



ТЕХНОЛОГИЯ НИСКОКАЛОРИЙНЫХ МАЙОНЕЗОВ С РАСТИТЕЛНЫМИ ПРОТЕИНАМИ

В. Бахмач, Л. Бердашкова, Т. Носенко
Национальный университет пищевых технологий

TECHNOLOGY OF LOW-CALORIE MAYONNAISE WITH VEGETABLE PROTEINS

V. Bakhmach, L. Berdashkova, T. Nosenko
National University of Food Technologies¹

Abstract

The low-calorie mayonnaise technology improvement with stabilization system "Stabileks" and vegetable protein products was studied in this work. Technological regimes were established for mayonnaise with 35% fat: the ratio of prescription components, temperature, conditions of emulsification and homogenization. There results of obtained sample quality are presented. Using of a stabilizer based on a mixture of hydrocolloid "Stabileks" with vegetable protein products had allowed to obtain mayonnaise with of high quality. Combining the formulations involving computer programs thus expanding the range of mayonnaises and sauces based on high quality raw materials.

Keywords: *mayonnaise, emulsion, stabilizer, protein products, properties, quality.*

Введение

На сегодня перед пищевой промышленностью стоит актуальный вопрос обеспечения населения широким ассортиментом продукции высокого качества и создания продуктов для рационального питания. К перспективным жировым продуктам относится майонез. Благодаря своим высоким вкусовым и питательным свойствам популярность этого продукта очень высока.

Тема оздоровительного питания стала все более популярной и востребованной в сфере потребления и соответственно производства майонезной продукции. Повышение качества продуктов питания и обогащения их функциональными ингредиентами, полезными для здоровья человека, - направление, которому сегодня уделяется все больше внимания [1,2]. К числу ингредиентов, добавляют продуктам функциональных свойств, относятся белковые продукты с масличного сырья и пищевые волокна [3].

Анализ состояния производства и оценка перспективы потребления майонезной продукции свидетельствует о необходимости повышения качества и расширения ассортимента путем использования пищевых добавок,

обеспечивающих необходимую пищевую ценность готовой продукции.

Основными тенденциями расширения ассортимента и разработки новых майонезов является снижение калорийности путем уменьшения рецептурного количества жиров и сахара, повышение биологической ценности путем полной или частичной замены традиционных компонентов натуральными биологическими и физиологическими активными веществами. Одним из таких перспективных компонентов являются белковые продукты из масличных семян [4].

На современном этапе наиболее индустриально освоенными являются соевые и подсолнечные белковые компоненты, представленные изолятами (содержат 90% белка), концентратами (содержание белка 70-75%), текстурными соевыми продуктами и различными видами соевой муки (около 50% белка). А также белковые продукты с подсолнечного шрота.

Эти белковые добавки позволяют получить готовый продукт без холестерина с заданными органолептическими и физико-химическими свойствами. Поэтому на сегодняшний день разработка рецептур низкокалорийных



майонезов на основе белковых продуктов без яичного порошка является актуальной задачей.

Материалы и методы

Исследования проводились [5] стандартным методикам согласно ДСТУ 4487: 2005 «Майонезы. Общие технические условия».

Микроструктуру полученных опытных образцов изучали с помощью оптического микроскопа (увеличение $\times 1000$) с выводом данных на компьютер с анализатором в виде соответствующего программного средства.

Для определения реологических характеристик использовали ротационный вискозиметр "Reotest-2" (Германия), который представляет собой прибор с двумя коаксильными цилиндрами, один из которых вращается при разных скоростях, а второй является неподвижным. Данный прибор позволяет определить динамическую (эффективную) структурную вязкость в пределах от 10^{-2} до 10^4 Па \cdot с и относительной погрешностью не более 3-4% при определенных скоростях деформации от 0,2 до $1,3 \cdot 10^3$ с $^{-1}$.

Для определения структурной вязкости и реологических свойств использовали методику, которая предусматривает строительство полной реологической кривой зависимости градиента скорости или эффективной вязкости от напряжения сдвига.

Результаты и обсуждение

С целью определения органолептических, физико-химических показателей и реологических свойств майонезных эмульсий с использованием гидроколлоидов [6] и растительных белков проводили ряд исследований по созданию низкокалорийных (с содержанием жира 35%) майонезов, в рецептурах в качестве стабилизатора использовали «Стабилекс», а в качестве эмульгаторов белковые продукты из масличных семян, именно соевый (содержание белка 75%) и подсолнечный (содержание белка 75%) концентраты, соевая мука (содержание белка 50%).

Образцы исследовательских майонезов изготавливали следующим образом. Рецептное количество сухих компонентов (сахар, соль) смешивали в водной фазе при комнатной температуре.

Далее все компоненты пастеризовались при температуре не менее 75 °С в течение 5-7 мин.

Затем добавляли яичный порошок (контроль) и стабилизатор, в других образцах яичный

порошок заменяли на белковый продукт. Установлено, что белковые продукты хорошо растворяются в водной фазе и рациональным является подготовка и внесение именно в водную фазу, вместе с другими компонентами. В качестве стабилизатора использовали «Стабилекс». После чего в смесь при постоянном перемешивании малыми порциями подается растительное масло, причем последующая ее порция подается только после того, как предыдущая порция уже полностью эмульгировалась. Масло подается очень медленно для предотвращения разрушения эмульсии и вращения фаз.

Рецептуры разработанных низкокалорийных майонезов, контроль и образец № 1 (с соевым концентратом) приведены в таблице 1.

Таблица 1.

Рецептуры низкокалорийных майонезов

Наименование рецептурных компонентов	Содержание компонентов, %	
	Майонез	
	Контроль	Образец 1 с соевым концентратом
Растительное масло	35	35
Стабилизатор «Стабилекс»	-	0,5
Сухое обезжиренное молоко	2,5	-
Яичный порошок	6,0	-
Горчичный порошок	0,75	-
Соевый концентрат	-	2,5
Сахар	2,5	2,2
Соль	2,0	1,1
Сода	0,05	-
Уксусная к-та 80 %	1,25	-
Лимонная кислота	-	0,3
Вода	49,95	58,4
Всего	100	100

Рецептуры разработанных низкокалорийных майонезов образец №2 (подсолнечным концентратом) и образец №3 (с соевой мукой) приведены в таблице 2.



Таблица 2.
Рецептуры низкокалорийных майонезов

Наименование рецептурных компонентов	Содержание компонентов, %	
	Майонез	
	Образец 2 с подсолнечным концентратом	Образец 3 с соевой мукой
Растительное масло	35	35
Стабилизатор «Стабилекс»	0,5	0,5
Яичный порошок	-	-
Подсолнечный концентрат	2,5	-
Соевая мука	-	2,5
Сахар	2,2	2,2
Соль	1,1	1,1
Лимонная кислота	0,3	0,3
Вода	58,4	58,4
Всего	100	100

Эмульгирования осуществляли с помощью скоростного блендера. По результатам предыдущих исследований были выбраны оптимальные условия эмульгирования: температура водной и жировой фаз 25-27°C, время эмульгирования 5 мин, интенсивность перемешивания, выраженная частотой вращения мешалки - 10-20 с⁻¹.

Органолептические показатели определялись по требованиям ДСТУ4487-2005.

Органолептические показатели разработанных майонезов представлены в табл.3. и табл. 4.

Таблица 3.

Органолептические показатели низкокалорийных майонезов

Наименование показателя	Характеристика
Контроль з яичным порошком	
Внешний вид, консистенция	Однородный сметанообразный жидковатый продукт с одиночными пузырьками воздуха

Вкус и запах	Вкус кисловатый, без выраженной горечи. Чувствуется привкус характерный яйцепродуктам
Цвет	Светло-желтый, однородный по всей массе
Образец 1 соевым концентратом	
Внешний вид, консистенция	Однородный сметанообразный продукт типа густой сметаны
Вкус и запах	Вкус кисловатый, без выраженной горечи. Без посторонних привкусов.
Цвет	Белый, однородный по всей массе
Образец 2 с подсолнечным концентратом	
Внешний вид, консистенция	Однородный продукт консистенции типа густой сметаны
Вкус и запах	Вкус кисловатый, без выраженной горечи. Без посторонних привкусов.
Цвет	Белый, однородный по всей массе
Образец 3 с соевой мукой	
Внешний вид, консистенция	Однородный продукт консистенции типа густой сметаны
Вкус и запах	Вкус кисловатый, без выраженной горечи. Без посторонних привкусов.
Цвет	Белый, однородный по всей массе

Анализ приведенных данных показывает, что все образцы имеют органолептические показатели, характерные для данного типа продукции, отмечено, что для образцов №2 и №3-4 консистенция образцов была густой, что положительно воспринималась дегустаторами (табл.4).

Таблица 4.

Органолептическая оценка образцов майонезов (в баллах)

Наименование показателя	Образец 1 (контроль)	Образец 2	Образец 3
Внешний вид	4,5	4,8	4,9
Цвет	4,7	4,9	5,0
запах	4,5	4,7	4,9
консистенция	4,1	4,8	4,9
Вкус	3,7	4,5	4,7

Кислотность разработанных майонезных образцов определяли согласно требованиям ДСТУ4487: 2005 при хранении в течение 35 суток.

Результаты приведены в таблице 5.

Таблица 5.

Кислотность низкокалорийных майонезов

Срок хранения	Кислотность майонеза, %			
	Контроль	Образец № 1	Образец № 2	Образец № 3
1 день	0,3	0,21	0,2	0,23
7 день	0,34	0,22	0,2	0,24
14 день	0,37	0,25	0,23	0,28
21 день	0,4	0,3	0,25	0,32
28 день	0,48	0,36	0,27	0,38
35 день	0,52	0,38	0,3	0,4

Анализируя данные изменения кислотности можно сделать вывод, что при хранении наблюдается повышение кислотности, однако значения не превышают допустимые в соответствии с требованиями ДСТУ-4487.

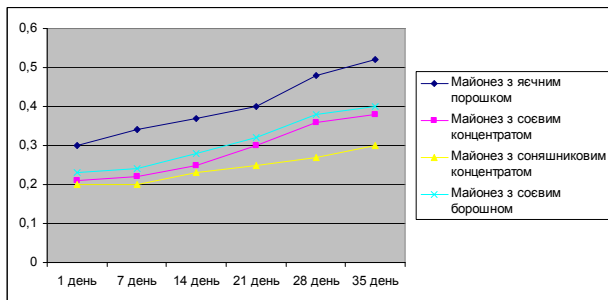


Рис.1. Изменение кислотности низкокалорийных майонезов при хранении

Стойкость разработанных майонезных образцов определялась согласно требованиям ДСТУ4487:2005 при хранении в течение 35 суток.

Результаты исследований приведены в таблице 6.

Таблица 6.

Стойкость разработанных низкокалорийных майонезов

Срок хранения	Стойкость майонеза, %			
	Контроль	Образец № 1	Образец № 2	Образец № 3
1 день	99	99	100	100
7 днів	97	99	100	100
14 днів	96	99	100	99
21 день	94	99	100	99
28 днів	94	99	100	98
35 днів	94	98	100	98

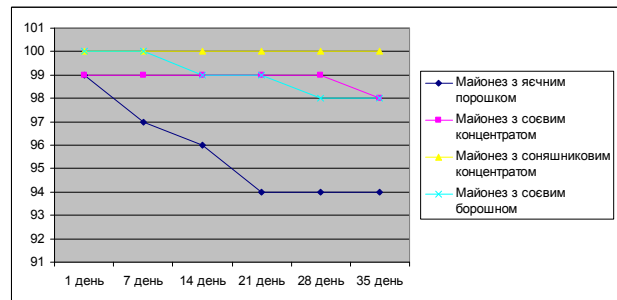


Рис. 2 Изменение устойчивости низкокалорийных майонезов при хранении.

Анализ полученных значений изменения устойчивости разработанных низкокалорийных майонезов свидетельствует, что при хранении значение уменьшается, однако не достигает критических, установленных НТД.

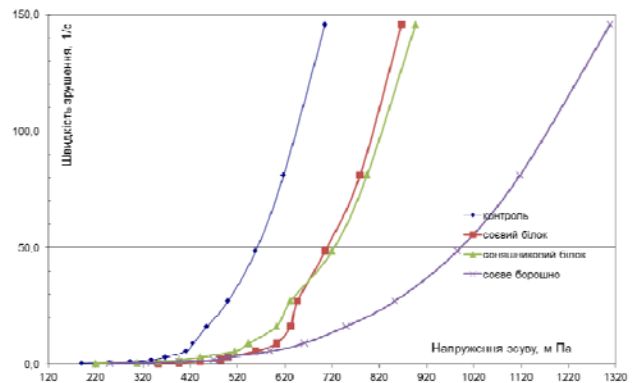


Рис. 3. Реологические кривые течения майонезов через 24 ч. после изготовления.

Анализ полученных реологических кривых течения образцов майонезов свидетельствует, что лучшие вязкостные свойства имеет образец с соевой мукой. Для образцов с белковыми концентратами оказались результаты, близкие между собой, а контроль был худшим среди представленных образцов.

Для разработанных майонезов экспериментально определены характеристические величины: индекс течения, напряжение практически неразрушенной и полностью разрушенной системы, а также соответствующие вязкости. Результаты определения этих показателей представлен в таблице 7.

Таблица 7.

Характеристические величины разработанных низкокалорийных майонезов

Показатель	Образец № 1 контроль	Образец с концентратом		Образец 4 с соевой мукой
		№ 2 Соевый	№ 3 Подсолнечный	
Напряжение практически неразрушенной системы, Н/м ²	170	420	440	450
Вязкость практически неразрушенной системы, мПа*с	4,4	7,2	8,1	9,4
Напряжение практически разрушенной системы, Н/м ²	350	580	610	720
Вязкость практически разрушенной системы, мПа*с	0,58	0,53	0,56	0,62

Полученные данные показывают, что лучшие реологические показатели имеет образец майонеза с соевой мукой, образцы №2 и 3 близкие значения между собой, а контроль худшие величины.

Полученные реологические кривые течения образцов майонезов после 35 дней хранения представлены на рис.4

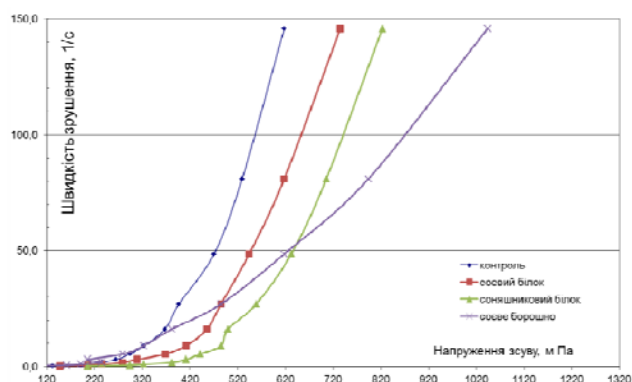


Рис. 4. Реологические кривые течения образцов майонезов после 35 дней хранения.

Для образцов майонезов определены характеристические величины: индекс течения, напряжение практически неразрушенной и полностью разрушенной системы, а также

соответствующие вязкости. Результаты определения этих показателей представлены в таблице 8.

Таблица 8.

Характеристические величины низкокалорийных майонезов после хранения

Показатель	Образец № 1 контроль	Образец с концентратом		Образец 4 с соевой мукой
		№ 2 Соевый	№ 3 Подсолнечный	
Напряжение практически неразрушенной системы, Н/м ²	110	280	405	230
Вязкость практически неразрушенной системы, мПа*с	3,1	6,1	8,1	4,2
Напряжение практически разрушенной системы, Н/м ²	200	260	430	310
Вязкость практически разрушенной системы, мПа*с	0,32	0,41	0,45	0,35

Итак, как видно из опытных данных характеристические величины во время хранения образцов изменились. Больше всего снизились, а следовательно, ухудшились реологические свойства для майонеза с соевой мукой, что свидетельствует о недостаточной прочности образованных связей в системе. Лучшими оказались показатели для майонеза с подсолнечным концентратом. Образец контроля и с соевым концентратом также потеряли свою структуру.

Полученные данные имеют важное значение так характеризует структурные изменения разработанных майонезов в течение хранения, а значит позволяют прогнозировать поведение продукта и проведения действия по недопущению потери качества.

Реологические свойства эмульсионных продуктов тесно связаны с процессами структурообразования и изменениями агрегатного состояния продукта. Для исследования и понимания механизма структурообразования в опытных образцах майонезов были получены микрофотографии с использованием современного оптического

микроскопа с использованием компьютерной программы анализатора.

Результаты для различных образцов приведены на рис. 5, 6

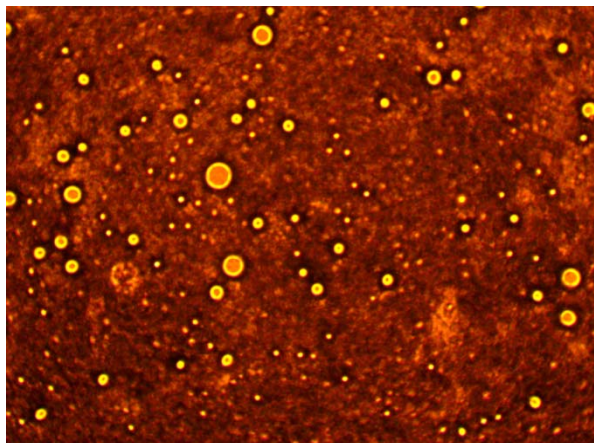


Рис. 5 Микрофотография образца низкокалорийного майонеза(контроль)

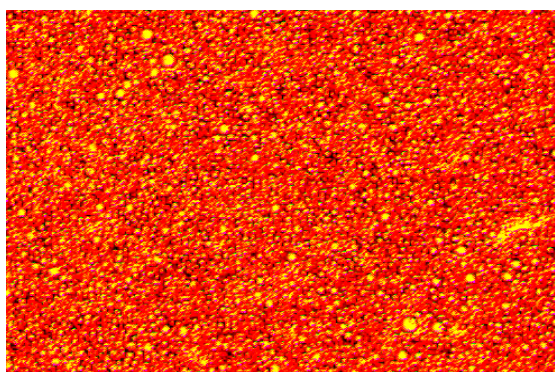


Рис. 6 Микрофотография образца низкокалорийного майонеза с подсолнечным концентратом

Как видно из представленных рисунков, наиболее плотная эмульсионная структура образуется при использовании подсолнечного концентрата, по сравнению с соевым концентратом и мукой имеют менее плотную структуру, а контроль имеет отдельные четко выраженные жировые шарики, что мы полагаем в дальнейшем при хранении негативно скажется на структуре, вязкости и устойчивости майонеза.

Заключение

Использование белковых продуктов с масляного сырья в качестве эмульгатора вместе со стабилизатором «Стабилекс» способствует повышению органолептических, физико-химических и реологических показателей низкокалорийных продуктов.

Белковые продукты из масляного сырья имеют высокие эмульгирующие свойства, что позволяет их использовать в технологии производства майонезов

Литература

- [1] Нечаев П. Майонезы / Нечаев П., Кочеткова А., Нестерова И. – С-Пб.: ГИОРД, 2000. – с.20-24.
- [2] Бахмач В. Використання рослинних білків під час виробництва майонезів / Бахмач В. Притульська Н., Дядечко О. //Збірник наукових праць КДТЕУ, Київ -2000 С.45-47.
- [3] Нечаев А. Пищевые добавки / Нечаев А., Кочеткова А., Зайцев А. // Москва: Колос, 2002. – с. 211-214.
- [4] Горшкова Л. Текстуры ингредиенты для майонезов и соусов средней и низкой жирности. Пищевые добавки / Горшкова Л., Петик И., Радченко Л. // Оліїно-жировий комплекс. – Днепропетровск: «Эксперт Агро», 2009. – №2(25). – с. 41-44
- [5] ДСТУ 4487:2005 "Майонезы. Общие технические условия"
- [6] Бахмач В. Дослідження реологічних властивостей харчових гідроколоїдів/ Бахмач В. // Вісник НТУ ХПІ. Збірник наукових праць. – Харків: НТУ «ХПІ», 2009 - № 4 - с. 78-80.