

2. Подкорытова А.В. Морские водоросли – естественный источник йода / А.В. Подкорытова, Т.И. Вишневская // Парафармацевтика. – 2003. – Со-общ. 1, № 2. – С. 22-23.
3. Дмитриченко М. Товароведение и экспертиза пищевых жиров, молока и мо-лочных продуктов / М. Дмитриченко, Т. Пилипенко. – СПб.: Питер, 2004. – 352 с.
4. Шмелева Л.И. Техническая микробиология маргарина и майонеза / Л.И. Шме-лева // Легкая и пищевая промышленность. – 1984. – С. 121-123.
5. Богданов В.Д. Свойства соусов типа майонез при хранении / В.Д. Богданов, В.А. Голованец, Т.М. Москаленко // Пищевая промышленность. – 1990. – № 7. – С. 55-56.

УДК 65.012.14:637

Дейниченко Г.В., д-р техн. наук, проф.,

Золотухіна І.В., канд. техн. наук, доц., Беляєва І.М. (ХДУХТ, Харків)

ДОСЛІДЖЕННЯ ДИСПЕРСНОСТІ ПОВІТРЯНОЇ ФАЗИ НОВИХ ВИДІВ М'ЯКОГО МОРОЗИВА

У статті доведено необхідність встановлення дисперсності повітряної фази напівфабрикатів для м'якого морозива на основі сироватки з додаванням фруктово-овочевих пюре. Визначено раціональні режими проведення процесу фризювання для нового морозива.

Ключові слова: сироватка, яєчний порошок, фруктово-овочеві пюре, абрикос, м'яке морозиво, дисперсність, повітряна фаза, фризювання.

Постановка проблеми і її зв'язок із найважливішими науковими та практичними завданнями. Молочні продукти займають важливе місце в раці-оні людини. У наш час велика увага приділяється багатокомпонентним струк-турованим продуктам, виготовленим на основі білково-вуглеводної молочної сировини. Такі продукти мають високу харчову цінність, оптимальний аміно-кислотний склад та високу засвоюваність.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Морозиво – освіжаючий про-дукт, що одержується збиванням і заморожуванням молочних сумішей із цук-ром, стабілізаторами й іншими добавками, який виготовляють фабрики морози-ва, молокопереробні підприємства, заклади ресторанного господарства. Воно є одним із найбільш улюблених десертних страв населення, особливо дітей. Це пояснюється не тільки його високими смаковими якостями, але й тим, що моро-зиво є повноцінним продуктом харчування, в якому перебувають всі необхідні для організму людини речовини в збалансованих співвідношеннях і стані, що легко засвоюється.

За ступенем заморожування морозиво класифікується на загартоване та м'яке. М'яким називається морозиво, що виробляють в основному на підприєм-ствах ресторанного бізнесу і вживають в їжу відразу ж після виходу з фризера

(за температури $-5...-7^{\circ}\text{C}$). За консистенцією та зовнішнім виглядом воно нагадує крем. М'яке морозиво запропоновано як альтернатива добре відомому загартованому морозиву у зв'язку з тим, що має низку переваг, порівняно з останнім: промислове загартоване морозиво проходить довгий шлях від фризрування, розфасування, загартовування, зберігання, багаторазових переміщень з камери в камеру, транспортування в рефрижераторах і ізотермічних фургонах до зберігання в морозильних ларях. Усе це неминуче викликає втрату первісних смакових якостей цих ласощів. На відміну від індустріального, на м'яке морозиво ці фактори не впливають, а еластична консистенція, майстерність кондитерів та індивідуальність виготовлення «по-домашньому» м'якого морозива завжди викликають особливе емоційне сприйняття в кожного любителя морозива, підіймає настрій і поліпшує самопочуття [1].

Статистичні дані свідчать, що, наприклад, у США близько 25...30% усього морозива виготовляється на місці продажу з готових сумішей. В Італії питома вага м'якого, свіжого, напівтвердого, «кустарного» морозива є ще більш високою.

На цей час у нашій країні досягнуті великі успіхи в технології виробництва морозива. Значно розширений перелік харчової сировини, яку використовують як компоненти цього продукту. Істотно збільшився й асортимент морозива. Але це стосується загартованого морозива, розробленню ж технологій м'якого морозива та оцінці його якості приділено небагато уваги.

Зарубіжний досвід, досвід ряду холодокомбінатів свідчать про доцільність і вимагають невідкладного розвитку в нашій країні виробництва й продажу м'якого морозива і слабозаморожених десертів через мережу торговельних точок у великих магазинах, через модульні кафе-морозиво в сучасних торговельних мережах і центрах.

У зв'язку із цим нами було розроблено технологію приготування м'якого морозива на основі сколотин з додаванням фруктово-овочевих пюре (пюре з абрикосів і гарбузове пюре). Як стабілізатор запропоновано використовувати яєчний порошок.

Однією з важливих стадій приготування м'якого морозива, що обумовлює якість готового продукту, є процес фризрування.

Під час фризрування суміш насичується повітрям, яке утворює ряд дрібних повітряних кульок або осередків, які відділені один від одного плівками з частково замороженої суміші [2].

Відомо, що дисперсійний стан повітряної фази в морозиві значною мірою визначає його смакові, структурно-механічні та теплофізичні характеристики. Зміна рецептурного складу суміші призводить до зміни дисперсності повітря в морозиві [3; 4].

Попередні дослідження показали, що використання сироватки молочної та овочево-фруктових пюре у приготуванні м'якого морозива призводить до зміни складу і підвищення в'язкості сумішей, крім того, піноутворювальна та піностабілізувальна властивості таких сумішей зростають. Тому ми припустили, що дисперсійний стан повітряної фази нових видів м'якого морозива відрізняється від традиційного.

Метою статті є дослідження впливу використання сироватки, фруктово-овочевих пюре та яєчного порошка на стан дисперсійної повітряної фази модельних зразків м'якого морозива під час фризеравання сумішей.

Виклад основного матеріалу досліджень. На рисунках 1 і 2 наведено результати дослідження залежності дисперсності повітряної фази модельних зразків м'якого морозива на основі сироватки, що містить 25% пюре з абрикосів і пюре з гарбуза, від тривалості фризеравання (при вмісті цукру 20...30% та яєчного порошка 1...4%). Як контроль використовували традиційне вершкове морозиво, середній діаметр повітряних кульок в якому становить 100...120 мкм [2].

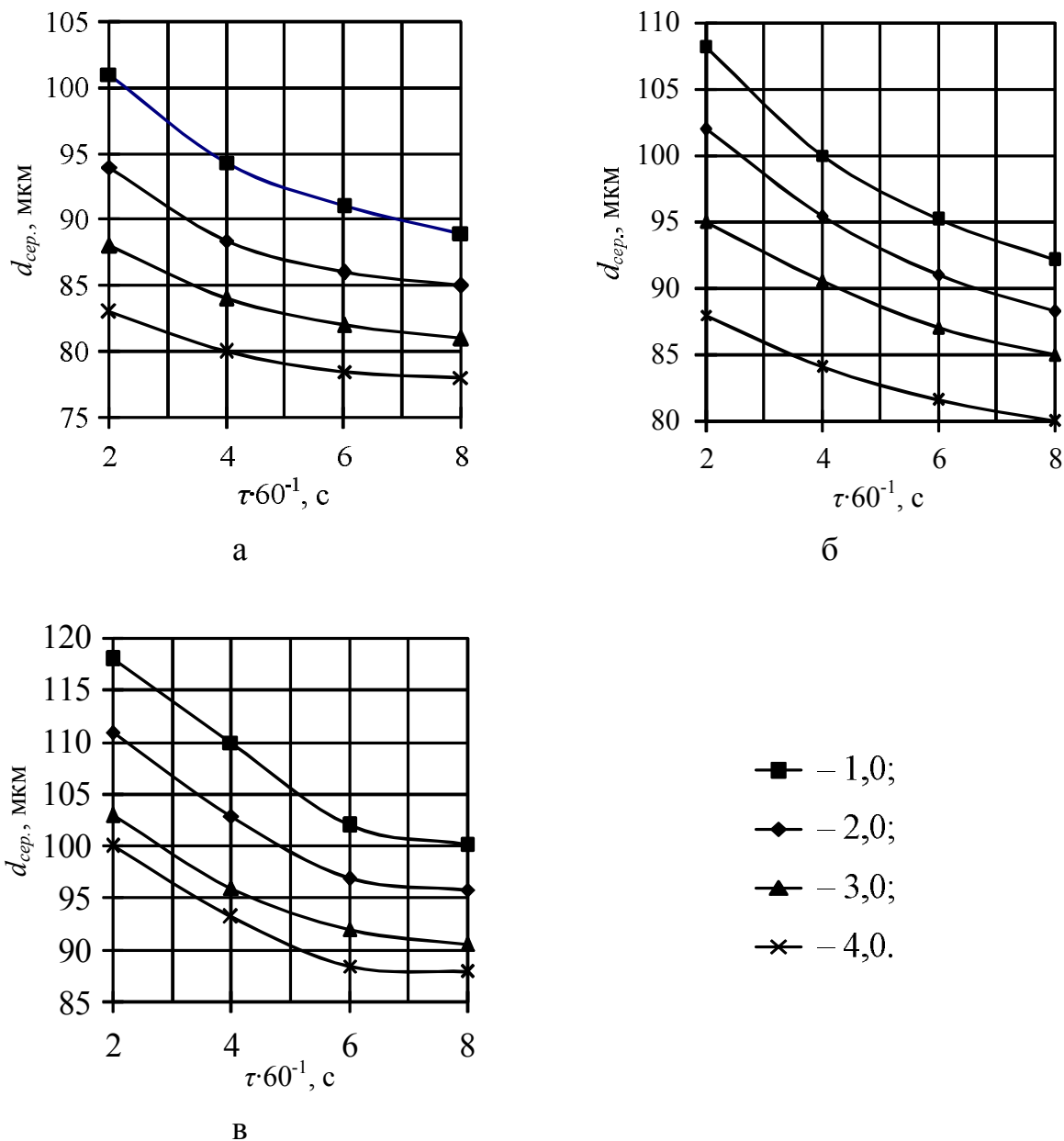


Рисунок 1 – Залежність дисперсності повітряної фази м'якого морозива на основі сироватки, що містить 25% пюре з абрикосів, від тривалості фризеравання при вмісті цукру 20% (а), 25% (б), 30% (в) та концентрації яєчного порошка, %

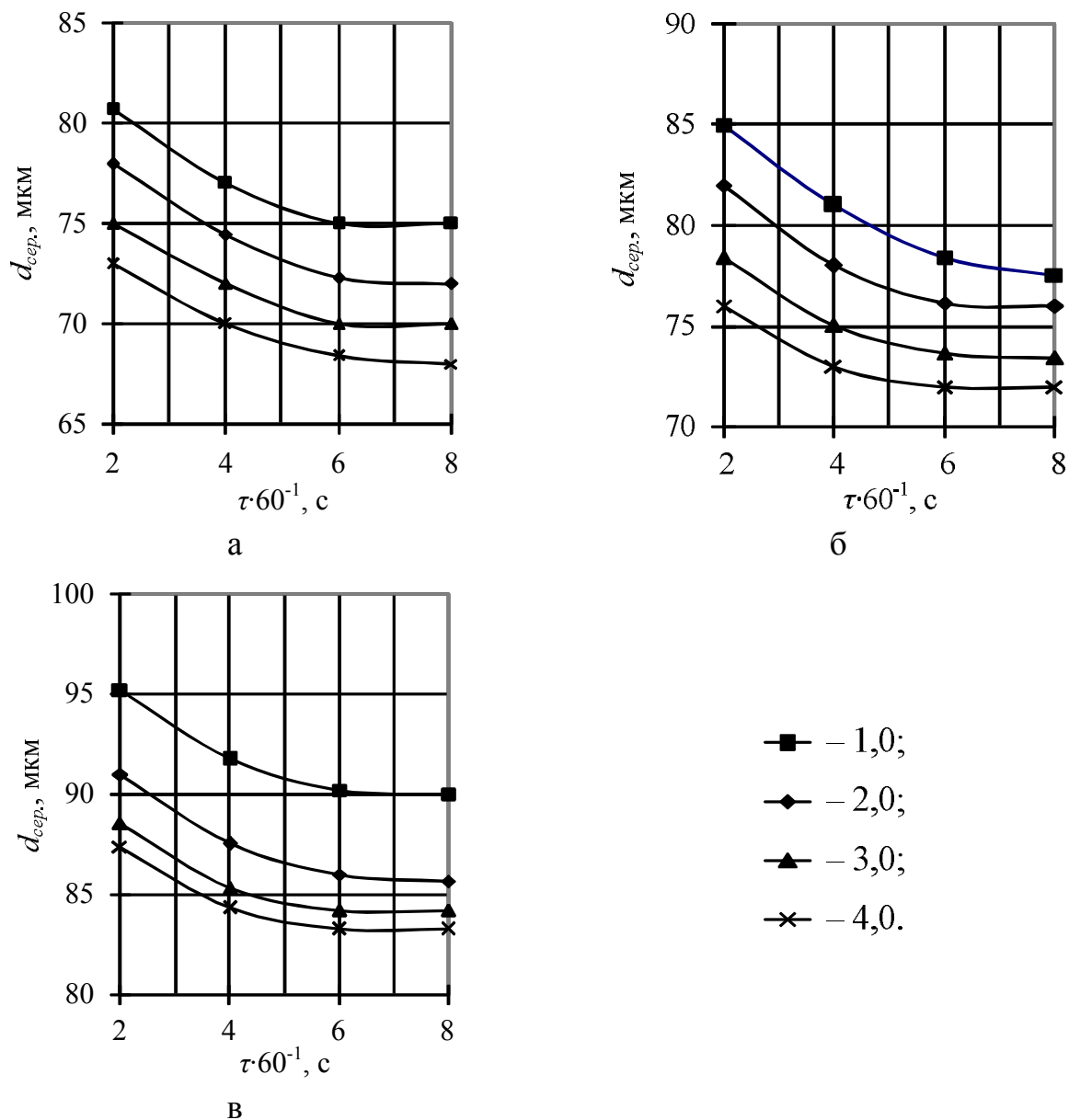


Рисунок 2 – Залежність дисперсності повітряної фази м'якого морозива на основі сироватки, що містить 25% пюре з гарбуза, від тривалості фризеравання при вмісті цукру 20% (а), 25% (б), 30% (в) та концентрації яєчного порошка, %.

За результатами досліджень можна зробити наступні висновки: багатокомпонентні суміші на основі сироватки з додаванням фруктових-овочевих наповнювачів забезпечують отримання м'якого морозива з вищим рівнем дисперсності повітряної фази, ніж у контролі: дисперсність повітря в м'якому морозиві на основі сироватки з додаванням пюре з абрикосів є вищою, порівняно з контролем на 17...35%, а пюре з гарбуза – на 18...43%.

Також результати досліджень свідчать, що підвищення концентрації яєчного порошка в суміші приводить до підвищення дисперсності повітряної фази (зменшення середнього діаметра повітряних кульок). Оскільки підвищення його концентрації приводить до підвищення в'язкості сумішей, це сприяє диспергуванню повітря.

Було встановлено негативний вплив збільшення вмісту цукру на дисперсійний стан м'якого морозива. Із підвищенням умісту цукру з 20 до 30% середній діаметр повітряних кульок для сумішей на основі сироватки з додаванням пюре з абрикосів зріс на 10...11%, із додаванням пюре з гарбуза – на 16...18%. На думку авторів, це можна пояснити зменшенням ступеня гідратації поверхнево-активних речовин із підвищенням умісту цукру в сумішах.

Також з отриманих даних видно, що максимальне підвищення дисперсності повітряної фази у процесі фризювання спостерігається протягом перших (2...6)·60 с і набуває максимальних значень. Подальше фризювання незначно впливає на дисперсність повітряної фази м'якого морозива, що пов'язано зі зниженням температури суміші і, як наслідок цього, підвищенням в'язкості продукту.

Саме максимально можлива дисперсність повітря, на думку Ю. Оленева [5], є показником готовності м'якого морозива. У такому стані продукт має достатній охолоджувальний ефект, еластичну консистенцію і добре зберігає форму.

Висновки. Таким чином, для отримання м'якого морозива на основі сироватки з додаванням фруктових-овочевих пюре з високими показниками якості раціональним є проведення процесу фризювання протягом (6...7)·60 с.

Перспективи подальших досліджень у даному напрямі. Існує багато методів для контролювання якісних показників морозива, таких, як швидкість заморожування, температура продукту, що заморожується, характеристики пухирців повітря за розміром тощо [208]. Проте для м'якого морозива найважливішими показниками його якості є збитість та опір таненню.

Збитість та опір таненню є важливими характеристиками, які визначають якість готового морозива. Вони залежать від природи вихідної сировини та вмісту стабілізатора.

Проте про вміст у морозиві повітря, що введене під час фризювання, прийнято судити не тільки за величиною збитості, але і за його об'ємною часткою в продукті як за величиною, що має більший фізичний сенс, ніж збитість. Тому в подальшому авторами планується дослідження збитості, об'ємної частки повітря та опору таненню модельних зразків м'якого морозива на основі сироватки.

Список літератури

1. Крусь Г.Н. Технология молока и молочных продуктов: учеб. / Г.Н. Крусь, А.Г. Храмцов, З.В. Волокитина. – М.: КолосС, 2004. – 456 с.
2. Оленев Ю.А. О кристаллизации лактозы в смесях мороженого при фризювании / Ю.А. Оленев, Л.Н. Соловьева, К.К. Полянский // Холодильная техника. – 1981. – № 12. – С. 32.
3. Фильчакова Н.Н. Формирование и стабилизация воздушно-дисперсной фазы мороженого / Н.Н. Фильчакова // Холодильная техника. – 1991. – № 10. – С. 17.
4. Урьев Н.Б. Физико-химические основы технологии дисперсных систем и материалов / Н.Б. Урьев. – М.: Химия, 1988. – 292 с.
5. Справочник по производству мороженого / Ю.А. Оленев [и др.] – М.: ДеЛи принт, 2004. – 798 с.