Bakanova, O. A. Research and development of technology of foamed dairy and vegetable products [Issledovanie i razrabotka tehnologii penoobraznyh molochno-rastitelnyh produktov] : Ph.D. dissertation / O. A. Bakanova. – Kemerovo, Russia, 2006. – 139 p.
2. Никифоров Р. П. Технологія напівфабрикатів для збитої десертної продукції на основі нежирної молочної сировини : дис. ... канд. техн. наук / Радіон Петрович Никифоров. – Донецьк : ДонНУЕТ, 2010. – 220 с.
2. Nykyforov, R. P. Technology of semis for whipped dessert products based on low-fat dairy raw materials [Tekhnologiiia napivfabrykativ dlia zbytoi desertnoi produktsii na osnovi nezhyrmoi molochnoi syrovyny] : Ph.D. dissertation / R. P. Nykyforov. – Donetsk, Ukraine, 2010. – 220 p.
3. Артемова Е. Н. Научные основы пенообразования и эмульгирования в технологии пищевых продуктов с растительными добавками : дисс. ... д-ра техн. наук : 05.18.16 / Елена Николаевна Артемова. – Санкт-Петербург : Российская экономическая академия им. Плеханова, 2001. – 372 с.
3. Artemova, E. N. Scientific grounds of foaming and emulsification in food technology with vegetable additives [Nauchnye osnovy penoobrazovaniia i emul'girovaniia v tehnologii pishchevyh produktov s rastitel'nymi dobavkami] : Doctor dissertation / E. N. Artemova. – St. Petersburg, Russia, 2001. – 372 p.

**Цель.** Целью статьи является исследование влияния добавки белково-углеводного полуфабриката на изменение функционально-технологических свойств яичного белка при взбивании.

**Методика.** В процессе исследований использовали метод Лурье для определения пенообразующей способности и устойчивости пенных образцов. Исследование реологических параметров образцов проводили на ротационном вискозиметре «РЕОТЕСТ 2». Активную кислотность определяли потенциометрическим методом. Массовую долю пектиновых веществ определяли фотометрическим карбазольным методом по галактуроновой кислоте.

**Результаты.** Предложено использование в технологии взбитых сладких блюд в качестве заменителя части яичного белка белково-углеводного полуфабриката, обладающего за счет поверхностно-активных и пектиновых веществ пенообразующими и стабилизирующими свойствами.

**Научная новизна.** Впервые предложено использование белково-углеводного полуфабриката в технологиях взбитых сладких блюд, определена динамика изменения пенообразующей способности, устойчивости пены, эффективной вязкости и рН яичного белка от массовой доли внесения белково-углеводного полуфабриката и температуры взбивания.

**Практическая значимость.** На основе полученных данных предложено использовать белково-углеводный полуфабрикат в качестве заменителя 20 % яичного белка в технологиях взбитых сладких блюд типа самбука.

**Ключевые слова:** белково-углеводный полуфабрикат, яичный белок, пенообразующая способность, устойчивость пены, пектиновые вещества, эффективная вязкость, пена, взбитые сладкие блюда.

**Objectives.** The aim of the article is to study the effect of protein and carbohydrate supplements on change of the functional and technological properties of egg albumen by whipping.

**Methods.** During the study conduction Lurie method is used for determination of foaming power and stability of foam samples. The research of the rheological parameters of the samples is carried out on a rotary viscosimeter "Reotest 2". The actual acidity is determined by the electrometric method. Mass fraction of pectin is determined by photometric carbazole method with the help of galacturonic acid.

**Results.** The usage of protein and carbohydrate semi-finished product in the technology of whipped sweet dishes as a substitute for the part of egg albumen is suggested as it possesses foaming and stabilizing properties due to surface-active and pectin substances.

**Scientific originality.** For the first time the usage of protein and carbohydrate semi-finished product in the technology of whipped sweet dishes is proposed. The dynamics of change in the foaming capacity, foam stability, the effective viscosity and pH of the egg albumen from the introduction of the mass fraction of protein and carbohydrate semi-finished product and whipping temperature are determined.

**Practical value.** On basis of the obtained data the usage of the protein and carbohydrate semi-finished product as a substitute for 20% of the egg albumen in the technologies of whipped sweet dishes such as mousse is proposed.

**Key words:** protein and carbohydrate semi-finished product, egg albumen, foaming capacity, foam stability, pectines, effective viscosity, foam, whipped sweet dishes.

УДК 637.344:635.1

Назаренко І. А.<sup>1</sup>, кандидат технічних наук

Юдіна Т. І.<sup>2</sup>, кандидат технічних наук

<sup>1</sup>Донецький національний університет економіки і торгівлі імені Михайла Туган-Барановського м. Кривий Ріг, Україна, e-mail: nazarenko@mail.ru

<sup>2</sup>Київський національний торговельно-економічний університет м. Київ, Україна, e-mail: olegdmu@rambler.ru

## БИОЛОГИЧНА ЦІННІСТЬ МОЛОЧНО-РОСЛИННИХ ФАРШІВ НА ОСНОВІ КОНЦЕНТРАТУ ЗІ СКОЛОТИН

Nazarenko I. A.<sup>1</sup>, candidate of technics science

Yudina T. I.<sup>2</sup>, candidate of technics science

<sup>1</sup>Donetsk National University of Economics and Trade named after Mykhailo Tugan-Baranovsky Kryvyi Rih, Ukraine, e-mail: nazarenko@mail.ru

<sup>2</sup>Kyiv National University of Trade and Economics Kyiv, Ukraine, e-mail: olegdmu@rambler.ru

## THE BIOLOGICAL VALUE OF MILK AND VEGETABLE MINCE ON BASIS OF BUTTERMILK CONCENTRATE

**Мета.** Дослідити біологічну цінність молочно-рослинних фаршів на основі концентрату зі сколотин.

**Методи.** Для визначення біологічної цінності й наявності лімітуючих амінокислот у досліджуваних продуктах розраховували скор незамінних амінокислот і порівнювали його зі стандартом ФАО/ВООЗ. Біологічну цінність фар-