

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

**ОДЕСЬКА НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ
ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ**



**ЗБІРНИК ТЕЗ ДОПОВІДЕЙ
75 НАУКОВОЇ КОНФЕРЕНЦІЇ
ВИКЛАДАЧІВ АКАДЕМІЇ**

Одеса 2015

СЕКЦІЯ ТЕХНОЛОГІЯ РЕСТОРАННОГО І ОЗДОРОВЧОГО ХАРЧУВАННЯ

ОТРИМАННЯ МІКРОПАРТИКУЛЯТУ З КОНЦЕНТРАТУ БІЛКІВ МОЛОЧНОЇ СИРОВАТКИ

Дідух Г.В., к.т.н., доцент

Одеська національна академія харчових технологій

До відмінних особливостей структури харчування населення розвинутих країн, у тому числі і України, відноситься висока енергоємність харчового раціону. З урахуванням зниження фізичного навантаження населення, превалює тенденція до малорухливого способу життя, збільшення частки розумової праці, проблема надлишкового споживання харчових нутрієнтів, зокрема жирів і вуглеводів, стає особливо актуальною. У відповідності з формулою збалансованого харчування середня добова потреба людського організму в жирах складає 102 г, однак, аналіз макронутрієнтного статусу населення свідчить про перевищення цього показника більше ніж у 2 рази. За даними Всесвітньої організації охорони здоров'я відзначається неухильне зростання чисельності населення з прогресуючими хворобами цивілізації: ожирінням, цукровим діабетом, серцево-судинними захворюваннями.

У зв'язку з цим задача зниження калорійності харчових раціонів, зокрема, за рахунок зменшення споживання жирів, є актуальною.

Особливе значення на фоні ситуації, що склалася навколо харчового раціону людини, набуває пошук ефективних імітаторів жиру – штучних або, що більш переважно, натуральних компонентів їжі, які дозволяють максимально зберегти сенсорні властивості нежирних продуктів. Найбільше розповсюдження, у якості замінників тваринного жиру, отримали рослинні жири.

Використання їх дозволяє збільшити кількість дефіцитних поліненасичених жирних кислот, поліпшити показники біологічної ефективності. Однак, калорійність продуктів на їх основі не змінюється. Відомі технології замінників жиру заснованих на використанні, у якості основних інгредієнтів вуглеводів (крохмалю, пектинів), а також синтетичних речовин. До перспективних інгредієнтів у виробництві імітаторів жиру відносяться концентрати сироваткових білків, склад і властивості яких модифіковані під впливом процесу мікропартикуляції [1].

Біологічна цінність молочної сироватки за визначенням проф. Петровського може бути охарактеризована формулою: «минимум калорий при максимуме биологической ценности». Це дозволяє розглядати молочну сироватку і продукти харчування на її основі, як біологічно повноцінні, з дієтичними і навіть з лікувальними властивостями.

Сироваткові білки представляють собою джерело амінокислот зі збалансованим амінокислотним складом. Їх введення до складу продуктів, стимулює синтез білка в м'язах, що сприяє нарощуванню м'язової тканини і сили.

Деякі амінокислоти (особливо лейцин), які входять до складу сироваткових білків, при потрапленні в організм впливають на гомеостаз глюкози і мають інсулінотропну дію (стимулюють транспорт глюкози до м'язової тканини), стимулюють ресинтез глікогену у м'язах та печінці. Це дуже важливо для реабілітації організму. Споживання на ранній стадії реабілітації напоїв, до складу яких входять вуглеводи і сироваткові білки або їхні гідролізати, сприяє відновленню м'язової тканини і запасу глікогену більш ефективно, в порівнянні зі споживанням напоїв тільки на вуглеводневій основі.

Сироваткові білки багаті цистеїном, тому вони є ідеальним інгредієнтом при виробництві добавок та функціональних продуктів для підтримання печінки. Цистеїн є лімітуючою амінокислотою, попередником глутатіону – сильного антиоксиданту, який знижує небажаний ефект радіаційного опромінення, онкологічної хіміотерапії і токсинів, наприклад алкоголю. У якості нейтралізатора важких металів він сприяє лікуванню захворювань крові та печінки. Глутатіон відіграє важливу роль у попередженні захворювань раку печінки; призупиняє процеси старіння.

Молочна сироватка і сироваткові білки є також прекрасною сировиною або компонентом у складі рецептур при виробництві нових продуктів функціонального харчування. Вони впливають на

процес травлення, обмін речовин і вагу тіла. Це пов'язано з тим, що сироватка, є високоякісним джерелом білка зі збалансованим амінокислотним складом, стимулює синтез лептину (гормону насичення). Гормон насичення, який синтезують клітини шлунково-кишкового тракту за умови потрапляння у нього білкової їжі, всмоктується у кров і пригнічує відчуття голоду. Таким чином, функціональні продукти, які містять сироватковий білок можливо використовувати людям з зайвою вагою.

Крім того, встановлено, що гідролізати сироваткових білків містять велику кількість біоактивних пептидів, які проявляють лікувальну дію при гіпертонії, захворюваннях серцево-судинної системи. Компоненти, виділені із сироваткових білків ефективні також при лікуванні ВІЛ-інфекції, онкологічних і ниркових захворюваннях, а також можуть відігравати роль імуномодуляторів.

Так б-лактальбумін, який використовують як добавку при лікуванні ниркових захворювань, корегує низький рівень сироваткового альбуміну і гемоглобіну у крові.

Лактоферрин, який входить до складу сироваткових білків, застосовують при зниженому імунитеті, де він відіграє роль імуномодулятора.

Капа – казеїн-глікомакропептид, отриманий із сирної сироватки, можна використовувати при виробництві продуктів і напоїв для людей, які страдають на фенілкетонурію. Це єдиний відомий дієтичний білок, який не містить ароматичних амінокислот, у тому числі і фенілаланін.

Із літературних джерел відомо, що на Заході технологія отримання мікропартикуляту і впровадження його у виробництво харчових продуктів відпрацьована і реалізована[2].

Найбільш популярним білковим імітатором жиру на поточний час є Simplese-100 отриманий на основі концентрату денатурованих сироваткових білків (КДСБ). Це сухий продукт. Відомо, що ще в 1984 р. канадські винахідники Норманн С. Синглер, ШоїЯмамото і Джозеф Лателла подали заявку в патентне бюро США на Simplese. Simplese є вторинним молочним продуктом, отриманим із яєчного порошку і/або концентрату молочної сироватки в процесі мікрогранулювання. В порівнянні з справжнім жиром калорійність Simplese у 3 рази менша. Simplese-100 не витримує нагрівання більше 100 °С і не може бути використаним для смаження.

Склад та харчова цінність Simplese-100 не відрізняється від звичайного концентрату сироваткового білка. Він легко диспергується і швидко розчиняється без використання спеціального обладнання або технологій. Simplese-100 додається до рецептурної суміші за наявності достатньої кількості води, бажано, щоб вміст сухих речовин був менше 40 %. У жирових системах порошок Simplese-100 повинен бути гідратованим у водній фазі до внесення жиру чи масла. Проблем повного відновлення Simplese-100 у розбавлених жирових емульсіях, таких як молоко або вершки, не виникає [3].

Застосування концентрату денатурованих сироваткових білків у виробництві кулінарної продукції сприяє рівномірному розподілу вологи в емульсійних системах і розвитку еластичної структури [4].

До перспективних напрямів удосконалення функціонально-технологічних властивостей білка відносять також методиглікозилювання б-лактальбуміна, в-лактоглобуліна з використанням лактози і декстринів [5], а також холодного гелеутворення [6].

В Росії захищено ряд дисертацій з розробки технологій молочних продуктів зі зниженою калорійністю з додаванням у різних пропорціях сухого мікропартикуляту Simplese-100. Це виробництво твердих сирів та кисломолочної продукції [7].

На потужних підприємствах з виготовлення мікропартикуляту з концентрату сироваткових білків, у технологічному процесі застосовується дороге енергоємне обладнання - ультрафільтраційні установки, плунжерні гомогенізатори, вакуум випарні установки та розпилювальні сушильні апарати. Для виробництва мікропартикуляту в умовах малих підприємств пропонується модифікувати цю технологію і адаптувати її до умов виробництва у закладах ресторанного господарства.

Із концентрату сироваткових білків пропонується виробництво мікропартикуляту – імітатору жиру. В основу мікропартикуляції покладено можливість сироваткового білка формувати мікрогранули (нанокластери) при нагріванні вище температури денатурації в умовах сильного зсуву [8].

Мікропартикулят сироваткових білків можна отримати з підсирної сироватки методом ультрафільтрації, а в умовах ресторанного господарства методом відварювання (теплова денатурація), після відділення жиру і казеїнового пилу [9].

При нагріві колоїдної системи термічно коагульованих білків, молекули із яких вони утворюються, денатурують (розвертаються), а потім починають збиратися в одне ціле. Замість утворення просторової желеутворюючої сітки коагульованого білка, білки мікропартикуляту утворюють мікрочастинки і ніколи не утворюють гелю. Цей процес утворення молекул можна порівняти з процесом «намотуванням макаронів на виделку».

У процесі отримання мікропартикуляту розчинні молекули білка денатурують і агрегуються у строго контрольованих умовах. Завдяки цьому мікрочастинки представляють собою дуже стабільну форму сироваткового білка, яка уже не в змозі агломеруватися або желюватися при нагріванні. Продукт зберігає свої функціональні властивості в умовах високих температур пастеризації і асептичного виробництва.

Процес молекулярної агрегації починається з димерів, і при подальшому нагріванні може продовжуватися до тих пір, поки всі молекули не об'єднаються. Однак, ця мимовільна тенденція до агрегації може бути припинена в нанометричних границях шляхом прикладення зусиль зсуву достатньої інтенсивності у процесі нагрівання.

На кафедрі технології ресторанного і оздоровчого харчування в ОНАХТ було отримано мікропартикулят методом відварювання сироваткових білків та створенням сильного механічного зсуву диспергатором за таких технологічних режимів:

- температура відварювання сироваткового білка 87-90°C, рН 4,6, тривалість 40 хв.;
- охолодження і відстоювання білків 1 год. температура 20-25 °С;
- відділення пермеату від сироваткового білка дренажуванням;
- відділення концентрату білка методом фільтрування;
- промивання білка водою – 3 разове, для видалення лактози та доведення до рН 6,3-6,5
- відділення концентрату білка методом фільтрування;
- отримання концентрату сироваткового білка з масовою часткою сухих речовин 24%;
- мікропартикулювання концентрату сироваткових білків при температурі 95-97 °С, під дією диспергатора з частотою обертання 30000-40000 хв⁻¹ [10].

В результаті мікропартикулювання отримуємо частинки білку розміром менше 2 мкм, які надають продукту маслянисту та мастку консистенцію. Частици розміри яких перевищують 2 мкм, надають продукту борошняний присмак та консистенцію.

Для того щоб впевнитись в ідентичності отриманого мікропартикуляту, за пропонованою технологією, до мікропартикуляту виробленого за класичною технологією, було вирішено визначити в'язкість отриманого продукту.

Дослідження реологічних властивостей отриманого мікропартикуляту проводили на ротаційному віскозиметрі Реотест-2. Він дозволяє визначити динамічну (ефективну) структурну в'язкість в межах від 10⁻² до 10⁴ Па·с, при визначених швидкостях деформації від 0,2 до 1,3·10³ с⁻¹ в інтервалі температур від -30 до 150°C.

«Реотест» має набір циліндрів призначених для вимірювання систем з різною в'язкістю. Перемикач діапазону динамометра дозволяє по вибору встановити діапазон напруження зсуву (ф1 і 11) з відношенням між ними рівним 1:10. Така можливість забезпечує вимірювання напруження зсуву у широкому інтервалі без заміни вимірювального пристрою. Перед вимірюванням внутрішній циліндр закріплювали на вісі вимірювального валу.

Наважку досліджуваного матеріалу зважували на технічних вагах, розміщували в зовнішній циліндр, який вставляли у муфту корпусу віскозиметра і закріплювали шляхом повороту засобу для затискання. Обидва циліндри розміщували у двостінну термостатичну ємність і термостатували 30 хв. При 20°C.

Далі включали в мережу вимірювальний пристрій. У матеріалах зі структурною в'язкістю вимірювали залежність між напруженням зсуву і швидкістю зсуву для того, щоб охарактеризувати досліджуваний мікропартикулят з точки зору його реологічних властивостей. Вимірювання починали при малих значеннях швидкості зсуву і відраховували показання величини б на

індикаторному пристрої, яка пропорційна дотичному напруженні. Значення дотичного напруження знаходили за формулою: $\phi = Z \cdot b$,

де ϕ – напруження зсуву, 10^{-1} Па;

Z – постійна циліндру, 10^{-1} поділу шкали;

b – показання шкали на індикаторному пристрої: поділ шкали.

Значення динамічної в'язкості розраховували за формулою: $z = (\phi/\dot{\gamma}) \cdot 100$,

де z – динамічна в'язкість, Па·с;

$\dot{\gamma}$ – швидкість деформації, s^{-1} (табличне значення).

Для характеристики структури мікропартикуляту будували реограму залежності: «динамічна в'язкість – дотичне напруження». Точність визначення в'язкості становить $\pm 5\%$.

Реограма відображає залежність швидкості деформації від напруження зсуву (найбільш важливий показник властивостей матеріалу). Вивчення реограми дає змогу віднести даний реальний продукт до того чи іншого виду реологічних тіл (рис. 1.). Для розрахунків процесів плинності в цьому продукті можна застосовувати рівняння Бінгама.

$$\tau = \phi_0 + \mu_{пл} \dot{\gamma}$$

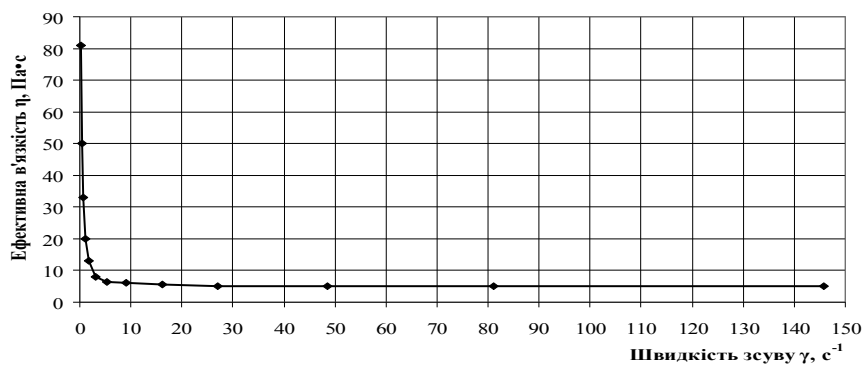


Рис 1 – Крива плинності мікропартикуляту отриманого з концентрату сироваткових білків з масовою часткою сухих речовин 24%

Із вище наведеного графіка видно, що має місце нелінійна залежність, зразок має стійку структуру, ефективна в'язкість незруйнованої структури мікропартикуляту знаходилася в інтервалі 8 Па·с при дотичній напруженості $\tau = 3 s^{-1}$ (прилад РЕОТЕСТ-2, циліндр Н, температура $18 \pm 2^\circ C$).

Аналіз отриманих результатів показав, що з підвищенням швидкості зсуву при температурі $20^\circ C$ та при швидкості зсуву $3 s^{-1}$ в'язкість мікропартикуляту знижується до певного значення та складає 5,0 Па·с, при швидкості $27 s^{-1}$ залишається постійною, не залежно від зміни швидкості зсуву. На наведеному графіку умовно виділяються дві ділянки, що характеризуються зниженням ефективної в'язкості та виходом на постійні значення. Така реологічна поведінка обумовлена співвідношенням зруйнованих та відновлених зв'язків, що залежать від швидкості зсуву, та, ймовірно, пояснюється руйнуванням структури, частки дисперсної фази орієнтуються в напрямі течії, послаблюється зчеплення між ними.

За своїми реологічними властивостями отриманий мікропартикулят відноситься до псевдопластичного матеріалу і ідентичний мікропартикуляту відновленому до вмісту сухих речовин 24% [11].

Таким чином, мікропартикулят сироваткових білків можна використовувати для повної або часткової заміни жиру у різноманітних продуктах харчування: кулінарних виробках, майонезі, кондитерських і хлібобулочних виробках, молочних продуктах.

Застосування нового імітатора жиру має такі переваги:

- підвищення ефективності і екологічності переробки молочних сировинних ресурсів;
- збільшення виходу готової продукції;
- підсилення масткої консистенції;
- поліпшення текстури;
- підсилення смаку;
- розвинення повноту смаку у готовому продукті;

- зниження собівартість готового продукту;
- зниження калорійність готового продукту;
- розширення асортименту нежирних продуктів, надання їм насиченого смаку, глянцевої, вершкової консистенції і, як наслідок підвищення споживчого попиту;
- підвищення харчової і біологічної цінності нових продуктів при зниженні калорійності більш, ніж у два рази, надання їм функціонального напрямку.

Література

1. Мельникова Е.И., Микропартикуляты сывороточных белков как имитаторы молочного жира в производстве продуктов питания/ Е.И. Мельникова Е.Б.Станиславская //Научно-теоретический журнал «Фундаментальные исследования». – 2009. – С. 50.
2. Fioris, R Hydrolysis of whey proteins: opportunities for new functionalities [Text]/Rene Floris//Proceedings of the 5th International Whey Conference/ –Paris, France, 2008.
3. Singer N.S., Moser R.H. Microparticulated proteins as fat substitutes. Low Calorie Foods Handbook: Altschul A.M., Ed., Marcel Dekker, New York, 1993 –chap. 9.
4. Aryana, K.J. Effect of commercial fat replacers on the microstructure of low-fat Cheddar cheese [Text]/K.J. Aryana, Z.U. Hague//Intern.J. of Food Science & Technology. –2001. – Vol. 36. –№ 2.–P. 169–177.
5. A.C. Alting, R.W. Visschers[Text]/Proceedings of the 4th International Whey Conference, Chicago, USA, 2005. –Chicago: American Dairy Products Institute, 2006. –387 p.
6. Манылов С.В. Исследование влияния денатурированных сывороточных белков на свойства низкокалорийных молочно-белковых продуктов: дис. канд. техн. наук: 05.18.04 /С.В.Манылов. – Кемерово: Кемеровский технологический институт пищевой промышленности, 2009.
7. Храпцов А.Г. Феномен молочной сыворотки / А.Г. Храпцов. – СПб.: Профессия, 2011. – С. 804.
8. Дидух Г.В., Пивобезалкогольные напитки на основе ионитной молочной сыворотки/ Г.В. Дидух, А.В. Шалыгин, А.Д. Максименко.//Пищевая наука и технология.- №4(13). – 2010. – С. 55-57.
9. Дідух Г.В., Спосіб одержання мікропартикуляту/ Г.В. Дідух, Я.Д. Гусак-Шкловская, Ю.В. Лампівська// Патент на корисну модель 86713 Україна, МПК А23С 13/00(2013.01). - №2013 08048; заявл. 25.06.2013; опубл. 10.01.2014, Бюл. № 1.
10. Кузнецов О.А., Волошин Е.В., Сагитов Р.Ф. Реология пищевых масс: Учебное пособие. – Оренбург: ГОУ ОГУ, 2005. – С. 106.

ЗМІСТ

СТІЙКІСТЬ ПРЯНО-ОЛІЙНИХ СУМІШЕЙ ПРИ ЗБЕРІГАННІ	
Дец Н.О.....	110
ІМІТАТОРИ ЖИРІВ ГІДРОКОЛОЇДНОЇ ПРИРОДИ	
Севастьянова О.В., Ткаченко Н.А.....	112
РОЗРОБКА КУПАЖІВ РОСЛИННИХ ОЛІЙ	
Котляр Є.О.....	114
ПІДБІР РОСЛИННИХ ОЛІЙ ПРИ ВИРОБНИЦТВІ МОРОЗИВА ГЕРОДІЄТИЧНОГО ПРИЗНАЧЕННЯ	
Шарахматова Т.Є., Танасова Г.С.....	116
ПІДБІР ЗАКВАШУВАЛЬНИХ КОМПОЗИЦІЙ ДЛЯ ВИРОБНИЦТВА М'ЯКОГО ПРОБІОТИЧНОГО СИРУ	
Скрипніченко Д.М.....	117
НОВІ ЗАКВАШУВАЛЬНІ КУЛЬТУРИ ПРЯМОГО ВНЕСЕННЯ ДЛЯ ВИРОБНИЦТВА НАПІВТВЕРДИХ СИЧУЖНИХ СИРІВ	
Бакаленко В.А.....	119
ТВЕРДІ СИРИ З ПРОБІОТИЧНИМИ ВЛАСТИВОСТЯМИ: ПЕРСПЕКТИВИ ПРОМИСЛОВОГО ВИРОБНИЦТВА	
Ткаченко Н.А., Ланженко Л.О.....	120
ДОСЛІДЖЕННЯ МЕМБРАННОГО ПРОЦЕСУ ОЧИЩЕННЯ СТІЧНИХ ВОД ОЛІЙНОЖИРОВОЇ ПРОМИСЛОВОСТІ	
Бондар С.М., Чабанова О.Б., Чабанова А.А.....	121
ОБГРУНТУВАННЯ ВМІСТУ СТАБІЛІЗАЦІЙНОЇ СИСТЕМИ У МАЙОНЕЗАХ ФУНКЦІОНАЛЬНОГО ПРИЗНАЧЕННЯ	
Ткаченко Н.А., Маковська Т.В., Гресько І.Г.....	124

СЕКЦІЯ ТЕХНОЛОГІЯ РЕСТОРАННОГО І ОЗДОРОВЧОГО ХАРЧУВАННЯ

ОТРИМАННЯ МІКРОПАРТИКУЛЯТУ З КОНЦЕНТРАТУ БІЛКІВ МОЛОЧНОЇ СИРОВАТКИ	
Дідух Г.В.....	125
РОЗРОБКА НОВИХ ЕМУЛЬСІЙНИХ ПРОДУКТІВ ФУНКЦІОНАЛЬНОГО ПРИЗНАЧЕННЯ	
Д'яконова А.К., Чернат В.С.....	130
РОЗРОБКА ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОБНИЦТВА НАПОЇВ ЗІ ЗБАЛАНСОВАНИМ МІНЕРАЛЬНИМ СКЛАДОМ	
Д'яконова А.К., Нестеренко В.В.....	131
ОВОЧЕВІ МУСИ ДЛЯ ОЗДОРОВЧОГО ТА ПРОФІЛАКТИЧНОГО ХАРЧУВАННЯ	
Салавеліс А.Д.....	132
ЕМУЛЬСІЙНИЙ СОУС ЯК ПРОДУКТ ПРОФІЛАКТИЧНОГО ПРИЗНАЧЕННЯ	
Колесніченко С.Л.....	134
РОЗРОБКА ТЕХНОЛОГІЇ СОЛОДКИХ СТРАВ З РАДІОПРОТЕКТОРНИМИ ВЛАСТИВОСТЯМИ	
Калугіна І.М.....	134
ВСТАНОВЛЕННЯ ОПТИМАЛЬНИХ СПІВВІДНОШЕНЬ СКЛАДОВИХ КОНФІТЮРУ НА ОСНОВІ КОРИННЯ СЕЛЕРИ	
Біленька І.Р., Голінська Я.А.....	136
РОЗРОБКА НВЧ ТЕХНОЛОГІЇ ОТРИМАННЯ ЕКСТРАКТІВ З ПРЯНИХ РОСЛИН	
Бурдо А.К.....	138
ФУНКЦІОНАЛЬНІ ШВИДКОЗАМОРОЖЕНІ ОВОЧЕВІ САЛАТИ З ВИКОРИСТАННЯМ ВОДОРОСТІВ	
Козонова Ю.О.....	140
АСОРТИМЕНТ КОРИСНИХ ДЕСЕРТНИХ СТРАВ ДЛЯ ЗАКЛАДІВ РЕСТОРАННОГО ГОСПОДАРСТВА	
Паскал Ю.Г.....	141
ПЕРСПЕКТИВИ ВИКОРИСТАННЯ ГЛЮТИНУ ДЛЯ КУЛІНАРНИХ ВИРОБІВ	
Кушнір Н.А.....	142
ТЕХНОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ПРИГОТУВАННЯ СТРАВ З СОЧЕВИЦІ	
Атанасова В.В.....	143
ОПТИМІЗАЦІЯ РЕЦЕПТУРНИХ КОМПОЗИЦІЙ КОНФІТЮРУ НА ОСНОВІ КОРИННЯ ПАСТЕРНАКУ	
Лазаренко Н.А., Біленька І.Р.....	144
РОЗШИРЕННЯ АСОРТИМЕНТУ СОУСІВ ЗІ ЗБАЛАНСОВАНИМ СКЛАДОМ ПОЛІНЕНАСИЧЕНИХ ЖИРНИХ КИСЛОТ	
Кашкано М.А.....	146
НОВІТНІ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОБНИЦТВА МОЛОЧНО-РОСЛИННИХ ДЕСЕРТІВ У ЗАКЛАДАХ РЕСТОРАННОГО ГОСПОДАРСТВА	
Золоська О.В., Тележенко Л.М.....	147

СЕКЦІЯ РЕСТОРАННО-ГОТЕЛЬНОЇ СПРАВИ І ТУРИЗМУ

ІННОВАЦІЇ В КУЛЬТУРІ І СЕРВІСІ ОБСЛУГОВУВАННЯ В ГОТЕЛЬНОМУ ГОСПОДАРСТВІ	
Тітомир Л.А.....	148

Наукове видання

Збірник тез доповідей 75 наукової конференції викладачів академії
20 – 24 квітня 2015 р.

Матеріали, занесені до збірника, друкуються за авторськими оригіналами
За достовірність інформації відповідає автор публікації

Під загальною редакцією Заслуженого діяча науки і техніки України,
д-ра техн. наук, професора Б.В. Єгорова
Укладач Т.Л. Дьяченко

Редакційна колегія

Голова

Єгоров Б.В., д.т.н., професор

Заступник голови

Капрельянц Л.В., д.т.н., професор

Члени колегії:

Бельтюкова С.В., д.х.н., професор

Бурдо О.Г., д.т.н., професор

Волков В.Е., д.т.н., доцент

Гладушняк О.К., д.т.н., професор

Гапонюк О.І., д.т.н., професор

Іоргачова К.Г., д.т.н., професор

Павлов О.І., д.е.н., професор

Станкевич Г.М., д.т.н., професор

Савенко І.І., д.е.н., професор

Ткаченко Н. А., д.т.н., професор

Хобін В.А., д.т.н., професор

Хмельнюк М.Г., д.т.н., професор

Черно Н.К., д.т.н., професор