

Корисна модель належить до харчової промисловості, зокрема до виробництва морозива, і може бути використана у молокопереробній галузі для отримання функціональних харчових продуктів підвищеної біологічної цінності.

Відомі способи виробництва плодово-ягідного морозива (патент PL220001B1, МПК: A23G9/42; A23G9/44; A23G9/48, опуб. 31.08.2015; патент UA 101108C2, МПК: A23G 9/04, опуб. 25.02.2013). Проте відомі способи виготовлення морозива із плодово-ягідної сировини не забезпечують наявності в готовому продукті біоактивних речовин, які б підвищували його біологічну цінність, покращували мінеральний обмін і сприяли засвоєнню кальцію у споживачів.

Найбільш близьким аналогом є спосіб виробництва морозива молочно-овочевого, збагаченого комплексом білків (патент UA 129127C2, МПК: A23G 9/04, опуб. 22.01.2025), що передбачає підготовку рослинної сировини, приготування суміші, фільтрування, пастеризацію, охолодження, визрівання, фризерування, фасування і загартування, а також додаткове внесення сухого знежиреного молока й комплексу білків, що містить міцелярний казеїн і концентрат сироваткових білків. Недоліком даного способу виготовлення морозива є те, що готовий продукт не володіє специфічними функціональними властивостями та не забезпечує ефективного підвищення біодоступності мінералів, зокрема кальцію та фосфору, що є важливими для зміцнення кісткової системи та профілактики остеопорозу. На даний час не відомо про використання у виробництві морозива плодово-ягідного, саме казеїнових фосфопептидів, які мають специфічні біологічні властивості - зокрема, здатність зв'язувати та транспортувати кальцій і фосфор, підвищуючи їх біодоступність. Застосування цих біологічно цінних компонентів під час виготовлення морозива - групи десертних продуктів, що популярна серед усіх вікових груп населення, а особливо дитячої, забезпечить:

- підвищення біодоступності кальцію і фосфору у харчуванні;
- можливість профілактики остеопорозу та дефіциту мінералів;
- поєднання функціональних властивостей з привабливими сенсорними характеристиками морозива;
- відповідність сучасним тенденціям створення продуктів для здорового харчування.

В основу корисної моделі поставлена задача розроблення способу виробництва морозива плодово-ягідного, яке поряд із традиційними сенсорними характеристиками (смак, консистенція, аромат) матиме підвищену біологічну цінність за рахунок збагачення суміші казеїновими фосфопептидами.

Поставлена задача вирішується тим, що спосіб виробництва морозива плодово-ягідне, збагаченого фосфопептидами, передбачає підготовку рослинної сировини, приготування суміші, фільтрування, пастеризацію, охолодження, визрівання, фризерування, фасування і загартування. Згідно з корисною моделлю, під час приготування суміші додатково вносять казеїнові фосфопептиди у кількості 0,1-0,3 % від загальної кількості рецептурних компонентів.

Причинно-наслідковий зв'язок між сукупністю запропонованих ознак та очікуваним технічним результатом полягає у наступному.

Фосфопептиди - це кластери фосфосеринів, які належать до найбільш цінних і перспективних функціональних інгредієнтів казеїнового походження. Казеїнові фосфопептиди зазвичай отримують шляхом протеолізу загального казеїну ферментними препаратами тваринного, а також рослинного або мікробіологічного походження.

Основними властивостями казеїнових фосфопептидів є взаємодія з іонами металів (Ca^{2+} , Zn^{2+} , Fe^{2+} , Mg^{2+} та ін.), утворення з ними розчинних комплексів і сприяння їх адсорбції в кишечнику людини. Окрім того, вони гальмують утворення нерозчинних фосфатів кальцію або комплексів заліза.

Біологічна роль фосфопептидів тісно пов'язана з проблемою карієсу зубів, що виникає при демінералізації їх твердих тканин органічними кислотами різного походження (кислоти їжі або кислоти, продуковані каріогенними бактеріями при ферментації вуглеводів). Фосфопептиди можуть брати участь у відновленні мінерального складу зубів і таким чином запобігати розвитку карієсу. Також казеїнові фосфопептиди інгібують адгезію каріогенних бактерій *Streptococcus mutans* до поверхні зубів і сприяють запасанню біодоступних іонів кальцію.

Фосфопептиди також сприяють і зміцненню кісткової тканини через відповідні зв'язки із іонами Ca^{2+} , що особливо важливо для розвитку дитячого організму та запобігання виникнення рахіту.

Саме тому казеїнові фосфопептиди є хорошими функціональними інгредієнтами для харчових продуктів, які містять кальцій, залізо, цинк, магній, а їх використання у складі продуктів сприяє кращому засвоєнню відповідних макро- та мікронутрієнтів. Оскільки молоко вважають одним із потенційних джерел надходження кальцію, цинку та магнію у людський організм, тому використання у складі молочних продуктів фосфопептидів надасть можливість створення продуктів з підвищеною біологічною цінністю та кращою засвоюваністю.

Спосіб виготовлення морозива плодово-ягідного, збагаченого фосфопептидами здійснюють таким чином. Спочатку проводять підготовку рослинної сировини із збереженням максимальної кількості поживних речовин і забезпеченням мікробіологічної безпечності. Свіжі плоди та ягоди сортують, видаляють пошкоджені, недозрілі чи перезрілі. Після сортування сировину ретельно мийуть проточною

водою, іноді з додаванням слабких розчинів дезінфікуючих засобів, щоб зменшити кількість мікроорганізмів на поверхні. Для деяких видів ягід, наприклад смородини, вишні чи малини, рекомендується короточасне бланшування для знищення частини ферментів та збереженню кольору і аромату ягід. Після цього плоди подрібнюють до стану пюре або пасти. У деяких випадках для збереження кольору додають аскорбінову кислоту або невелику кількість лимонного соку. Якщо ж використовують концентровані соки чи ароматизовані екстракти, вони не потребують додаткової обробки. Заморожені ягоди перед використанням розморожують у природних умовах або в спеціальних установках з контрольованою температурою, намагаючись запобігти втраті соку. Отриманий сік додають до загальної маси пюре.

Казеїнові фосфопептиди, у кількості 0,1-0,3 мас. % змішують з цукром, стабілізатором, смакоароматичним наповнювачем та вносять у суміш рідких рецептурних компонентів (води, плодово-ягідного чи овочевого пюре, соку) за температури 35-45 °C при безперервному перемішуванні. Суміш залишають на 30-40 хв у термоізоляційних ємностях для розчинення сухих компонентів.

Суміш піддають тепловому обробленню за температури 87±2 °C з витримкою 2-3 хв, під час якого проходить інтенсивне екстрагування смакових та ароматичних речовин, в тому числі біологічно активних. Суміш швидко охолоджують до температури 0-6,0 °C та направляють на визрівання за температури 0-4,0 °C впродовж 2-6 годин. Суміш після визрівання піддають фризруванню та загартуванню.

Приклади здійснення способу виготовлення морозива плодово-ягідного, збагаченого фосфопептидами, наведено у таблиці.

Таблиця

№	Кількість внесення фосфопептидів, %	Характеристика готового продукту
1	0,05	Готовий продукт містить недостатню кількість біологічно активних речовин для забезпечення необхідних функціональних властивостей під час його споживання
2	0,1	Готовий продукт збагачений у достатній кількості біологічно активними речовинами для забезпечення потрібних функціональних властивостей під час його споживання
3	0,2	
4	0,3	Хороші органолептичні і фізико-хімічні показники морозива поєднуються з високою харчовою і біологічною цінністю
5	0,4 і більше	Готовий продукт збагачений у достатній кількості біологічно цінними речовинами для забезпечення належних функціональних властивостей під час його споживання, проте використання такої кількості фосфопептидів у морозиві суттєво підвищує його собівартість. Окрім того, із підвищенням кількості фосфопептидів у готовому продукті посилюється відчуття гіркого смаку

Запропонований спосіб виготовлення морозива плодово-ягідного, збагаченого фосфопептидами, має підвищений вміст біологічно активних речовин та характеризується кращою засвоюваністю іонів Ca²⁺, Zn²⁺, Fe²⁺, Mg²⁺ під час його споживання. Застосування даного способу виробництва збагаченого плодово-ягідного морозива на підприємствах молочної промисловості створить нові можливості для розширення асортименту молочних продуктів десертної групи із інгредієнтами функціонального призначення, які були б популярними серед усіх вікових груп населення, а особливо - дитячої.