

ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ СУШЕНОЇ ХАРЧОВОЇ ПРОДУКЦІЇ НА ЯКІСТЬ МАСЛЯНОЇ СУМІШІ ВПРОДОВЖ ЗБЕРІГАННЯ

У щоденному раціоні харчування населення українців молочні продукти, зокрема жиrowі сприймають як традиційні з приємними органолептичними властивостями [1]. У той же час останніми роками прослідковується загальна тенденція щодо збільшення споживання низькожирних молочних продуктів [2, 3]. До таких відносять масляні суміші. За своїми смаковими властивостями, консистенцією та структурою масляні суміші подібні до вершкового масла, поряд з тим, відрізняються від останнього вмістом жиру (до 49 %). Традиційна технологія виготовлення масляних сумішей передбачає внесення до складу вершкового масла сухого або згущеного молока. З метою підвищення вмісту мікронутрієнтів у продукті запропоновано технологію виробництва масляної суміші із використанням сушеної харчової продукції (СХП) – порошку із томатів та моркви та насінням кунжуту [4, 5]. Хімічний склад, вміст вітамінів і мінеральних елементів в збагаченій масляній суміші представлено в табл. 1–3.

Таблиця 1 – Хімічний склад масляної суміші з овочевою СХП і насінням кунжуту

Складова	Вміст в масляній суміші, в %	
	масло зелене – контроль	з овочевою СХП і насінням кунжуту білого
Вода	17,2 ± 1,5	30,1 ± 2,5
Білки	1,0 ± 0,1	3,5 ± 0,3
Жири	67,1 ± 6,5	51,4 ± 5,0
Вуглеводи	10,9 ± 1,1	10,1 ± 1,0
Клітковина	1,3 ± 0,1	0,90 ± 0,07
Органічні кислоти	0,20 ± 0,02	0,90 ± 0,07
Зола	2,3 ± 0,2	3,1 ± 0,3

Таблиця 2 – Вітамінний склад масляної суміші з овочевою СХП і насінням кунжуту

Вітаміни	Вміст в масляній суміші, мг на 100 г	
	масло зелене – контроль	з овочевою СХП і насінням кунжуту білого
А	0,48 ± 0,04	0,35 ± 0,03
β-каротин	1,17 ± 0,10	3,03 ± 0,3
В ₁	0,010 ± 0,001	0,14 ± 0,01
В ₂	0,0080 ± 0,0007	0,19 ± 0,01
РР	0,020 ± 0,002	0,74 ± 0,06

Аналіз наведених даних вказує, що внесення біогенного комплексу рослинної сировини сприяє збільшенню білка у готовому продукті в 3,5 рази, органічних кислот в 4,5 рази; вміст природних мікронутрієнтів підвищується: β-каротину в 2,6 разів, В₁ – в 14,0 разів, В₂ – в 23,8 разів, РР – в 37,0 разів.

Метою роботи є дослідження впливу СХП на властивості масляної суміші впродовж зберігання.

Методом рентгеноструктурного аналізу визначено вплив рослинних інгредієнтів на поліморфні перетворення гліцеридів жирової фази збагаченої масляної суміші при зберіганні за різних температур (0; 5 та –25 °С) впродовж 7 діб.

Отримано дифрактограми, на яких виявлено максимуми, що відповідають різним кристалічним поліморфним формам. Оскільки дифрактограми дослідних зразків є внеском окремих спектрів кристалічних форм гліцеридів, то можна припустити, що дифузність піків у збагаченій масляній суміші викликана наявністю у структурі проміжних суб-α та суб-β' форм. Їх поява продиктована не лише особливостями процесів кристалізації гліцеридів тваринного жиру у присутності жиророзчинних складових рослинної сировини, а й

наявністю значної кількості рослинного жиру насіння кунжуту, що представлена легкоплавкими гліцеридами, кристалізація яких протікає за нижчих від'ємних температур у порівнянні із температурами кристалізації гліцеридів вершкового масла. Отримані дані щодо процесів кристалізації жирової фази збагаченої суміші дозволяють прогнозувати високі показники якості консистенції не лише свіжовиготовленої суміші, а й після зберігання впродовж 8 діб за низьких температур.

Таблиця 3 – Мінеральний склад масляної суміші з овочевою СХП і насінням кунжуту

Мінеральний елемент	Вміст в масляній суміші, мг на 100 г	
	масло зелене – контроль	з овочевою СХП і насінням кунжуту білого
Натрій	19,0 ± 1,5	455 ± 40
Калій	70,0 ± 6,5	391 ± 32
Кальцій	50,0 ± 4,5	138 ± 12
Магній	14,0 ± 1,4	53 ± 5
Фосфор	27,0 ± 2,5	113 ± 11
Залізо	0,48 ± 0,04	3,7 ± 0,3

Досліджено стійкість до окиснення масляної суміші, що являє собою систему на межі розподілу «жир–вода» впродовж зберігання 8 діб в умовах (0...8) °С і відносній вологості повітря 75 % за інтенсивністю накопичення вільних кислот та пероксидів (табл. 4).

Таблиця 4 – Функціональні числа масляної суміші з овочевою СХП впродовж зберігання

Функціональні числа	Термін зберігання, діб	Значення в масляній суміші	
		Контроль	з овочевою СХП і насінням кунжуту
Кислотне число, мг КОН/г	0	2,33 ± 0,02	2,34 ± 0,20
	4	2,39 ± 0,02	2,39 ± 0,2
	8	2,52 ± 0,02	2,42 ± 0,02
Пероксидне число, % J ₂	0	0,20 ± 0,0	0,20 ± 0,01
	4	0,26 ± 0,02	0,23 ± 0,02
	8	0,44 ± 0,04	0,26 ± 0,02

Як видно з табл. 4, кислотне число в 1,3 рази, пероксидне в 1,7 рази є меншими для збагаченої масляної суміші після зберігання порівняно з контролем. Отже, знижується швидкість накопичення продуктів гідролізу та пероксидного окиснення ліпідів. Отримані результати пояснюються антиоксидантною дією каротиноїдів СХП, що сприяє інгибуванню окиснювальної трансформації молекул ліпідів вершкового масла і насіння кунжуту.

Визначено мікробіологічні показники безпеки масляної суміші з СХП і насінням кунжуту впродовж зберігання 8 діб за даних умов (табл. 5).

Таблиця 5 – Мікробіологічні показники масляної суміші з СХП впродовж зберігання

Назва показника	Норма	Термін зберігання, діб	Фактичний вміст в масляній суміші з овочевою СХП і насінням кунжуту
Кількість мезофільних аеробних та факультативно анаеробних мікроорганізмів (МАФАМ), КУО/1 г продукту	1,0×10 ⁵	0	1,0×10 ¹
		4	20×10 ¹
		8	2,8×10 ²
Бактерій групи кишкової палички (БГКП), в 0,01 г продукту	не дозв.	0	не виявлено
		4	не виявлено
		8	не виявлено
Патогенні мікроорганізми, в тому числі бактерій роду <i>Staphylococcus aureus</i> , в 1,0 г продукту	не дозв.	0	не виявлено
		4	не виявлено
		8	не виявлено

Патогенні мікроорганізми, зокрема бактерій роду <i>Listeria monocytogenes</i> , в 25 г продукту	не дозв.	0	не виявлено
		4	не виявлено
		8	не виявлено
Патогенні мікроорганізми, в тому числі бактерій роду <i>Salmonella</i> , в 25 г продукту	не дозв.	0	не виявлено
		4	не виявлено
		8	не виявлено
Дріжджі, КУО / г, не більше	$1,0 \times 10^2$	0	1
		4	5
		8	12
Плісняві гриби, КУО / г, не більше	$1,0 \times 10^2$	0	2
		4	18
		8	29

Наведені дані свідчать, що масляна суміш з СХП за мікробіологічними показниками відповідає вимогам діючих нормативних документів. Також впродовж регламентованого терміну зберігання БГКП та патогенних мікроорганізмів не виявлено.

Висновки. Методом рентгеноструктурного аналізу встановлено, що присутність компонентів рослинних добавок приводить до інтенсифікації процесів перекристалізації та диференціації груп ЛПГ і СПГ у кристалічній жировій фазі збагаченої масляної суміші уже на 3 добу її зберігання.

Оптимізована комбінація обраних інгредієнтів дозволяє забезпечити якість масляної суміші впродовж 8 діб зберігання в умовах – температура (0...8) °С і відносна вологість повітря 75 %. Відзначено збільшення білка в 3,5 рази, органічних кислот в 4,5 рази, β-каротину в 2,6 разів, забезпечується потреба в натрії, калії та залізі на 40 %, магнії, кальції та фосфорі від 15 до 30 %.

За результатами мікробіологічних досліджень доведено, що масляна суміш, збагачена овочевою СХП та насінням кунжуту, характеризується мікробіологічною чистотою впродовж терміну зберігання.

Список використаних джерел

1. Шубравська О.В. Розвиток ринку молока і молочної продукції: світові тенденції і вітчизняні перспективи / О.В. Шубравська, Т.В. Сокольська // Економіка і прогнозування, 2008. – № 2. – С.80-93.
2. Рашевська Т. О. Масляна паста з порошком із червоного столового буряка / Т. О. Рашевська, Г. І. Гончаров, О. А. Подковко // Наукові праці Національного університету харчових технологій. – 2013. – № 53. – С. 7–14.
3. Дідух Г. В. Отримання мікропартикуляту з концентрату білків молочної сироватки / Г. В. Дідух // Харчова наука і технологія. – 2015. – № 2. – С. 52–56.
4. Пат. України № 101356, МПК А23С 15/16 Склад масляної суміші / Неміріч О.В., Вашека О. М., Дрозд Н. В., завл. 04.03.2015; опубл. 10.09.2015, Бюл. № 17.
5. Неміріч О.В. Наукове обґрунтування та розроблення технологій сушеної харчової продукції і харчових продуктів з її використанням : дис. ... д-ра техн. наук : 05.18.16. Київ, 2019. 630 с.
6. Емелина А.Л. Дифференциальная сканирующая калориметрия. – М.: МГУ, 2009.–С.42.
7. Наукові основи технології і формування наноструктури вершкового масла з рослинними харчовими добавками [Текст] : автореф. дис. ... д-ра техн. наук : 05.18.16 / Рашевська Тамара Олексіївна ; Нац. ун-т харчових технологій. – К., 2010. – 49 с.