

**П.О. НЕКРАСОВ**, докт. техн. наук, проф., НТУ «ХПІ»

## **ДОСЛІДЖЕННЯ МІКРОБІОЛОГІЧНИХ ПОКАЗНИКІВ ЖИРОВИХ СИСТЕМ, ЗБАГАЧЕНИХ ДІАЦИЛГЛІЦЕРИНАМИ**

В роботі досліджено стійкість до мікробіологічного псування маргаринів та майонезів функціонального призначення. Встановлено, що термін зберігання жирових систем, збагачених діацилгліцерином, в середньому на 20 % більше у порівнянні з аналогічними продуктами, виробленими на основі традиційних рецептур.

В работе исследована стойкость к микробиологической порче маргаринов и майонезов функционального назначения. Установлено, что срок хранения жировых систем, обогащенных диацилглицеринами, в среднем на 20 % больше по сравнению с аналогичными продуктами, произведенными на основе традиционных рецептур.

In presented work the resistance to microbial spoilage of functional margarines and mayonnaises was investigated. It is established that the shelf life of diacylglycerol-enriched fatty systems is, on average, 20 % more compared with similar products produced according to traditional recipes.

Найбільш раціональний підхід до створення функціональних жирових продуктів пов'язано з конструюванням багатокомпонентних дисперсних систем, а саме харчових емульсій, що містять різноманітні фізіологічно активні інгредієнти, склад яких забезпечує задані властивості продуктам харчування.

У теперішній час бракує інформації про стійкість до мікробіологічного псування нового покоління жирових продуктів, збагачених діацилгліцерином, що є важливим фактором для термінів їх зберігання. Забруднення жирових харчових систем сторонніми мікроорганізмами призводить до дефектів органолептичних, фізико-хімічних показників продукції, а також може бути джерелом інфекційних захворювань і харчових отруєнь.

У зв'язку із можливістю контамінації жирових систем у процесі їхнього виготовлення та зберігання актуальним було експериментальне вивчення мікробіологічних показників маргаринів та майонезів, збагачених діацилгліцерином.

Мікробіологічні характеристики вказаних продуктів оцінювали за наступними показниками: МАФМ (мезофільні аеробні і факультативно-анаеробні мікроорганізми), БГКП (бактерії групи кишкових паличок), дріжджі та плісняві гриби. За зразки зіставлення були взяті відповідні продукти,

що були отримані з використанням як жирової фази традиційних олій.

Визначення загальної кількості МАФМ ґрунтувалось на кількісному підрахунку числа колоній мікроорганізмів, які вирости на щільному поживному середовищі за температури  $(30 \pm 1)$  °С протягом 72 годин. Для посіву використовували такі розведення продукту, щоб на чашках вирости від 30 до 300 колоній. По  $1 \text{ см}^3$  з кожного розведення переносили на дно двох стерильних чашок Петрі (два паралельних визначення). У чашки Петрі з посівним матеріалом доливали по  $15 \text{ см}^3$  попередньо розтопленого і охолодженого до температури 40 °С поживного середовища і потім перемішували при закритій кришці, щоб посівний матеріал рівномірно розподілився по всьому поживному середовищу. Після цього чашки з посівами залишали на горизонтальній поверхні до повного застигання поживного середовища. Після застигання середовища чашки Петрі інкубували у термостаті догори дном за температури 30 °С протягом 72 годин. Потім здійснювали облік колоній мікроорганізмів, які вирости на чашках. Число колоній, які вирости на кожній чашці, перераховували на 1 г продукту з врахуванням розведення. Остаточним результатом було середнє арифметичне від результатів підрахунків колоній на окремих чашках одного розведення. Результати аналізів виражали у вигляді числа колоній утворюючих одиниць в 1 грамі продукту (КУО/г).

Визначення БГКП проводилось наступним чином. Жировий продукт в кількості 0,1 г висівали у середовище Кесслер з лактозою та поплавками. Посіви інкубували за температури 37 °С протягом 48 годин. При відсутності газоутворення та помутніння в пробірках з середовищем робили висновок про відсутність колиформних бактерій (БГКП) в засіяному об'ємі та відповідність продукту нормативу.

Визначення дріжджів і пліснявих грибів виконувалось за наступною методикою. До наважки продукту масою 10 г, відібраної стерильно в колбу місткістю  $250 \text{ см}^3$ , поступово додавали  $90 \text{ см}^3$  пептонно-сольового розчину. Ретельно перемішували і вносили по  $1 \text{ см}^3$  у дві чашки Петрі. Посіви заливали розплавленим на водяній бані та охолодженим до  $(45 \pm 1)$  °С живильним середовищем. Кришки чашок Петрі закривали і ретельно змішували живильне середовище із посівним матеріалом легким обертальним рухом чашки по поверхні стола, після чого чашки Петрі залишали на горизонтальній поверхні до застигання середовища. Паралельно заливали у чашку Петрі  $15 - 20 \text{ см}^3$  середовища для перевірки його на стерильність. Посіви на чашках Петрі термостатували при 24 °С протягом 5 діб дном угору. Для вивчення морфологі-

чних характеристик дріжджів і пліснявих грибів здійснювали мікроскопічні дослідження. Для цього з окремих колоній готували препарати методом «роздавленої краплі». Результати мікроскопування оцінювали по кожній пробі окремо, користуючись довідковими характеристиками дріжджів і пліснявих грибів. Кількість дріжджів і пліснявих грибів  $X$  (в 1 г продукту) обчислювали за формулою:

$$X = \frac{\sum C \cdot 10^n}{n_1 + n_2 \cdot 0,1}, \quad (1)$$

де  $\sum C$  – сума всіх підрахованих колоній на чашках Петрі в двох послідовних десятикратних розведеннях за умови, що на кожній чашці виросло від 15 до 150 колоній;  $n_1$  – кількість чашок Петрі, що підраховано для меншого розведення, тобто для більш концентрованого продукту;  $n_2$  – кількість чашок Петрі, що підраховано для більшого розведення, тобто для менш концентрованого продукту;  $n$  – ступінь розведення продукту (для меншого розведення).

Результати проведених досліджень для маргаринів функціонального призначення в процесі їх зберігання (середні значення для 5 зразків) наведено в таблиці 1.

Таблиця 1

Мікробіологічні показники м'яких маргаринів функціонального призначення

Найменування показника	Маргарин на основі ТАГ олії (контроль)				Маргарин на основі ДАГ олії				Значення показника згідно ДСТУ 4330:2004
	Значення показника після зберігання при температурі +10 °С на протязі різного терміну, доби								
	15	30	45	60	15	30	45	60	
МАФAM (мезофільні аеробні і факультативно-анаеробні мікроорганізми), КУО/г	180	560	1700	2100	140	420	1100	1600	Не більше ніж $5 \cdot 10^4$
БГКП (коліформи бактерій групи кишкових паличок) в 0,1 г продукту	Відсутні				Відсутні				Недопустимі
Дріжджі, КУО/г	Відсутні	130	280		Відсутні	76	125		Не більше ніж $1 \cdot 10^3$
Плісняві гриби, КУО/г	Відсутні	75	120		Відсутні	10	29		Не більше ніж $1 \cdot 10^2$

З наведених даних (табл. 1) видно, що в процесі зберігання у зразках маргаринів функціонального призначення ріст мезофільних аеробних і факультативно-анаеробних мікроорганізмів був незначний, коліформи бактерій групи кишкових паличок не були виявлені. За мікробіологічними показниками розроблені маргарини відповідають вимогам ДСТУ 4330:2004 «Маргарини м'які. Загальні технічні умови» [1]. Крім того, аналіз отриманих даних показує, що в партіях маргаринів функціонального призначення обсіменіння значно нижче в порівнянні з контрольними зразками. Враховуючи отримані результати, а також вимоги ДСТУ 4330:2004 рекомендований термін придатності маргаринів, збагачених діацилгліцеринами, при температурі зберігання до +10 °С (умови побутового холодильника) може бути продовжений у порівнянні із традиційними м'якими маргаринами не менш, ніж на 10 діб.

Результати досліджень низькожирних майонезів функціонального призначення (середні значення для 5 зразків) представлено у таблиці 2.

Таблиця 2

Мікробіологічні показники низькожирних майонезів функціонального призначення

Найменування показника	Майонез на основі ТАГ олії (контроль)				Майонез на основі ДАГ олії				Значення показника згідно ДСТУ 4487:2005
	Значення показника після зберігання при температурі +10 °С на протязі різного терміну, доби								
	10	20	30	40	10	20	30	40	
БГКП (коліформи бактерій групи кишкових паличок) в 0,1 г продукту	Відсутні				Відсутні				Недопустимі
Дріжджі, КУО/г	Відсутні	740	1300	Відсутні	230	480	Не більше ніж $1 \cdot 10^3$		
Плісняві гриби, КУО/г	Відсутні	70	110	Відсутні	15	40	Не більше ніж $1 \cdot 10^2$		

Наведені в табл. 2 дані свідчать, що в порівнянні з контрольними зразками низькожирні майонези функціонального призначення є більш стійкими до мікробіологічного псування при зберіганні і їх показники повною мірою відповідають ДСТУ 4487:2005 «Майонези. Загальні технічні умови» [2]. Результати проведених досліджень мікробіологічних показників майонезов, збагачених діацилгліцеринами, дозволяють зробити висновок, що термін їх

зберігання при температурі до +10 °С може становити на 7 діб більше, ніж для майонезів, виготовлених за традиційною рецептурою.

Відомо, що мікробіологічні процеси можуть протікати на поверхні жирових емульсійних систем і в частках дисперсної фази відносно великого розміру [3]. Раніше проведені нами дослідження показали, що жирові емульсії, збагачені діацилгліцеридами, мають високий ступінь дисперсності, зокрема їх фракційний склад на 80 % представлений частками з розмірами до 3 мкм [4]. Тому, підвищену стійкість до мікробіологічного псування маргаринів і майонезів, збагачених діацилгліцеридами, можна пояснити тим, що одержувані жирові емульсії є більш тонкодисперсними, що визначає несприятливі умови для розвитку мікроорганізмів: недостатньо живильних речовин, відсутність кисню, замкнений незначний об'єм середовища, що обмежує розмноження.

Таким чином, доведено, що маргарини і майонези, збагачені діацилгліцеридами, мають підвищену стійкість до мікробіологічного псування. Встановлено, що термін зберігання жирових систем, збагачених діацилгліцеридами, в середньому на 20 % більше у порівнянні з аналогічними продуктами, виробленими на основі традиційних рецептур.

**Список літератури:** 1. *Маргарини м'які*. Загальні технічні умови: ДСТУ 4330:2004. – [Чинний від 2005-08-17]. – К.: Держспоживстандарт України 2005. – 18 с. – (Національний стандарт України). 2. *Майонези*. Загальні технічні умови: ДСТУ 4487:2005. – [Чинний від 2006-10-01]. – К.: Держспоживстандарт України 2006. – 18 с. – (Національний стандарт України). 3. *Shahidi F. Bailey's Industrial Oil and Fat Products / F. Shahidi*. – [6-th ed.]. – Hoboken, New Jersey, USA: John Wiley & Sons Inc., 2005. – 3616 p. 4. *Некрасов П.А.* Особенности микроструктуры функциональных майонезов, обогащенных диацилглицеринами / *П.А. Некрасов* // *Масложировая промышленность*. – 2009. – № 3. – С. 24 – 25.

*Надійшла до редколегії 25.10.11*