



Особливості зберігання білково-збивного крему з доданням горобинового та журавлинового пюре

І. СИВНІЙ, аспірант

В. ОБОЛКІНА, докт. техн. наук

І. КРАПИВНИЦЬКА, доцент

Національний університет харчових технологій

Анотація. Проведені дослідження визначення природних консервантів в пюре з горобини та журавлини, зміни мікробіологічних показників білково-збивного крему із застосуванням ягідних пюре у процесі зберігання. Доведено ефективність їх використання в технології оздоблювального напівфабрикату подовженого терміну придатності завдяки наявності в пюре журавлини бензойної кислоти, в пюре горобини сорбінової кислоти, які володіють антимікробною дією.

Ключові слова: білковий крем, бензойна кислота, горобина, журавлина, сорбінова кислота, мікробіологічні показники, природний консервант, термін зберігання, ягідне пюре

Abstract. The research definition of natural preservatives in the puree rowan and cranberries, changes in microbiological indicators of protein-whipped cream with the use of berry puree during storage. Proven effectiveness of their use in technology of finishing semi-finished elongated shelf-life with puree of cranberry benzoic acid, puree of rowan sorbic acid, which has antimicrobial activity.

Key words: protein cream, benzoic acid, rowan, cranberries, sorbic acid, microbiologic indicators, natural preservative, the shelf life, berry puree.

Для кондитерських виробів, які мають високу масову частку вологи, небезпеку становить мікробіологічне забруднення, для запобігання якому рекомендують використовувати консерванти.

Мікробіологічне псування спричиняють бактерії плісневих грибів, дріжджів. Дія консервантів спрямована безпосередньо на клітини мікроорганізмів – уповільнення ферментативних процесів, синтезу білка, руйнування клітинних мембран. Відомо, що для подовження термінів зберігання кондитерських виробів за консерванти використовують сорбінову чи бензойну кислоту або їх солі. Втім у кондитерських виробках з підвищеною харчовою цінністю та з подовженим терміном зберігання доцільніше використовувати напівфабрикати з рослинної сировини, які крім природних консервантів містять комплекс біологічно-активних речовин.

Однією з груп популярних кондитерських виробів є торти та тістечка з оздобленням білково-збивним кремом суфле. Оскільки білково-збивний крем має низький вміст біологічно-активних речовин і короткий термін придатності для поліпшення цих характеристик до-

цільно до їх складу включати нетрадиційні напівфабрикати з дикорослих ягід, наприклад, горобини звичайної (*Sorbus aucuparia*) та журавлини болотної (*Oxycoccus*).

Ягоди горобини червоноплідної та журавлини мають цілющі властивості, відомі ще з давнини. У фіто-



хімічному аспекті плоди горобини – це джерело сполук з високою вітамінною активністю. За вмістом вітаміну С плоди наближаються до лимона, чорної смородини, ялинової хвої і щавлю. У плодах горобини ідентифіковано вітаміни Р, В₂, РР, Е, фолієву кислоту, також містяться каротиноїди, фенольні сполуки, органічні кислоти. Серед органічних кислот ідентифіковано яблучну, винну, лимонну, бурштинову, щавлеву, виноградну, фумарову і малонову кислоти. Плоди горобини містять також характерний для них шестиатомний спирт сорбіт [1, 2, 3].

Хімічний склад журавлини теж унікальний. Плоди містять полісахариди, клітковину, органічні кислоти, флавоноїди (гесперидин, кверцетин, рутин), пектинові і дубильні речовини, тритерпеноїди, лейкоантоціани, катехіни, філлохінон. З вітамінів, окрім вітаміну С, тіаміну, рибофлавіну, нікотинової кислоти, присутні пантотенова кислота, піридоксин [1, 4].

Відомо, що у плодах горобини міститься сорбінова кислота, а в ягодах журавлини – бензойна. Але в літературних джерелах існують розбіжності щодо даних за кількісним вмістом консервантів у дикорослих ягодах. З наукової та практичної точки зору викликало інтерес визначення кількості природних консервантів у ягідному пюре, виготовленому з плодів горобини та журавлини.

Дослідження здійснювали згідно з методикою [5] та з використанням високоефективних рідинних хроматографів «Міліхром А-02» і Varian 920-LC, детектор спектрофотометричний. Результати визначення вмісту консервантів у пюре з горобини та журавлини представлені на хроматограмах (рис.1, 2).

Вміст сорбату калію і бензоату

натрію у пробі перераховується на вміст сорбінової чи бензойної кислоти (коефіцієнт перерахунку для сорбінової кислоти – 0,7464, для бензойної – 8475).

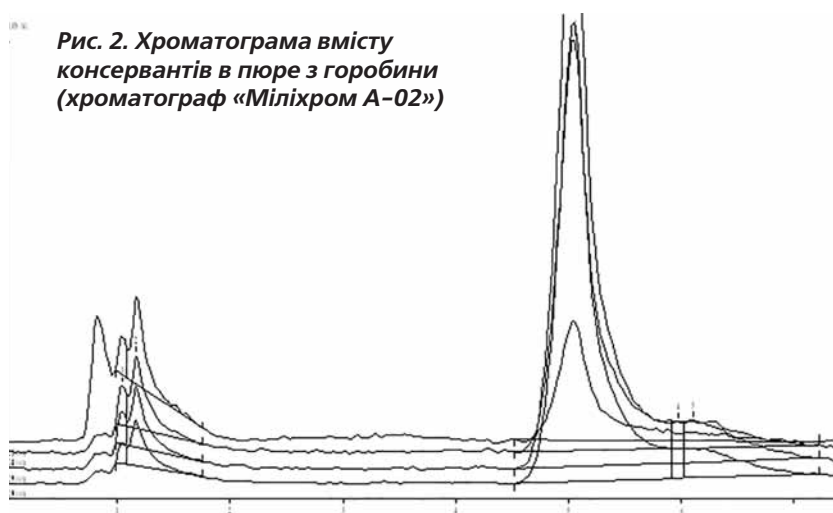
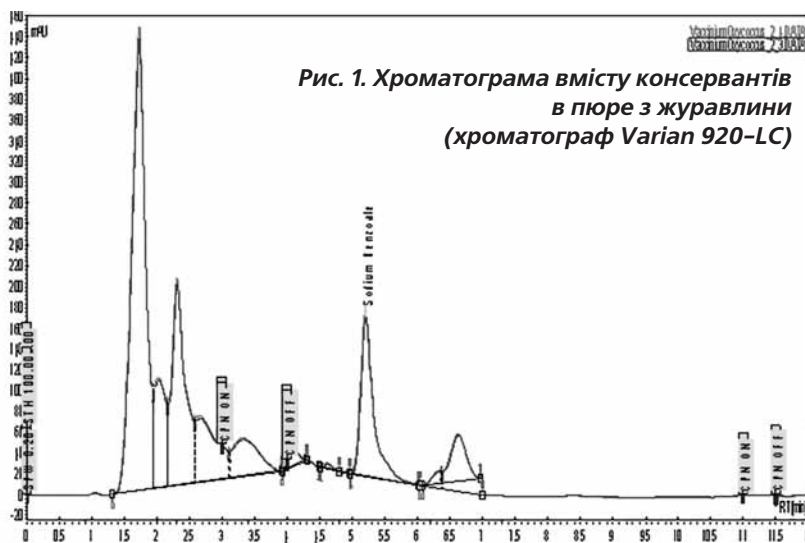
Було встановлено, що вміст сорбінової кислоти у горобиновому пюре становить 226,7 мг% (з відносною похибкою $\pm 15\%$ при довірчій ймовірності 95%). У журавлиному ідентифіковано бензойну кислоту у кількості 122,2 мг % $\pm 15\%$ та невелика кількість сорбінової кислоти – до 2,5 мг %.

Таким чином, можна допустити, що пюре з журавлини та горобини можуть бути ефективним консервантом при приготуванні нових видів кремів. Для перевірки даного твердження досліджували вплив

журавлиного та горобинового пюре на мікробіологічні показники білково-збивних кремів, виготовлених за новою технологією з метою встановлення їх термінів зберігання.

Контрольним зразком був крем «Суфле», який готували шляхом збивання увареного цукрово-агаро-патокового сиропу з яєчним білком і подальшим змішуванням піноподібної маси з яблучним повидлом. Горобинове та журавлине пюре вводили в заварний білково-збивний крем замість повидла від 25 до 30 % до маси крему. У якості драглеутворювача використовували камедь гелану.

Вивчення мікробіологічного складу заварних білково-збивних кремів з використанням геланової



камеді та додаванням пюре горобини чи журавлини проводили відповідно до методик, затверджених Міністерством охорони здоров'я України, та державних стандартів.

Для аналізу було обрано 5 дослідних зразків, серед яких білковий крем суфле традиційної рецептури (контроль), білковий крем з горобиною, пюре горобини, білковий крем з журавлиною та пюре журавлини. Термін придатності контрольного зразка крему – 72 год. (3 доби). Температура зберігання зразків +6 °С.

З метою дослідження динаміки зміни показників мікробіологічної безпеки і стабільності кондитерських кремів у процесі зберігання стан зразків аналізували на першій, третій, п'ятнадцятий, двадцятий, тридцятий, тридцять п'ятий та сорок п'ятий день зберігання.

Контролювали кількість мезофільних аеробних і факультативно анаеробних мікроорганізмів (КМА-ФАМ), наявність бактерій групи кишкової палички (БГКП) та золотистого стафілококу, кількість дріжджів і пліснявих грибів. Окрім стандартних мікробіологічних показників, перевіряли кількість психрофільних та спороутворюючих бактерій (СУБ).



З літературних джерел відомо, що при підвищеній кількості СУБ в сировині і готовій продукції може виявлятися значна кількість умовно патогенних бактерій *Bacillus cereus*, небезпечних для здоров'я людини. Як відомо, білкові креми зберігаються за низьких температурних режимів (+6 °С), що є оптимальними для розвитку психрофільних мікроорганізмів, які можуть негативно впливати на якість продукту. Тому контроль кількості психрофільних бактерій необхідний.

Мікробіологічний аналіз інгредієнтів білково-збивних мас показав,

що всі складові відповідають встановленим вимогам нормативної документації (табл. 1).

Слід зазначити, що у процесі досліджень сировини та готових виробів не виявлено БГКП в 0,01 г продукту та золотистого стафілококу в 1 г продукту. Це означає, що приготування і зберігання продукції здійснювалось з дотриманням санітарно-гігієнічних вимог.

Аналіз свіжоприготовлених зразків білкових кремів та ягідних пюре, показав, що всі мікробіологічні показники були в межах норми (табл.2). Показник КМАФАМ на 2

Таблиця 1

Мікробіологічні показники інгредієнтів білково-збивного крему

Назва	Норма				Результат			
	КМА-ФАМ, КУО/г	дріжджі та плісняві гриби,	маса продукту, см ³ , в якій не допускається		КМА-ФАМ, КУО/г	дріжджі та плісняві гриби,	маса продукту, см ³ , в якій не допускається	
			БГ КП	<i>S.aureus</i>			БГ КП	<i>S.aureus</i>
Цукор-пісок	14103	10	–	–	54102	>10	–	–
Ячний білок (сухий)	54105	–	0,1	0,1	34103	–	–	–
Камедь геллану	54102	50	–	–	1,64102	>10	–	–
Агар	14104	50	–	–	1,84103	>10	–	–

«–» – відсутність росту

Таблиця 2

Мікробіологічний аналіз свіжоприготовлених зразків заварного білково-збивного крему, горобинового та журавлиного пюре

Назва зразка	КМАФАМ, КУО/г		СУБ, КУО/г	Психрофільні бактерії, КУО/г
	норма	результат		
Контроль	54104	34102	14102	14102
Крем з горобиновим пюре	54104	24102	24102	1,54102
Пюре горобини	14104	34102	14102	14102
Крем з журавлиновим пюре	54104	24102	24102	14102
Пюре журавлини	14104	34102	14102	14102

порядки нижчий за нормативні вимоги. Кількість спороутворюючих та психрофільних мікроорганізмів невисока. Спостерігається відносно однакова кількість мікроорганізмів у білковому кремі з ягідним пюре та в самому пюре.

Проведено дослідження мікробіологічної безпеки ягідних пюре та білкових кремів з їх використанням під час зберігання протягом сорока п'яти діб.

Аналіз мікробіологічних показників білкових кремів та ягідних пюре в процесі зберігання показав, що швидкість росту мікроорганізмів досить невисока. Показник загального обсіменіння у всіх зразках, крім контрольного, навіть на 45

Таблиця 3

Кількість спороутворювальних та психрофільних бактерій на сорок п'ять добу зберігання

Назва зразка	СУБ, КУО/г	Психрофільні бактерії, КУО/г
Контроль	1,54102	24102
Білковий крем з горобиновим пюре	34102	2,54102
Пюре горобини	2,54102	14102
Білковий крем з журавлиновим пюре	2,54102	34102
Пюре журавлини	1,54102	2,54102

добу зберігання не перевищує норму (14104 для ягідного пюре та 54104 для білкового крему) (рис2.).

Виявлена кількість дріжджів та пліснявих грибів у всіх зразках не перевищувала межі 50 КУО/г та

100 КУО/г відповідно навіть на 45 добу зберігання, що регламентовані нормативом. Кількість психрофільних та спороутворюючих бактерій протягом усього терміну зберігання невисока. Так, на 45 добу зберігання максимальна кількість СУБ становила 34102 КУО/г у білковому кремі з горобиною. Максимальна кількість психрофільних бактерій була 34102 КУО/г у білковому кремі з журавлиною (табл. 3).

Аналіз морфотипів колоній, виділених з білкового крему показав, що всі зразки мають декілька спільних видів колоній мікроорганізмів. Під час зберігання їх співвідношення змінюється. Спільними для всіх зразків білкового крему з ягідним пюре були: бактеріальні білі колонії з нерівними краями та конусоподібним профілем, прозорі круглі колонії, жовті круглі колонії з відблиском та білі круглі колонії.

Зміна КМАФАМ білкового крему та ягідного пюре у процесі зберігання

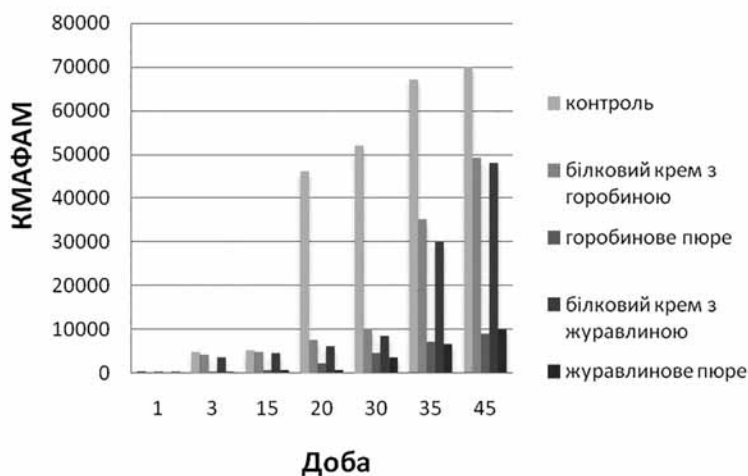


Рис 2. Зміна кількості мезофільних аеробних і факультативно анаеробних мікроорганізмів (КМАФАМ) білково-збивного крему, горобинового та журавлиного пюре в процесі зберігання (45 діб)



а – перша доба



б – двадцятьа доба



в – п'ятдесята доба

Рис. 3. Морфологія колоній мікрофлори білкових кремів з ягідним пюре в процесі зберігання:

а – перша доба,
б – двадцятьа доба,
в – п'ятдесята доба

У свіжоприготовлених зразках білкового крему переважають прозорі колонії середнього розміру (37%) При подальшому зберіганні у продукті зростає кількість білих круглих блискучих колоній середнього розміру (рис.3). Це пояснюється здатністю мікроорганізмів завоювати поживні речовини з продукту та міжвидовою конкуренцією за поживні речовини.

Сповільнений розвиток мікрофлори кремів можна пояснити:

- наявністю в журавлиному пюре бензойної кислоти, що володіє антимікробною дією; сорбінової кислоти, що підсилює дію бензойної кислоти;
- наявністю в пюре з плодів горобини сорбінової кислоти, що має антимікробну дію;
- значним вмістом пектинових речовин та клітковини, які зв'язують вільну вологу у кремах та знижують показник активності води, який впливає на розвиток мікрофлори;

- наявністю поліфенольних сполук, флаванолідів, каротиноїдів, що уповільнюють розвиток та активність мікроорганізмів;
- вмістом органічних кислот, які збільшують активну кислотність кремів, що перешкоджає активному розмноженню мікроорганізмів.

Висновок

На підставі проведених досліджень можна зробити висновок про доцільність застосування пюре з журавлини та горобини при виробництві кондитерських виробів, зокрема, оздоблювальних напівфабрикатів подовженого терміну придатності з підвищеною харчовою цінністю.

Література

1. **Сарычева З. А.** Дикорастущие лекарственные и пищевые растения Украины / З. А. Сарычева. - Киев.: Фитон, 2005. – 147с.
2. **Колесник, А.А.** Химический состав культурных сортов рябины / Колесник А.А., Елизарова Л.Г. - М.: Колос, 1973. - С. 189 - 194.
3. **Злобин А.А.** Пектиновые полисахариды рябины обыкновенной *Sorbus aucuparia L. rugosa* // А.А. Злобин, Е.А. Мартинсон, С.Г. Литвинец и др. // Химия растительного сырья. – 2011. – № 1. – С. 39–44.
4. **Савельева, И. Б.** Лесные целители. Клюква, брусника, морозника, черника / И. Б. Савельева. - СПб.: Изд. компания "Невский проспект", 2005. - 160 с.
5. МВК 10.10.1.7-99 «Методика вимірювань масової концентрації бензойної та сорбінової кислот у харчових продуктах методом високоефективної рідинної хроматографії».

