

15. Дослідження ефективної в'язкості цукеркової помадної маси зі зниженням цукровмістом

Дорожинська О.С., Кохан О.О.

Національний університет харчових технологій

Рівень обізнаності споживачів щодо здорового харчування у всьому світі постійно збільшується і концепція споживання продуктів багатих на клітковину набуває все більшого значення завдяки її загальновідомим перевагам. В останні роки багато низькокалорійних продуктів стали частиною щоденного раціону споживачів. Серед інгредієнтів, які використовуються для зниження калорійності продуктів та збагачення їх харчовими волокнами є полідекстроза, яка на 90% складається з розчинної клітковини та має енергетичну цінність лише 1 ккал/г. Це неперетравлюваний полісахарид, що складається з залишків глюкози, зв'язаних глікозидними зв'язками. Завдяки гарним технологічним властивостям та потенційній користі для здоров'я він широко використовується як низькокалорійний наповнювач у різноманітних продуктах харчування із зниженим вмістом цукру та жиру [1]

Помадні цукерки, користуються значним попитом у населення по всьому світі, особливо у дітей, тому обсяги їх виробництва з кожним роком збільшуються. Однак, їх недоліком є високі значення калорійності та показника глікемічності, незбалансованість за основними макронутрієнтами, прослідковується перевантаження простими вуглеводами, а також в їх складі практично відсутні функціональні інгредієнти. З метою зниження калорійності та показника глікемічності помадних цукерок та збагачення їх харчовими волокнами були проведені дослідження по частковій заміні цукру в рецептурі виробів полідекстрозою. Для забезпечення максимально можливого зниження цукру в рецептурі за рахунок його заміни полідекстрозою, була встановлена технологічна необхідність введення в рецептуру на етапі збивання помади какао порошку, а в якості вологоутримувального агента карбоксиметилцелюлози на етапі темперування цукеркової маси. В результаті проведеного комплексу досліджень була розроблена рецептура неглазурованих помадних цукерок «Ноктюрн», в яких 30 % сахарози було замінено на полідекстрозу [2].

Однак, варто відмітити, що при використанні нетрадиційної сировини в рецептурі помадних цукерок можлива зміна властивостей, як напівфабрикатів, так і готової продукції. Тому, змінюючи рецептурний склад даних цукерок необхідно оцінювати її вплив на реологічні характеристики напівфабрикату цукеркової помадної маси та органолептичні властивості готових виробів, адже для помадних виробів такі основні якісні ознаки, як «смак» та «структура», знаходяться на одному рівні. Реологічні властивості помадного сиропу впливають на процес кристалізації помадної маси і визначають її спосіб формування. В процесі формування цукеркова помадна маса постійно перебуває в стані руху, який супроводжується її деформацією. Для того, щоб викликати течію помадної маси по каналах формуючих машин із заданою

швидкістю, необхідно прикласти до неї певні зусилля, які будуть залежати від в'язкості цукеркової помадної маси [3].

З цією метою було проведено дослідження ефективної в'язкості цукеркової помадної маси, що виготовлена за традиційною рецептурою та цукеркової помадної маси з частковою заміною сахарози на полідекстрозу з додаванням до її складу на етапі формування какао-порошку та карбоксиметилцелюлози. Дослідження проводили на ротаційному віскозиметрі «Реотест-2» при температурі маси 75 ± 2 °С.

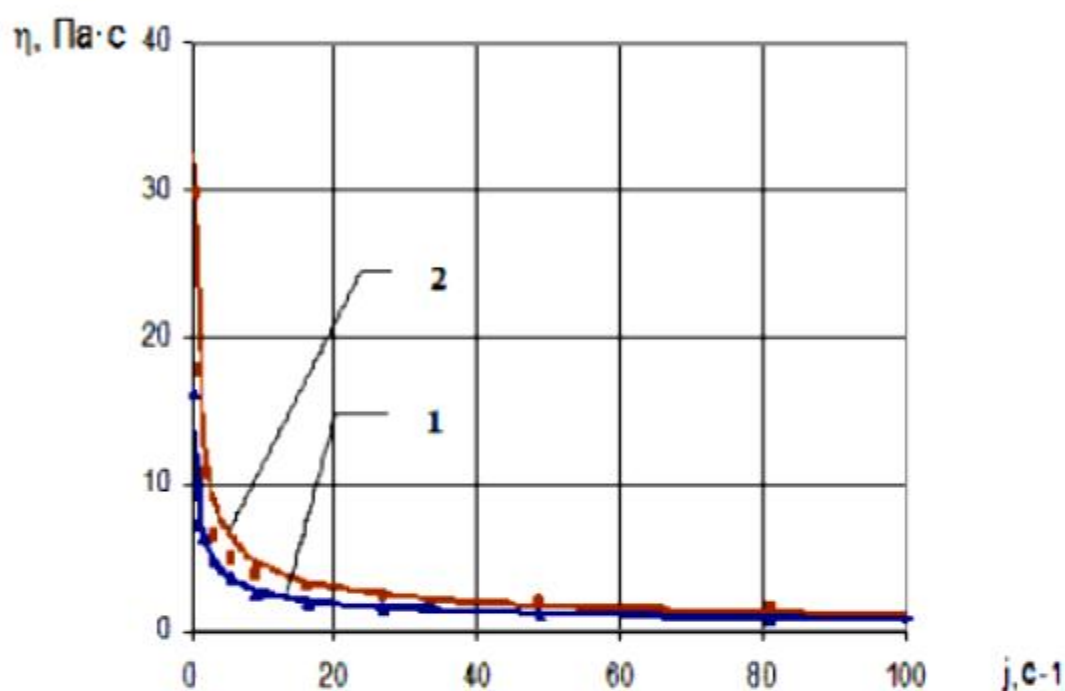


Рис.1 - Зміна ефективної в'язкості від градієнта швидкості зразків цукеркової маси на основі цукеркової помади:

1- контрольний зразок цукеркової маси на основі цукеркової помади; 2 – зразок цукеркової маси на основі цукеркової помади зі зменшеним цукровмістом і додатковим внесенням карбоксиметилцелюлози та какао порошку

Помадні маси відносяться до структурованих систем, для яких характерна залежність ефективної в'язкості від градієнту швидкості. Це викликано тим, що при малих швидкостях одночасно з руйнуванням структури відбувається її відновлення. При цьому в'язкість системи має найважливіше значення. Внесення до цукеркової помади вологоутримуючих речовин призводить до збільшення її в'язкості. Так, початкова ефективна в'язкість цукеркової маси зі зменшеним вмістом цукру буда майже в 2 рази більше за початкове значення в контрольному зразку цукеркової помадної маси. Це можна пояснити наявністю у складі цукеркової маси молекул полідекстрози та карбоксиметилцелюлози з високим ступенем розгалуженості, що пояснює їх здатність поглинати вологу. А також присутністю какао порошку, що має розвинену питому поверхню, яка і

обумовлює його здатність до адсорбції вологи та набухання. При внесенні його в гарячий помадний сироп паралельно відбуваються процеси адсорбції та набухання порошку, що викликає пересичення помадного сиропу і провокує масове зародження центрів кристалізації, а в подальшому впливає на збільшення в'язкості рідкої фази помади. Все це в комплексі сприяє збільшенню ефективної в'язкості зразка цукеркової помадної маси зі зниженим цукровмістом.

Характер отриманих кривих двох зразків цукеркових помадних мас свідчить, що при збільшенні значення градієнту швидкості процеси руйнування починають домінувати над процесами відновлення, що виражається в зниженні в'язкості. Причому спостерігається різке зменшення в'язкості при j від 0 до 50 c^{-1} . В цей момент, мабуть, відбувається процес руйнування структури помади, який виражається в розриванні зв'язків, орієнтації частинок твердої фази. При подальшому збільшенні градієнта швидкості спостерігається плавний перехід, після чого криві ідуть майже паралельно осі абсцис. На ділянці плавного переходу закінчується руйнування структури, а горизонтальні ділянки кривих характеризують вже зруйновану структуру.

Різниця в значеннях початкової ефективної в'язкості цукеркових мас може впливати на процес їх формування шляхом відливання, а саме на зусилля, які необхідні для забезпечення текучості помадної маси каналами цукерковідливальної машини із необхідною швидкістю. Тому, при виробництві помадних цукерок зі зниженим цукровмістом і додаванням вогоутримуючих компонентів доцільно проводити формування цукеркової помадної маси за вищих температур, ніж для контрольного зразку [4].

Список використаної літератури:

1. Veena N, Surendra Nath B and Sumit Arora. Polydextrose as a functional ingredient and its food applications: A review. *Indian an J Dairy Sci.* 2016. № 69(3). P.239-351
2. Онофрійчук О.С. Використання полідекстрази в технології помадних цукерок/ О.С. Онофрійчук, О.О. Кохан , Ю.В. Камбулова, А.О.Грицайова// *Modern engineering and innovative technologies.* – 2020. - №14.- P1. – С 97-104.
3. Кокач Г.В. Науково-практичне обґрунтування та розроблення технологій кондитерських виробів з синбіотиками (Дисертація на здобуття наукового ступеня доктора технічних наук), Одеська національна академія харчових технологій, Одеса, Україна
4. Mohos F. *Confectionery and Chocolate Engineering: Principles and Applications.* Oxford: Blackwell's publishing. United Kingdom. 2010. 704 p.