

## Дослідження впливу технологічних факторів на формування структури оздоблювального напівфабрикату з піноподібної структурою із застосуванням камеді геллану

Сивній І.І., Оболкіна В.І., Крапивницька І.О.  
Національний університет харчових технологій

Однією з груп кондитерських виробів, що користуються попитом у споживачів є торти та тістечка з різноманітними оздоблювальними напівфабрикатами. Найбільшою популярністю користується крем типу «Суфле», який являє піноподібну систему, що складається з дисперсійної фази – пухирців повітря та дисперсійного середовища. Дисперсійним середовищем є золь, який у процесі структуроутворення переходить у гель та навколо пухирців повітря утворюються плівки адсорбційних шарів з підвищеною пружністю та міцністю. Для створення пінної структури використовують яечний білок, для її закріплення і підвищення міцності використовують гелеутворювач, переважно агар.

Нещодавно на ринку України з'явився новий структуроутворювач – гелланова камедь, який, завдяки поєднанню своїх технологічних властивостей, відкриває великі можливості застосування при виробництві кондитерських виробів. Гелланова камедь (геллан, гелланова смола, gellan gum) являє собою позаклітинний аніонний полісахарид, що продукується бактеріями *Sphingomonas Elodea* [1]. Для проведення досліджень по вивченню властивостей камеді геллану в залежності від технологічних параметрів і режимів використовували геллан KELKOGEL®F «CP Kelco» (США). В якості контрольного зразка використовували агар.

Розуміння утворення та руйнування систем гелеподібної структури дозволяє керувати технологічним процесом та обрати рекомендовані параметри. Температура суттєво впливає на процес гелеутворення, тому визначали її на прикладі 1,0 % гелів агару та геллану. За результатами досліджень визначали температури гелеутворення та плавлення. Температура, за якої починається утворення гелевої структури 1,0 % розчину агару становить від 35 до 45 °С; при охолодженні утворює стабільний, не прозорий, стійкий до надрізу гель зі склоподібним зломом. Цей гель має ламку структуру і плавиться за температури 80 – 90 °С. В 1,0 % -вому розчині гелланової камеді зі зниженням температури від 40 °С до 30 °С спостерігалось різке підвищення в'язкості. Пік максимальної в'язкості при охолодженні спостерігався за температури 30 °С. Це пов'язано з початком процесу гелеутворення. Температура плавлення близько 70 – 80 °С.

Однією з основних структурно-механічних характеристик гелеподібних систем є їх міцність. Цей показник визначали на приладі Валента за різних умов. Під час дослідження визначали раціональні концентрації гелланової камеді (в межах від 0,1 % до 1,0 % до маси гелю) з урахуванням їх здатності утворювати гелі певної міцності у порівнянні з гелем агару. Гелланова камедь у водному розчині починає утворювати гелеву структуру за концентрації 0,3 %. Зростання міцності гелю спостерігається з підвищенням концентрації геллану

до 1,0 %. Міцність гелю 1,0 % розчину гелланової камеді становить 1070 г, що у 2,74 рази перевищує міцність гелю зразку агару.

На процес гелеутворювання гелланової камеді також впливає значення рН розчину. Встановлено, що зі збільшенням кислоти в системі міцність гелю помітно знижується. Якщо  $\text{pH} < 3,6$ , то камедь знаходиться переважно в кислій формі, яка розчиняється не повністю, тому кислоту слід додавати вже після гідратації камеді. В присутності кислоти починається гідроліз полісахариду, внаслідок чого погіршуються його властивості та зменшується міцність гелю.

Оскільки цукор є основним рецептурним компонентом гелеподібних кондитерських виробів, проводили дослідження впливу цукру на процес формування гелю. На гідратацію гелланової камеді впливає вміст розчинених цукрів – якщо їх концентрація перевищує 25 %, то для повної солубілізації необхідно більш інтенсивне нагрівання. Гідратацію гелланової камеді рекомендується проводити при низькому вмісті розчинних цукрів та додавати їх тільки після завершення цього процесу. При проведенні експерименту було обрано концентрацію цукру 35 % до маси гелю з урахуванням рецептурної кількості у заварному білковому кремі (типу «Суфле»). Міцність гелланового гелю з додаванням цукру становить 872,0 г, що у 4,06 рази перевищує значення контрольного зразка гелю агару та гелланового гелю без цукру. Таким чином, встановлено, що кількість цукру суттєво впливає на міцність гелланових гелів.

При додаванні лактату кальцію в кількості 0,05 % до 0,3 % водного розчину міцність гелланового гелю становила 728,7 г, що в 6 раз перевищувала міцність агарового гелю, та в 10,5 разів міцність гелланового гелю аналогічної концентрації без лактату кальцію. Таким чином, додавання кальцієвої солі значно підвищує міцність драглів гелланової камеді.

За традиційної технологією процес приготування збивного оздоблювального напівфабрикату типу суфле передбачає приготування цукрово-патоковий-агарового сиропу з вмістом сухих речовин 82,0 %, його охолодження до температури 75-80 °С, додавання фруктового підвару та збивання з яєчним білком. Кількість агару у рецептурному складі становить 1,3 %. За нової технологією при приготуванні крему додавали пюре з горобини або з журавлини, в якості гелеутворювача застосовували гелланову камедь спільно з лактатом кальцію. Було визначено, що оптимальна кількість гелланової камеді становить 0,55 % до маси крему.

Таким чином, за результатами експериментальних досліджень доведено, що камедь геллану є високоефективним структуроутворювачем мікробіологічного походження. Це дозволяє рекомендувати її до використання в технологіях кондитерських виробів, зокрема оздоблювальних напівфабрикатів з піноподібної структурою, з метою покращення споживчих властивостей та зниження витрат гелеутворювача.

#### Список використаної літератури

1. Аймесон, А. Пищевые загустители, стабилизаторы, гелеобразователи / А. Аймесон; пер. с англ. С. В. Макарова. – СПб.: Профессия, 2012. – 408 с.