

на добу, режим харчування обрали чотириразовий для впровадження у закладах ресторанного господарства з переліком страв підвищеної харчової і біологічної цінності, за рахунок використання дієтичних добавок, а саме: екстракт стевії, спіруліна, зостера, еламін, пектин, соєва паста, фукуси, харчовий альбумін та зародки пшениці, що сприятиме посиленню захисних функцій організму, його оздоровчих властивостей.

Таблиця – Розподіл енергоцінності та нутрієнтного складу раціону за прийомами їжі

Приєм їжі	%	Білки, г	Жири, г	Вуглеводи, г	Енергетична цінність, ккал
Сніданок	25	22	21	106	702
Другий сніданок	15	13	12	64	416
Обід	35	34	28	148	980
Вечеря	25	22	21	106	702
Всього	100	91	82	424	2800

У харчовому раціоні студентів вищих навчальних закладів слід збільшити кількість нутрієнтів, у т.ч. вітамінів С та групи В. Пропонувати страви з використанням дієтичних добавок та застосування новітніх технологій, що сприяють: посиленню захисних функцій організму; надання стравам більш корисних та оздоровчих властивостей, за рахунок збереження вітамінів та мінералів.

Є.П. Пивоваров, канд. техн. наук, доц. (ХДУХТ, Харків)

О.В. Мороз, асп. (ХДУХТ, Харків)

ТЕХНОЛОГІЯ ГРАНУЛЬОВАНИХ НАПІВФАБРИКАТІВ

На сьогоднішній день все більшим попитом користуються імітовані продукти. Завдяки використанню структуроутворювачів можливо створення продуктів з заданими органолептичними та реологічними властивостями. У якості структуроутворювачів використовують гелеутворювачі білкової природи, такі як желатина, та вуглеводної – агар-агар, пектин, ксантан, гуарова камедь, альгінат натрію, карагінани та ін. В залежності від складу, одержані напівфабрикати характеризуються певними властивостями, притаманними обраному гелеутворювачу.

Інтерес представляє альгінат натрію, який за наявності іонів бівалентних металів здатний до утворення драглів. Такий вид гелеутворення називається іонотропним та має ряд переваг в технологічному процесі. Альгінатові драгли стійкі до термообробки, що дозволяє пастеризувати напівфабрикат і при цьому зберігати його структурно-механічні властивості.

Як донор катіонів Ca^{2+} можуть виступати кальцієвмісні солі не залежно від ступеню розчинності. Для зручності використання в технологічному процесі та контролю вмісту кальцію перспективним джерелом іонів кальцію являються нерозчинні солі. В залежності від вмісту кальцію можливо одержати драгли з різним співвідношенням фракцій «альгінат натрію – альгінат кальцію», а значить і з різними реологічними властивостями. Для утворення напівфабрикату кулястої форми у вигляді гранули необхідно використовувати змішаний тип гелеутворення, який включає в собі дифузійний та внутрішній типи. Дифузійна частина заключається в утворенні поверхневого шару псевдокапсули за рахунок сорбції іонів Ca^{2+} поверхнею альгінату. Внутрішня частина гелеутворення реалізується за рахунок поступового зшивання альгінату натрію іонами Ca^{2+} , які утворились за рахунок розчинення кальцієвмісної солі.

Перспективним є змішаний тип гелеутворення, який полягає у поєднанні іонотропного та термотропного характерів гелеутворення.

До гелеутворювачів, що здатні утворювати термотропні драгли, належать агар-агар, желатина, пектин, карагінан, камеді ксантану та гуару та ін. Цікавими властивостями володіє йота-карагінан. Цей гідролоїд утворює драгли першого роду, термооборотні, а також володіє високою вологостримуючою здатністю. Перспективним напрямом використання такого компонента рецептури є виробництво морозива. Карагінанові драгли стійкі до заморожування та зберігають свою форму та властивості після розморожування. Модельна система, що включає карагінан, характеризується високою вологостримуючою здатністю як під час пастеризації протягом 40...45 хв. за температури 80...85°C, так і під час заморожування за $t = -12...-14^{\circ}C$ протягом 24 годин.

Відомо, що співвідношення рецептурних компонентів диктує консистенцію готового напівфабрикату або виробу. Цікавим є той факт, що суміш альгінатових та карагінанових драглів за своєю структурою може імітувати консистенцію фруктів та ягід з різною щільністю м'якоті від незначної, типу вишні чи абрикоса, до більш високої, такої як груші та яблука.

Таким чином, доля альгінату натрію надає системі «альгінат натрію-альгінат кальцію-карагінан» міцність та пружність. Фракція к-карагінану дозволяє надати системі пластичності, а за високих концентрацій – крихкості. На відміну від цього, йота-карагінан надає суміші пластичної, пастоподібної консистенції та за певних співвідношень всіх компонентів повністю утримує вологу.

Якщо такій системі драглю надати кулястої форми, то можна досягти високого ступеню імітації.

Таким чином, змішаний тип гелеутворення дозволяє одержати гранульовані напівфабрикати з контрольованим вмістом кальцію та необхідними реологічними властивостями від міцних та крихких до м'яких та пластичних. Запропонована технологія дозволяє одержати цілий ряд імітованих продуктів, таких як імітована ікра осетрових та лососевих порід риб, плодово-ягідні напівфабрикати з гранульованою структурою для солодких страв та ін. Як наповнювач до напівфабрикату для солодких страв можуть виступати фруктові соки, плодово-ягідні пюре чи сухі порошки фруктів та овочів. Розмір такого напівфабрикату може коливатися від 3...8 мм в залежності від необхідності. За технологічним напрямом напівфабрикати для солодких страв можуть використовуватись як наповнювач для морозива, бісквітів, кексів, пряників або ж як елемент декору на поверхні тортів, морозива, тістечка, ряді кулінарних виробів таких як млинці, сирники, пудинги та багато іншого.

Є.П. Пивоваров, канд. техн. наук, доц. (ХДУХТ, Харків)

О.Ю. Нагорний, асп. (ХДУХТ, Харків)

ПЕРСПЕКТИВИ ВИКОРИСТАННЯ ФІЗИЧНОЇ МОДИФІКАЦІЇ ДЛЯ РОЗЧИНІВ, ЩО ПІДЛЯГАЮТЬ КАПСУЛЮВАННЮ

Завдяки високим гелеутворюючим здатностям та унікальним стабілізаційним властивостям полімерів, їх широко використовують під час виробництва харчових продуктів. Використання натрієвої солі карбоксиметилцелюлози (NaКМЦ) у технології одержання капсульних форм є дуже перспективним, оскільки при її розчиненні утворюються високомолекулярні розчини. З огляду на попередні дослідження нами встановлено, що присутність в інкапсулянті більш високої концентрації полімеру призводить до зменшення вологи виділяючої здатності капсул, що значно підвищує органолептичні властивості капсульних продуктів. Але в'язкість розчину полімеру є одним з головних чинників який може суттєво вплинути на капсулоутворення, оскільки існує критична концентрація перевищення якої призводить до неможливості одержання капсул правильної кулястої форми.

Аналітично встановлено, що фізична модифікація суттєво впливає на реологічні властивості розчинів полімерів, а саме призводить до зменшення в'язкості завдяки деполімеризації ланцюгів (NaКМЦ). Нами досліджено вплив різних видів механічної модифікації на розчини полімеру.

Досліджено три методи фізичної модифікації на розчини натрієвої солі карбоксиметилцелюлози. Перший метод – це вплив ультразвукових хвиль частотою 22 кГц на 2% водний розчин (NaКМЦ) об'ємом 100 мл. протягом 10 хв. Другий метод – це диспергування розчину, шляхом двократного пропускання його через робочу камеру плунжерного гомогенізатора за сталим тиском 100 ± 5 Атм. Третій метод – це двократне пропускання розчину через роторно-імпульсний апарат (РПА). Як ми бачимо з рисунку, найбільш ефективним методом деполімеризації є вплив ультразвукових хвиль на розчин полімеру. Цей факт доводить найменший показник в'язкості розчину, що пройшов фізичну модифікацію ультразвуком.

Аналізуючи дані, наведені на рисунку, можна зробити висновок, що найбільший ступень деполімеризації молекули (NaКМЦ) досягається при обробці розчину в кавітаційному полі ультразвукових хвиль. Так встановлено, що значення ефективної в'язкості розчину обробленого ультразвуком у два рази нижче чим в'язкість розчину обробленого на РПА, та становить 0,23 Па·с у порівнянні з 0,48 Па·с (за $\dot{\gamma} = 55 \text{ c}^{-1}$).

Нами встановлено залежність в'язкості розчинів від концентрації в нативних розчинах (NaКМЦ) та розчинах (NaКМЦ), що пройшли обробку ультразвуком.

Експериментально доведено що ефективна в'язкість модифікованих розчинів (NaКМЦ) значно знизилась у порівнянні з нативними розчинами. Так, в модифікованих розчинах в'язкість знизилась в 4...6 разів (за тривалості обробки ультразвуком 10 хв.). Цей факт можливо пояснити тим, що під впливом енергії УЗ-хвиль відбувається руйнування ланцюгів полімеру та зменшення його молекулярної маси, що призводить до зниження в'язкості за однакових концентрацій.

З наведених експериментальних даних можна зробити висновок, що завдяки фізичної модифікації розчинів полімерів, що підлягають капсулюванню можна одержати капсульовані системи з заданим технологічними властивостями. Також зниження в'язкості поліпшує процес капсулоутворення, та підвищує його продуктивність.

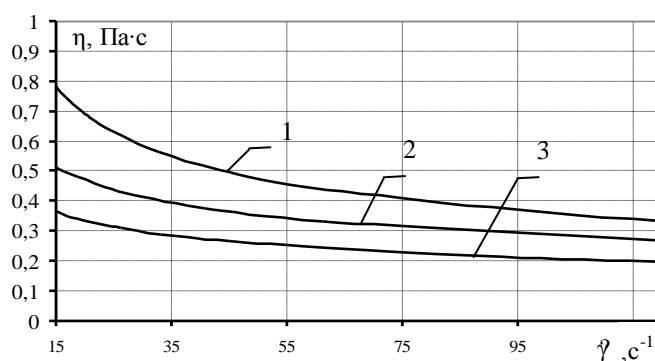


Рисунок – Залежність ефективної в'язкості розчинів (NaКМЦ) за різних методів фізичної обробки (1 – обробка на РПА, 2 – обробка на гомогенізаторі, 3 – обробка ультразвуком)