

РОЗРОБЛЕННЯ ПРОГРЕСИВНОЇ ТЕХНОЛОГІЇ І ВИСОКОЕФЕКТИВНОГО ОБЛАДНАННЯ ХАРЧОВОЇ ПРОМИСЛОВОСТІ

УДК 640.432

Арпуль О.В., канд. техн. наук, Сильчук Т.А., канд. техн. наук, доц.,
Дудкіна О.О. (НУХТ, Київ)

ДОСЛІДЖЕННЯ СФЕРИФІКАЦІЙНОЇ ТЕХНОЛОГІЇ ЯК ПЕРСПЕКТИВНОГО НАПРЯМКУ РОЗВИТКУ МОЛЕКУЛЯРНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ПРОДУКЦІЇ РЕСТОРАННОГО ГОСПОДАРСТВА

У статті представлено результати практичних досліджень техніки сферифікації як методу молекулярних технологій, що дозволяє охарактеризувати основні переваги цього напрямку розвитку молекулярних технологій продукції ресторанного господарства.

Ключові слова: сферифікація, молекулярні технології, альгінат натрію, хлорид кальцію, сфери, добова потреба, органолептична оцінка.

Постановка проблеми та її зв'язок із найважливішими науковими та практичними завданнями. Наука ніколи не стоїть на місці, це стосується всіх сфер діяльності. Нині новим і популярним об'єктом досліджень у галузі ресторанного бізнесу стає молекулярна кухня – напрямок досліджень, який вивчає та практично використовує фізико-хімічні перетворення інгредієнтів, що відбуваються під час приготування страв, а також соціальні, художні й технічні складові кулінарних і гастрономічних явищ як у цілому, так і з погляду науки.

Актуальність молекулярної гастрономії є безперечною, адже це сучасний стиль приготування їжі, що його практикують як учені, так і фахівці харчової промисловості, за допомогою якого можна змінити страви до невпізнанності, спираючись на знання різноманітних процесів, що перебігають всередині основного продукту. Крім того, молекулярні технології включають різноманітні нові прийоми, серед яких і сферифікація.

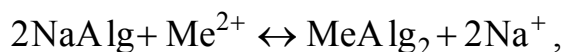
Спираючись на цінові особливості інших методів молекулярної гастрономії, конкурентоспроможним вважаємо обраний нами метод, який не потребує дорогого обладнання.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Молекулярні технології в ресторанному господарстві вже давно привертають увагу зарубіжних науковців. Що ж до українських публікацій, то сферифікації як одному з методів молекулярних технологій присвячено праці: М.І. Пересічного, Г.Ф. Коршунової, проте це практично єдині дослідження в цьому напрямку.

Мета та завдання статті. Метою наукових досліджень було обґрунтування перспективності впровадження сферифікації як методу молекулярної гастрономії у вітчизняних закладах ресторанного господарства, а також встановлення загальноприйнятих органолептичних показників якості для цього методу.

Для реалізації поставленої мети необхідно було розв'язати такі завдання: розглянути міжнародний досвід використання сферифікації в технологіях ресторанної продукції; розробити, приготувати та дослідити виготовлені страви щодо їх органолептики та харчової й енергетичної цінності; порівняти отримані результати із загальноприйнятими вимогами до якості.

Виклад основного матеріалу дослідження. Сферифікацію, як метод молекулярної гастрономії було винайдено ще в 2003 р. відомим у світі шеф-кухарем Ферраном Анріа. Суть методу сферифікації полягає в тому, що це контрольований процес загущення рідини з утворенням сфер, який базується на реакції між хлоридом кальцію й альгінатом натрію. Реакція, ймовірно, відбувається за такою схемою:



де Alg – залишки альгінових кислот.

Серед наявних видів сферифікації (основної та зворотної), кожен з яких має свої переваги й недоліки, що робить їх більш придатними для використання в тих чи інших технологіях ресторанної продукції, для практичного дослідження ми обрали метод основної сферифікації.

Основна сферифікація проводиться шляхом занурення рідини (чай, сік, молоко тощо), в якій розчинений альгінат натрію, у ванну із хлоридом кальцію.

Слід відзначити також, що до рідин у цій техніці додають альгінат натрію в кількості 1/3 від основного інгредієнта. Змішування здійснюють за допомогою блендера до повного розчинення перед введенням основного компонента, та для вивільнення з основної маси бульбашок повітря. Розчин витримують за температури 4-6°C упродовж 1 год. Для густих (пюреподібних) рідин перед введенням альгінату натрію до основного інгредієнта додається вода для отримання потрібної консистенції. Важливим є те, що процес сферифікації (утворення зовнішньої мембрани) не відбувається, якщо основний інгредієнт має високу кислотність (рН<5); але це можна виправити, додавши до рідини цитрат натрію. Паралельно розчиняють у воді хлористий кальцій (0,5% відповідно) в одному посуді та готують посуд із чистою водою (яка використовується для промивання сфер від залишків кальцію). Мірною ложкою потрібного розміру (залежно від форми та розмірів продукції, наприклад, пельмені, галушки тощо) обережно вливають суміш у підготовану ванну з кальцієм майже в горизонталь-

ному положенні з мінімальною відстанню між водою й мірною ложкою для створення ідеально круглих форм. Через 1...2 хв після отримання бажаної текстури сферу обережно видаляють за допомогою дрібного сита (шумівки) та промивають у посуді із чистою водою (не водопровідною). Базова техніка основної сферифікації є ідеально придатною для отримання сфер із дуже тонкою мембраною, яка майже не відчувається під час споживання. І чим тонша мембрана, тим кращі смакові властивості.

Основною проблемою цього методу є те, що коли сфера видаляється з кальцієвої ванни, процес драглеутворення продовжується, навіть після промивання сфери водою. Це означає, що сфери необхідно подавати до столу відразу, тому що вони перетворюються на компактну кульку гелю без рідини всередині [5; 7].

У ході практичної реалізації обраного методу ми створили такі страви:

- страва № 1 – «Гороховий бум»;
- страва № 2 – «Весняний мікс»;
- страва № 3 – «Яблучна спокуса».

До складу страви № 1 входять: заморожений горошок, морква, зелень, курячий бульйон, а також шматочок томату й скоринка хліба для подання (рисунок 1). До складу страви № 2 входять: томат, морква, капуста, перець, сіль, відварене куряче філе; для подачі також використовується скоринка хліба (рисунок 2). Страва № 3 складається з таких інгредієнтів: яблука, курага, цукровий сироп, подається з печивом (рисунок 3).



Рисунок 1 – «Гороховий бум»



Рисунок 2 – «Весняний мікс»



Рисунок 3 – «Яблучна спокуса»

У процесі проведених експериментальних досліджень ми на базі загальноприйнятих норм розробили свою модифіковану систему критеріїв органолептичного оцінювання показників розроблених страв, що наведено в таблиці 1.

Наступним етапом досліджень стало визначення вмісту поживних речовин у розроблених стравах і порівняння їх кількості з добовою потребою в таких речовинах. Результати подано в таблиці 2.

Отже, завдяки зведеній таблиці можна провести більш детальний аналіз відповідності вмісту поживних речовин добовій потребі щодо кожної страви окремо за допомогою порівняльних діаграм, поданих на рисунках 4-6.

Таблиця 1 – Критерії органолептичного оцінювання розроблених страв

Найменування показників	Вимоги до якості страви й оформлення
Зовнішній вигляд	Невеликі округлі сфери (капсули) з однорідним забарвленням, притаманним основному продукту з гладкою еластичною поверхнею.
Запах	Немає характерного вираженого запаху, що пов'язано з наявністю мембрани на поверхні страви.
Колір	Властивий інгредієнтам сфер.
Смак	Притаманний інгредієнтам сфер без додаткового присмаку харчових добавок (альгінату <i>Na</i> та хлориду <i>Ca</i>).
Консистенція	Капсула, яка має тонку плівку (мембрану) на поверхні основного продукту (сфери), що руйнується під час взаємодії зі слиною в ротовій порожнині споживача, рідка всередині.

Таблиця 2 – Порівняльна характеристика вмісту поживних речовин у стравах і добової потреби в них (на 100 г)

Страва № 1			Страва № 2			Страва № 3		
Найменування показника	Загальний уміст	Добова потреба	Найменування показника	Загальний уміст	Добова потреба	Найменування показника	Загальний уміст	Добова потреба
білки, г	26,9	85	білки, г	28,1	85	білки, г	9,5	85
жири, г	4,9	80	жири, г	27,4	80	жири, г	3,3	80
вуглеводи, г	100,8	500	вуглеводи, г	20,3	500	вуглеводи, г	132,1	500
Na, мг	997	1300	Na, мг	703	1300	Na, мг	70	1300
K, мг	1950	2500	K, мг	1116	2500	K, мг	2064	2500
Ca, мг	592	100	Ca, мг	134	100	Ca, мг	193	100
Mg, мг	532	90	Mg, мг	100	90	Mg, мг	120	90
P, мг	473	160	P, мг	287	160	P, мг	207	160
Fe, мг	9,5	10	Fe, мг	4,3	10	Fe, мг	6,5	10
каротин, мкг	22210	166	каротин, мкг	14320	166	каротин, мкг	3539	166
PE, мкг	3702	1000	PE, мкг	2426	1000	PE, мкг	625	1000
E, мг	6,3	15	E, мг	46,3	15	E, мг	6	15
B1, мг	0,53	1,5	B1, мг	0,27	1,5	B1, мг	0,15	1,5
B2, мг	0,34	1,8	B2, мг	0,36	1,8	B2, мг	0,3	1,8
PP, мг	4,4	15	PP, мг	9,1	15	PP, мг	3,5	15
C, мг	265	90	C, мг	276,4	90	C, мг	14	90
Од., ккал	557	2000	Од., ккал	366	2000	Од., ккал	285	2000

Отже, з рисунка 4 видно, що всі наведені в таблиці 2 поживні речовини наявні у страві; домінуючими є Ca, P, Mg, C, каротин, PE, Fe, що відповідають або перевищують добову потребу. Вміст жирів, вітамінів E, B1, B2, PP є меншим за добову потребу більше, ніж у 3 рази, але цей дефіцит легко допов-

нюється звичайним харчуванням упродовж дня. Низька енергетична цінність (557 ккал) свідчить також про те, що страву можна вважати дієтичною.

Відповідно до рисунка 5, переважає вміст Ca, P, Mg, C, каротину, PE, E, який відповідає або перевищує добову потребу. Такі показники, як уміст жирів, вуглеводів, Fe, вітамінів B1, B2, є втричі меншими від добової потреби, але цей дефіцит доповнюється звичайним харчуванням протягом доби. Також низька кількість жирів і вуглеводів та енергетична цінність 366 ккал свідчать про те, що страва також є дієтичною.

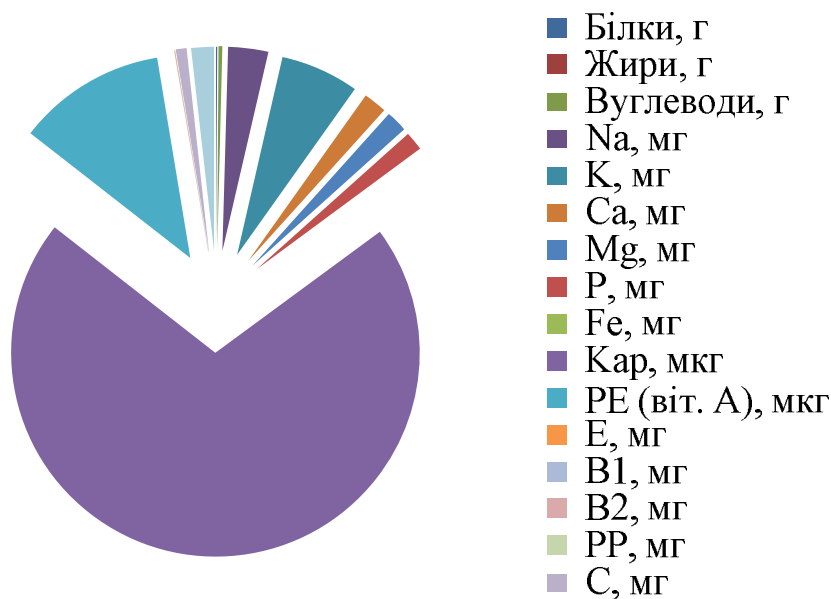


Рисунок 4 – Порівняльна діаграма загального вмісту та добової потреби в речовинах щодо страви № 1

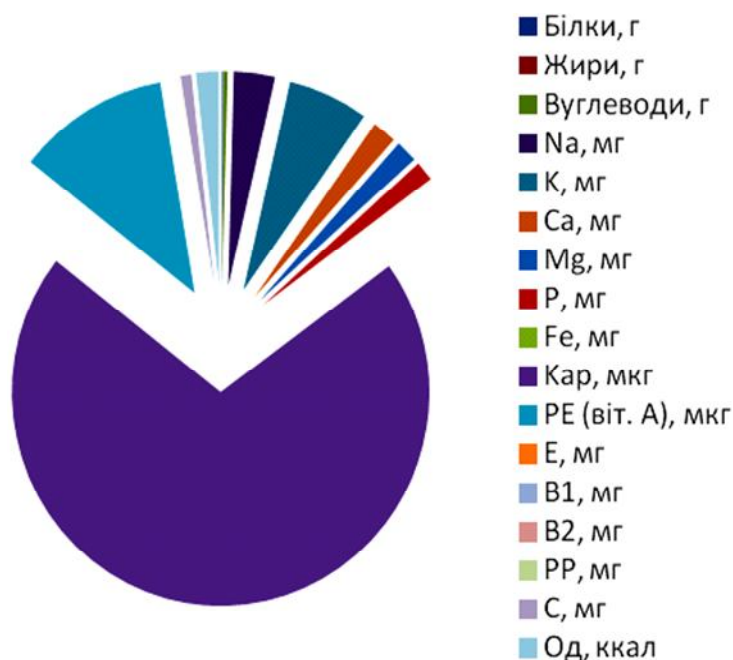


Рисунок 5 – Порівняльна діаграма загального вмісту та добової потреби в речовинах щодо страви № 2

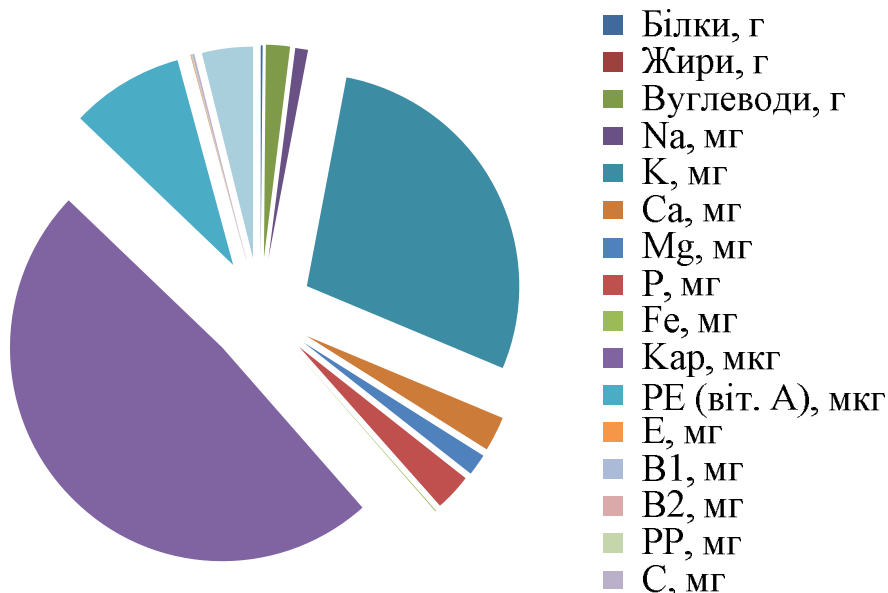


Рисунок 6 – Порівняльна діаграма загального вмісту та добової потреби в речовинах щодо страви № 3

Порівняльна діаграма, подана на рисунку 6, висвітлює переважальні показники щодо Ca, P, Mg, каротину, які відповідають або перевищують добову потребу, однак вміст білків, жирів, вуглеводів, Fe, вітамінів B1, B2, Na, PP, C є меншим від добової потреби більше, ніж у 3 рази, що поповнюється протягом дня. Низька кількість жирів, вуглеводів і енергетична цінність (285 ккал) свідчать про те, що вказану страву також можна вважати дієтичною.

Отже, кожна з розроблених страв має свої переваги та недоліки, але, в цілому, можна зробити **висновок**, що кожна із запропонованих страв є низькокалорійною та може належати до дієтичних із підвищеним умістом окремих поживних речовин. Так, страва № 1 є додатковим джерелом Ca, P, Mg, C, каротину, PE, Fe; страва № 2 – Ca, P, Mg, C, каротину, PE, E; страва № 3 – Ca, P, Mg, каротину. Завдяки споживанню вказаних страв людина може поповнити дефіцит окремих нутрієнтів, а також отримати естетичне задоволення та приємну несподіванку (вивільнення основного інгредієнта в ротовій порожнині) від вживання страв.

Список літератури

1. Уайтхолл Б. Молекулярная магия / Б. Уайтхолл // Food Service. – 2006. – № 7. – С. 69-74.
2. Deconstructing Molecular Gastronomy [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <<http://bit.ly/Pzn4QD>>.
3. Пересічний М.І. Виробництво овочевих страв із використанням молекулярної гастрономії / М.І. Пересічний, І.Г. Дмитрик // Вісник ДонНУЕТ. – 2009. – № 1 (41). – С. 61.
4. Коршунова Г.Ф. Сферифікація як перспективний метод виробництва харчових продуктів / Г.Ф. Коршунова, О.І. Коротких // Обладнання та технології харчових виробництв: темат. зб. наук. пр. – 2011. – Вип. 27. – С. 184-189.