

УДК 664.149

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

Сивній І., аспірант, Оболкіна В., професор., Крапивницька І., 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 антимікробної дією.

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

Summary

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.

***Keywords:** protein cream, benzoic acid, rowan, cranes, sorbic acid, microbiologic indicators, natural preservative, the shelf life, berry puree*

В сучасних умовах важливого значення набувають проблеми розробки технології виробів поліпшених споживних властивостей, що передбачає підвищення їх харчової цінності, збагачення біологічно активними компонентами, покращення органолептичних показників, збільшення термінів зберігання. Для кондитерських виробів, які мають високу масову частку вологи, небезпеку представляють процеси мікробіологічного псування, для запобігання яких рекомендується використовувати консерванти. Мікробіологічне псування зумовлене життєдіяльністю бактерій, 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 як консерванти використовуються сорбінова чи бензойна кислота або їх солі, які отримують хімічним шляхом. Безумовно, при розробленні нових видів кондитерських виробів з підвищеною харчовою цінністю та з подовженим терміном зберігання доцільніше використовувати напівфабрикати з рослинної сировини, які крім природних консервантів мають комплекс біологічно-активних речовин.

Однією з груп кондитерських виробів, що користуються попитом у споживачів є торти та тістечка з оздобленням білково-збивним кремом суфле. Проте білково-збивний крем має низький вміст біологічно-активних речовин та термін придатності його становить не більше ніж 3-6 діб. Для підвищення харчової цінності кремів напівфабрикатів доцільно в їх склад вводити нетрадиційні напівфабрикати з дикорослих ягід, до яких відноситься горобиназвичайна (*Sorbus aucuparia*) та журавлина болотна (*Oxycoccus*).

Ягоди горобини червоноплідної та журавлини мають цілющі властивості, які відомі ще з давнини. У фітохімічному аспекті плоди горобини є перш за все джерелом сполук, що мають високу вітамінну активність. За вмістом вітаміну С плоди наближаються до лимона, чорної смородини, ялинової хвої і щавлю. В 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, флаваноїди (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, бензойна кислота міститься в ягодах журавлини. 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 в ягідному пюре, яке було виготовлено з плодів горобини та журавлини.

Дослідження здійснювали згідно з методикою [5] та з використанням вискоефективних рідинних хроматографів «Міліхром А-02» і Varian 920-LC, детектор спектрофотометричний. Результати визначення вмісту консервантів в 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 кислоти – 8475).

Було встановлено, що вміст сорбінової кислоти у горобиновому становить 226,7 мг% (з відносною похибкою $\pm 15\%$ при довірчій ймовірності 95%). У журавлиному пюре було ідентифікована бензойна кислота 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 нової технологією, з метою встановлення їх термінів зберігання.

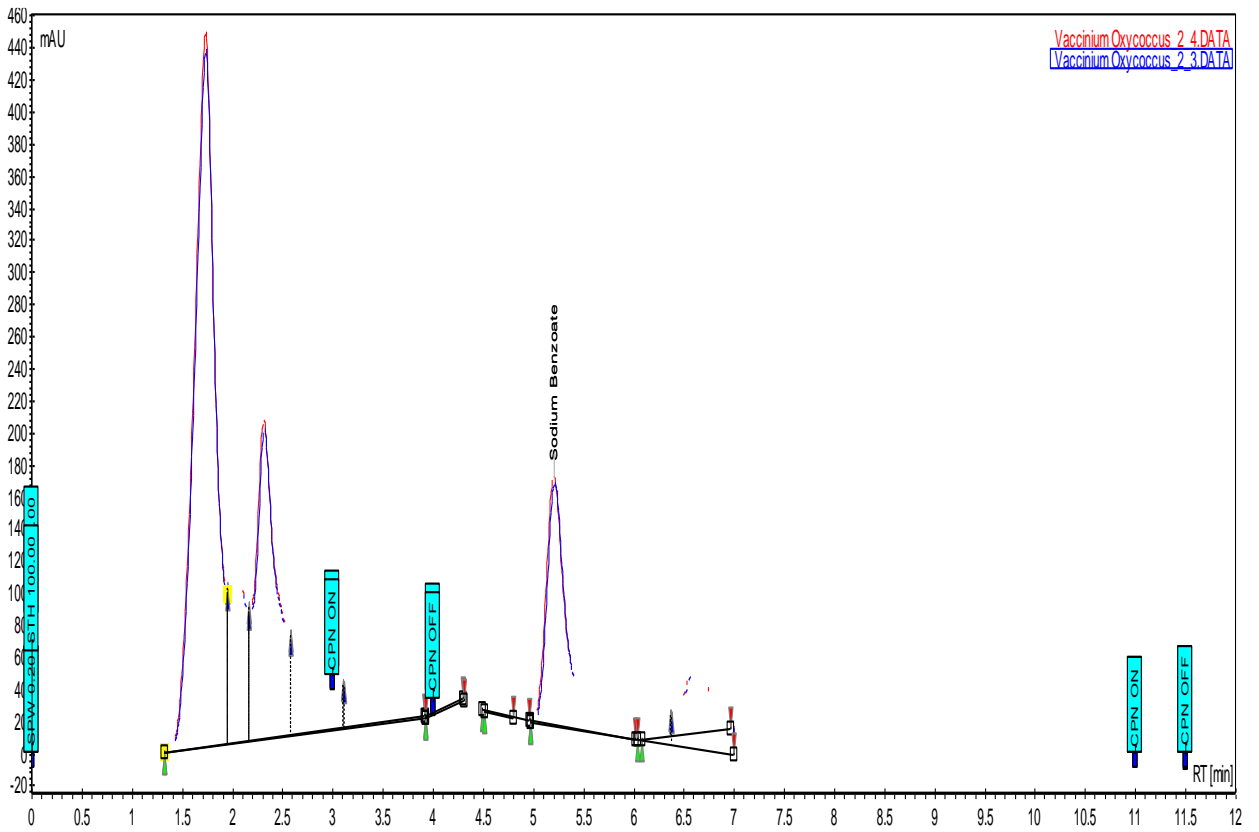


Рис. 1. Хроматограма вмісту консервантів в пюре з журавлини (хроматограф Varian 920-LC)

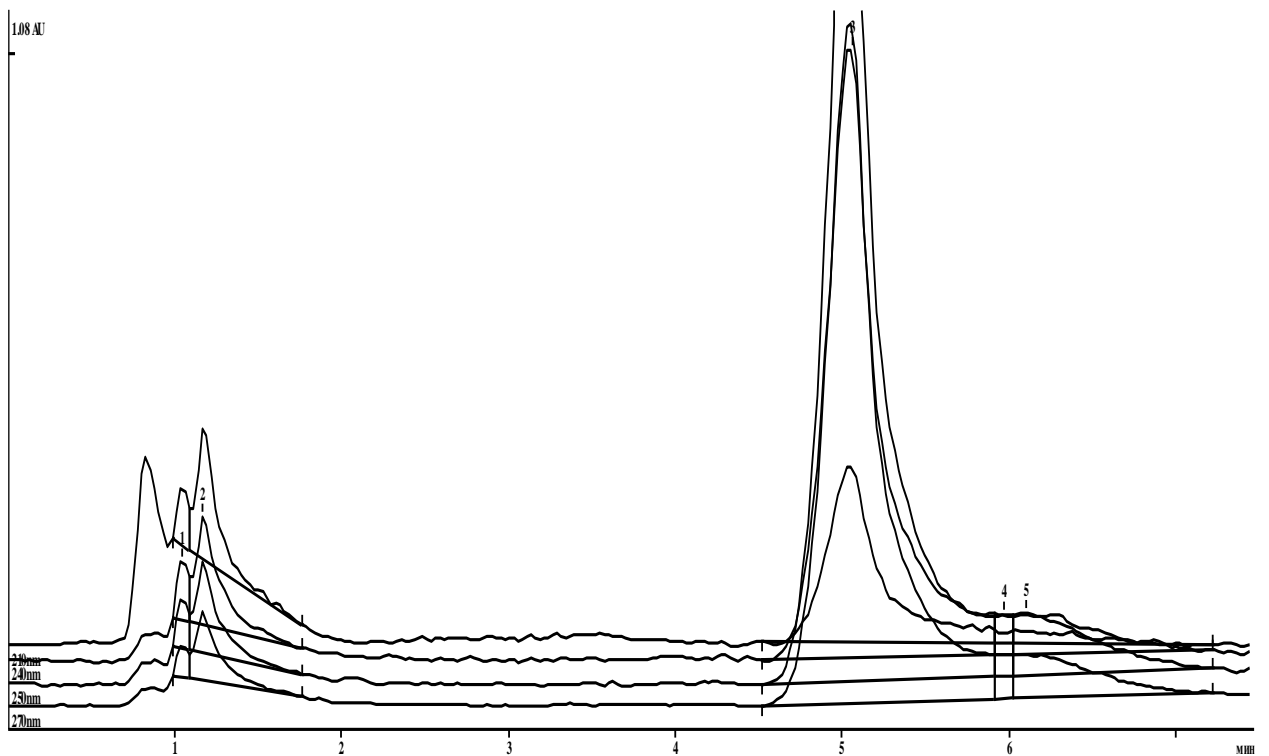


Рис. 2. Хроматограма вмісту консервантів в пюре з горобини (хроматограф «Міліхром А-02»)

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 камідь геллану.

Вивчення мікробіологічного складу заварних білково-збивних кремів з використанням гелланової камеді та додаванням пюре горобини чи журавлини проводили у відповідності з методиками, затвердженими Міністерством охорони здоров'я України та державними стандартами.

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, аналіз досліджуваних зразків проводився на перший, третій, п'ятнадцятий, двадцятий, тридцятий, тридцять п'ятий та сорок п'ятий день зберігання.

Контролювалась кількість мезофільних аеробних і факультативно анаеробних мікроорганізмів (КМАФАМ), наявність бактерій групи кишкової палички (БГКП) та золотистого стафілококу, кількість дріжджів і пліснявих грибів. Окрім стандартних мікробіологічних показників, перевіряли кількість психрофільних бактерій та спороутворювальних бактерій (СУБ).

З літературних джерел відомо, що при підвищеній кількості СУБ в сировині і готовій продукції може виявлятися достатня кількість умовно патогенних бактерій *Bacillus cereus*, які є небезпечними для здоров'я людини. Як відомо, білкові креми зберігаються за низьких температурних режимах (+6 °С), що є оптимальними для розвитку психрофільних

мікроорганізмів, які можуть негативно впливати на якість продукту. Тому контроль кількості психрофільних бактерій є доцільним.

Мікробіологічний аналіз інгредієнтів білково-збивних мас показав, що всі складові відповідають встановленим вимогам нормативної документації (табл. 1).

Таблиця 1

Мікробіологічні показники інгредієнтів білково-збивного крему

Назва	Норма				Результат			
	КМАФ АнМ, КУО/г	Дріжджі та пліснявіг риби, КУ О/г	Маса продукту, см ³ , в якій недопускає ться		КМАФА нМ, КУО/г	Дріжд жіта плісняв ігриби, КУО/г	Маса продукту, см ³ , в якій недоп ускається	
			БГ КП	<i>S. aure us</i>			БГ КП	<i>S. aur eus</i>
Цукор-пісок	1×10 ³	10	-	-	5×10 ²	>10	-	-
Ячний білок (сухий)	5×10 ⁵	-	0,1	0,1	3×10 ³	-	-	-
Камедь геллану	5×10 ²	50	-	-	1,6×10 ²	>10	-	-
Агар	1×10 ⁴	50	-	-	1,8×10 ³	>10	-	-

«-» - відсутність росту

Слід відмітити, що при проведенні 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 знаходились у межах норми (табл.2). Варто відмітити, що показник КМАФАМ на 2 порядки нижчий за нормативні вимоги. Кількість спороутворювальних 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 в процесі їх зберігання протягом сорока п'яти діб.

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	5×10^4	3×10^2	1×10^2	1×10^2
Крем з горобиновим пюре	5×10^4	2×10^2	2×10^2	$1,5 \times 10^2$
Пюре горобини	1×10^4	3×10^2	1×10^2	1×10^2
Крем з журавлиновим пюре	5×10^4	2×10^2	2×10^2	1×10^2
Пюрез журавлини	1×10^4	3×10^2	1×10^2	1×10^2

Аналіз мікробіологічних показників білкових кремів та ягідних пюре в процесі зберігання показав, що швидкість росту мікроорганізмів досить невисока. Показник загального обнасення у всіх зразках, крім контрольного зразка навіть на 45 добу зберігання не перевищує норму (1×10^4 для ягідного пюре та 5×10^4 для білкового крему) (рис 2.).

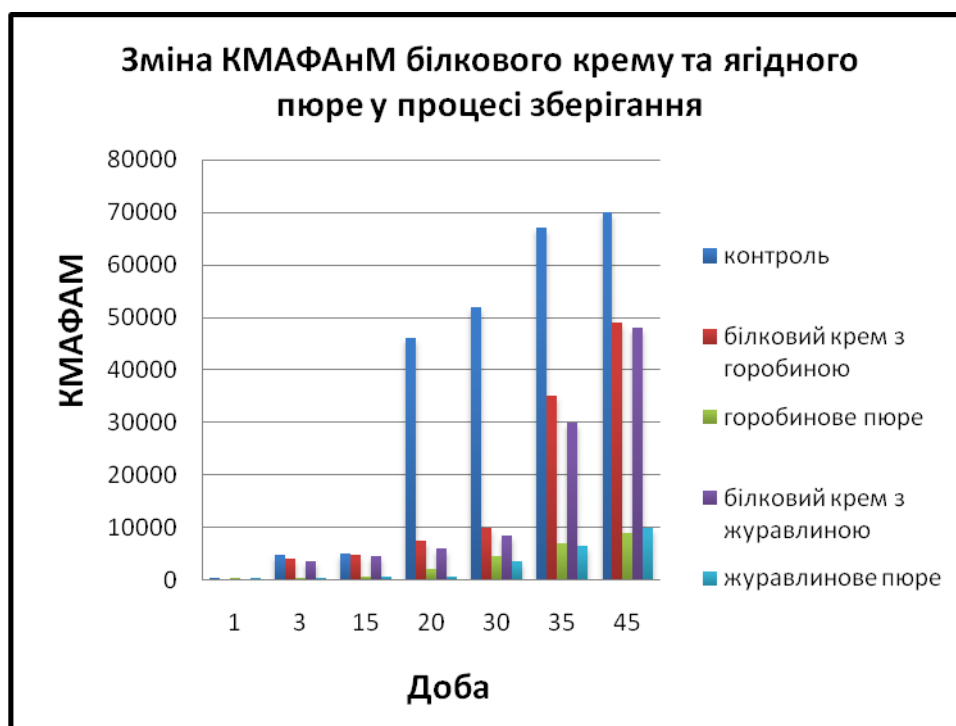


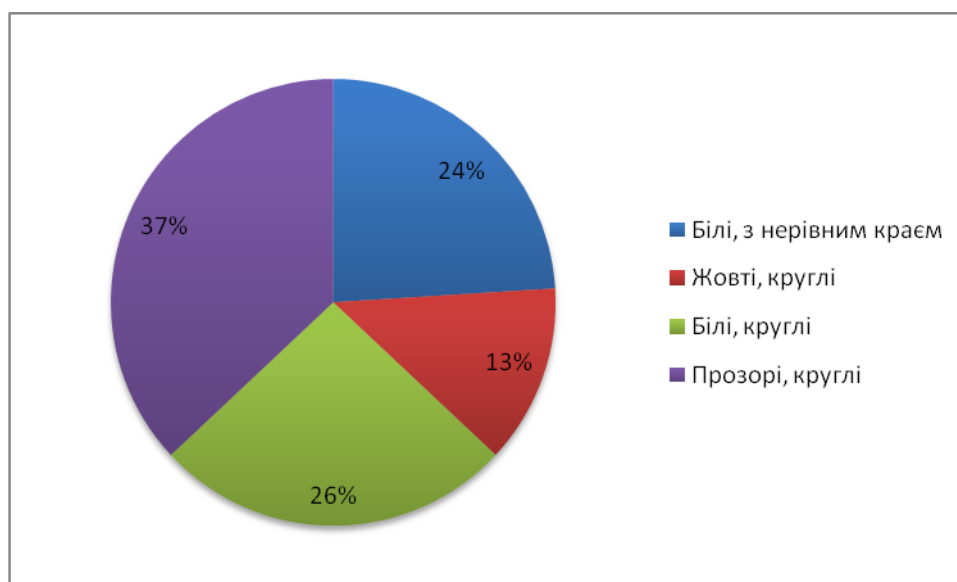
Рис 2. Зміна кількості мезофільних аеробних і факультативно анаеробних мікроорганізмів (КМАФАМ) білково-збивного крему, горобинового та журавлиного пюре в процесі зберігання (45 дів)

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 спороутворювальних бактерій протягом всього терміну зберігання невисока. Так, на 45 добу зберігання максимальна кількість СУБ становила 3×10^2 КУО/г у білковому кремні з горобиною. Максимальна кількість психрофільних бактерій становила 3×10^2 КУО/г у білковому кремні з журавлиною (табл. 3).

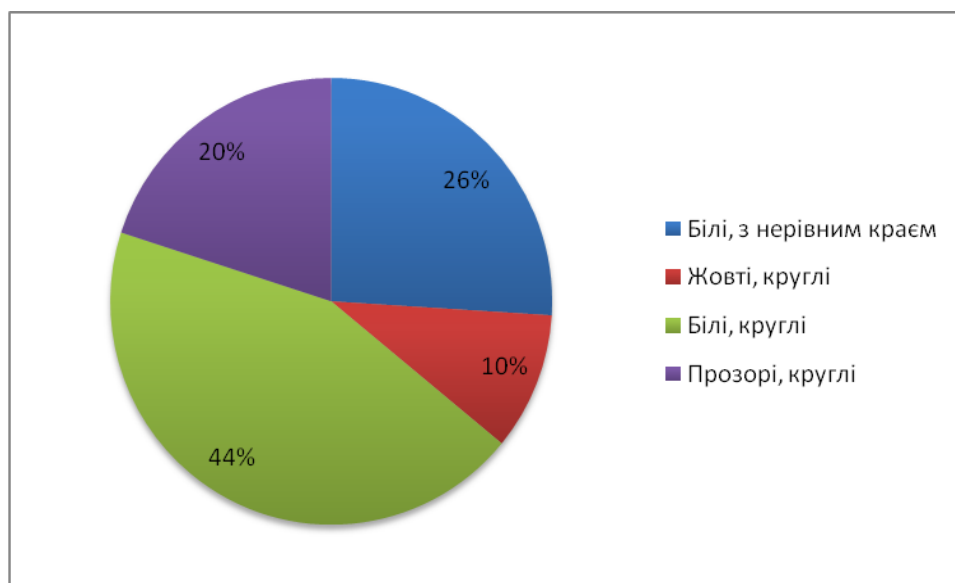
Таблиця 3

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

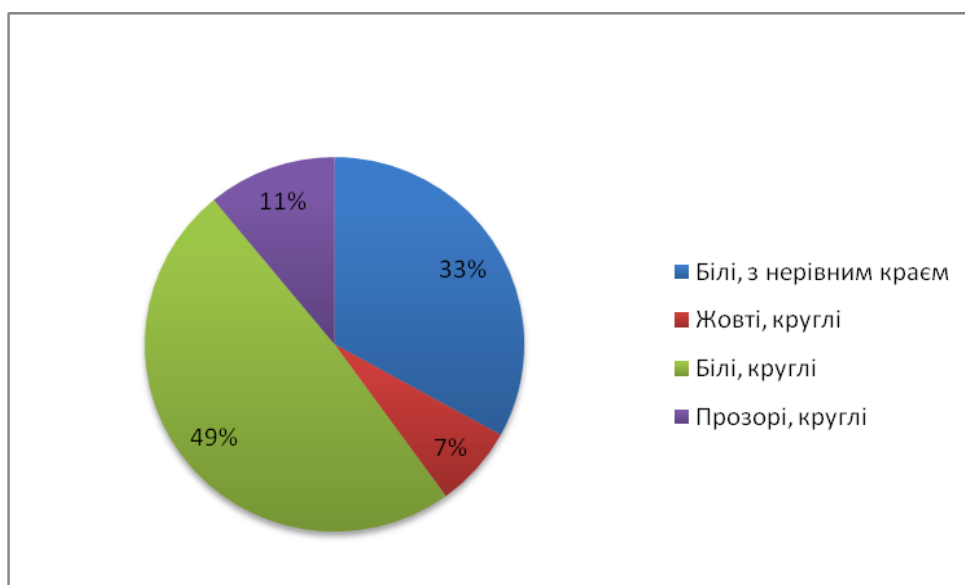
Назва зразка	СУБ, КУО/г	Психрофільні бактерії, КУО/г
Контроль	$1,5 \times 10^2$	2×10^2
Білковий крем з горобиним пюре	3×10^2	$2,5 \times 10^2$
Пюре горобини	$2,5 \times 10^2$	1×10^2
Білковий крем з журавлиновим пюре	$2,5 \times 10^2$	3×10^2
Пюре журавлини	$1,5 \times 10^2$	$2,5 \times 10^2$



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

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.

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 засвоювати 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 володіє антимікробною дією;
- 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 з'єднань, флаваноїдів, 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* П / 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, морошка, 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»