

УДК 664.346
ББК 36.98
Р-177

Ильинова Светлана Александровна, доктор технических наук, профессор, профессор кафедры технологии жиров, косметики и экспертизы товаров факультета инженерии, экспертизы и компьютерного моделирования высоких технологий Кубанского государственного технологического университета, т.(8861)2752493, e-mail:krns@mail.ru;

Спилюк Инна Викторовна, кандидат технических наук, старший научный сотрудник научно-производственной фирмы «Росма-плюс», т.(8861)2636760;

Корнена Елена Павловна, доктор технических наук, профессор, зав.кафедрой технологии жиров, косметики и экспертизы товаров факультета инженерии, экспертизы и компьютерного моделирования высоких технологий Кубанского государственного технологического университета, т.(8861)2752493, e-mail:krns@mail.ru;

Челяпов Егор Витальевич, аспирант кафедры технологии жиров, косметики и экспертизы товаров факультета инженерии, экспертизы и компьютерного моделирования высоких технологий Кубанского государственного технологического университета, т.(8861)2752493, e-mail:krns@mail.ru;

Вакуленко Ольга Васильевна, аспирант кафедры технологии жиров, косметики и экспертизы товаров факультета инженерии, экспертизы и компьютерного моделирования высоких технологий Кубанского государственного технологического университета, т.(8861)2752493, e-mail:krns@mail.ru.

РАЗРАБОТКА РЕЦЕПТУР И ИССЛЕДОВАНИЕ КАЧЕСТВА МАЙОНЕЗОВ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО НАЗНАЧЕНИЯ (рецензирована)

Цель исследования – разработка рецептур и исследование качества майонезов функционального назначения, обогащенных растительными биологически активными добавками.

Ключевые слова: маркетинговые исследования, майонез функционального назначения, подсолнечные активированные фосфолипиды, биологически активная добавка, химический состав, пищевая ценность, показатели качества.

Ilijinova Svetlana Alexandrovna, Doctor Of Technical Sciences, Professor of the Department of technology of fats, cosmetics and expertise of the Faculty of Engineering, expertise and computer modeling of high-tech, Kuban State Technological University, tel.: (8861) 2752493, e-mail: krns@mail.ru;

Spilnik Inna Victorovna, Candidate of Technical Sciences, senior researcher Research and production firm "Rosma-plus", tel.: (8861) 2636760;

Kornena Elena Pavlovna, Doctor Of Technical Sciences, professor, head of the Department of Technology of fats, cosmetics and expertise of the Faculty of Engineering, expertise and computer modeling of high-tech, Kuban State Technological University, tel.: (861) 275-24-93; krns@mail.ru;

Chelyapov Yegor Vitalievich, post-graduate of the Department of Technology of fats, cosmetics and expertise of the Faculty of Engineering, expertise and computer modeling of high-tech, Kuban State Technological University, tel.: (8861) 2752493, e-mail: krns@mail.ru;

Vakulenko Olga Vasiljevna, post-graduate of the Department of Technology of fats, cosmetics and expertise of the Faculty of Engineering, expertise and computer modeling of high-tech, Kuban State Technological University, tel.: (8861) 2752493, e-mail: krns@mail.ru;

DEVELOPMENT OF FORMULATIONS AND INVESTIGATION OF FUNCTIONAL PURPOSE MAYONNAISE QUALITY

The purpose of the study has been the development of formulations and study of functional purpose quality mayonnaise, enriched with herbal dietary supplements.

Keywords: marketing research, mayonnaise functionality, sunflower activated phospholipids, dietary supplement, chemical composition, nutritive value, quality indicators.

Решение проблемы улучшения структуры питания населения ведущие российские и зарубежные нутрициологи связывают с созданием функциональных пищевых продуктов, сбалансированных по основным пищевым веществам, обогащенных недостающими микронутриентами и являющихся одновременно продуктами повседневного спроса.

Масложировой комплекс России – производитель продуктов массового потребления – активно осваивает на потребительском рынке сектор функциональных продуктов питания, среди которых важное место принадлежит майонезам, являющимся продуктами повседневного спроса.

Многокомпонентный состав майонезов представляет широкие возможности для конструирования функциональных продуктов, предотвращающих дефицитные состояния по эссенциальным жирным кислотам, витаминам и другим физиологически функциональным ингредиентам.

Учитывая, что майонез относится к повседневным продуктам питания и прочно занял место в потребительской корзине россиян, исследование потребительских предпочтений имеет важное значение.

На рисунке 1 приведены данные, характеризующие оценку наиболее важных для респондентов критериев при покупке майонезов.

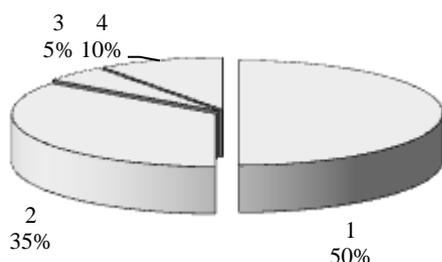


Рис. 1. Диаграмма оценки критериев при покупке майонезов:

- 1 – качество;
- 2 – содержание жира;
- 3 – цена;
- 4 – упаковка

Выявлено, что большинство респондентов при покупке майонезов наиболее важными критериями считают качество и содержание жира в продукте.

Данные, характеризующие потребительские предпочтения при выборе майонезов различной жирности, представлены на рисунке 2.

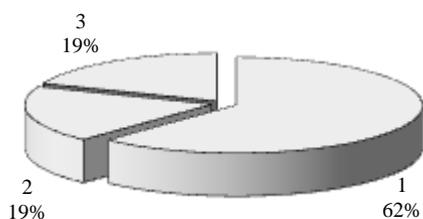


Рис. 2. Диаграмма потребительских предпочтений

при выборе майонезов различной жирности:

- 1 – высокожирный (55 - 67%);
- 2 – среднежирный (40 – 55%);
- 3 – низкожирный (менее 40%)

Как видно из представленных данных, высоким спросом пользуются майонезы высокой жирности (62% респондентов отдают им предпочтение).

На рисунке 3 приведена диаграмма, характеризующая результаты опроса респондентов о целесообразности потребления майонезов, обогащенных и витаминизированных.

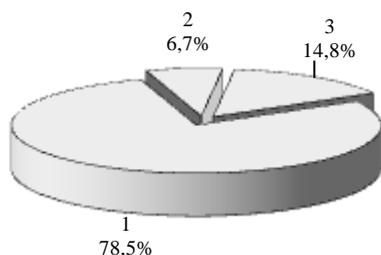


Рис. 3. Диаграмма опроса респондентов о целесообразности потребления майонезов, обогащенных и витаминизированных:

- 1 – целесообразно;
- 2 – нецелесообразно;
- 3 – затрудняюсь ответить

Установлено, что 78,5% респондентов считают целесообразным потребление майонезов, обогащенных и витаминизированных.

Однако, анализ рынка майонезов показал, что доля витаминизированных и обогащенных физиологически ценными ингредиентами майонезов составляет менее 1% от общего объема.

Учитывая это, возникает необходимость и актуальность разработки высококачественных майонезов, обогащенных натуральными БАД.

Анализ имеющихся в настоящее время эмульгаторов показал, что эффективными заменителями традиционного эмульгатора - яичного порошка при производстве майонезов являются комплексы фосфолипидов, белков и пищевых волокон.

Учитывая это, в качестве эмульгаторов использовали подсолнечные активированные фосфолипиды, полученные с применением методов химической и электромагнитной активации, и биологически активную добавку «Янтарная», полученную из выжимок томатов с применением метода механохимической активации.

В таблицах 1 и 2 приведены физико-химические показатели и химический состав исследуемых эмульгаторов. Для сравнения приведены физико-химические показатели и данные, характеризующие пищевую ценность яичного порошка.

Таблица 1 - Сравнительная оценка физико-химических показателей эмульгаторов

| Наименование показателя | Значение показателя | | |
|--|---------------------|---|----------------|
| | Яичный порошок | Подсолнечные активированные фосфолипиды | БАД «Янтарная» |
| Массовая доля, %: | | | |
| влаги и летучих веществ | 6,15 – 6,50 | 0,30 – 0,35 | 5,30 – 5,45 |
| липидов | 33,10 – 34,15 | 35,45 – 35,70 | 20,50 – 21,15 |
| фосфолипидов | 10,15 – 10,98 | 62,50 – 62,70 | 0,65 – 0,80 |
| белков | 45,20 – 45,90 | отсутствие | 24,00 – 24,50 |
| минеральных веществ | 4,35 – 4,48 | 4,58 – 4,87 | 2,45 – 2,60 |
| холестерина | 2,30 – 2,40 | отсутствие | отсутствие |
| Кислотное число липидов, выделенных из продукта, мг КОН / г | 4,50 – 4,75 | 6,53 – 6,81 | 1,35 – 1,50 |
| Перекисное число липидов, выделенных из продукта, ммоль активного кислорода / кг | 5,15 – 5,30 | 3,38 – 3,84 | 3,35 – 3,45 |

Таблица 2 - Химический состав и пищевая ценность эмульгаторов

| Наименование показателя | Значение показателя | | |
|---|---------------------|---|----------------|
| | Яичный порошок | Подсолнечные активированные фосфолипиды (ПАФ) | БАД «Янтарная» |
| Массовая доля витаминов, мг / 100 г: | | | |
| Е | отсутствие | 49,80 – 51,15 | 29,10 – 29,90 |
| С | отсутствие | отсутствие | 9,60 – 9,78 |
| β-каротин (провитамин А) | 0,15 | 0,03 – 0,04 | 1,95 – 2,15 |
| Массовая доля макроэлементов, мг / 100 г: | | | |
| калий | 480,0 – 488,0 | 495,7 – 509,8 | 528,0 – 535,0 |
| магний | 40,5 – 41,0 | 269,0 – 275,0 | 62,3 – 65,0 |
| кальций | 190,5 – 192,0 | 510,0 – 525,0 | 135,0 – 137,0 |
| фосфор | 710,0 – 712,0 | 2381,0 – 2390,0 | 26,80 – 28,10 |
| Массовая доля микроэлементов, мг / кг: | | | |
| цинк | 32,10 – 32,83 | отсутствие | 46,5 – 46,8 |
| медь | 3,10 – 3,20 | 4,20 – 4,31 | 11,10 – 11,25 |
| селен | отсутствие | отсутствие | 0,15 – 0,16 |
| Массовая доля пищевых волокон, % | отсутствие | отсутствие | 41,90 – 42,50 |
| Массовая доля полиненасыщенных жирных кислот, % | 10,15 – 10,60 | 43,20 – 43,60 | 11,50 – 11,67 |

Сравнительный анализ физико-химических показателей и химического состава исследуемых эмульгаторов показал, что по качественному составу БАД «Янтарная» наиболее близка к яичному порошку, хотя и уступает ему по содержанию фосфолипидов и белков, однако выгодно отличается высоким содержанием пищевых волокон, наличием витаминов С и Е, микроэлемента селена, а также отсутствием холестерина. В таблице 3 приведен аминокислотный состав белков БАД «Янтарная» в сравнении с яичным порошком.

Таблица 3 - Аминокислотный состав белков яичного порошка и БАД «Янтарная»

| Наименование аминокислоты | Содержание аминокислоты, г / 100 г белка | |
|--|--|----------------|
| | Яичный порошок | БАД «Янтарная» |
| Незаменимые аминокислоты, в том числе: | 20,48 | 45,80 |
| валин | 2,55 | 5,60 |
| изолейцин | 1,77 | 4,20 |
| лейцин | 3,77 | 7,80 |
| лизин | 2,38 | 7,30 |
| метионин + цистин | 2,20 | 7,40 |
| треонин | 2,64 | 3,60 |
| триптофан | 0,72 | 1,60 |
| фенилаланин + тирозин | 4,45 | 8,30 |

Из приведенных в таблице 3 данных видно, что по содержанию незаменимых аминокислот белки БАД «Янтарная» превосходят белки яичного порошка, что имеет важное значение при создании продуктов функционального назначения.

На основании проведенного анализа можно предположить, что применение в качестве эмульгатора комплекса, состоящего из подсолнечных активированных фосфолипидов, содержащих практически в 6 раз больше собственно фосфолипидов, по сравнению с яичным порошком, и БАД «Янтарная», позволит полностью заменить яичный порошок в рецептурах майонезов.

Учитывая это, на следующем этапе изучали влияние подсолнечных активированных фосфолипидов и БАД «Янтарная» на стойкость и реологические свойства майонезных эмульсий.

На следующем этапе исследовали влияния подсолнечных активированных фосфолипидов на стойкость майонезных эмульсий. Для определения оптимального количества подсолнечных активированных фосфолипидов, необходимого для стабилизации майонезных эмульсий с соотношением фаз «масло – вода», равном 65:35 и 70:30, изучали стойкость модельных систем. Предварительными опытами установлено, что для стабилизации модельных эмульсий подсолнечные активированные фосфолипиды необходимо предварительно растворять в масляной фазе.

На рисунке 4 приведены данные по влиянию количества подсолнечных активированных фосфолипидов на стойкость модельных эмульсий.

Из приведенных данных видно, что с увеличением количества вводимых подсолнечных активированных фосфолипидов стойкость модельных эмульсий к расслоению увеличивается.

Следует отметить, что с увеличением в составе эмульсии масляной фазы количество подсолнечных активированных фосфолипидов для ее стабилизации увеличивается.

Полученные данные позволяют определить необходимое количество подсолнечных активированных фосфолипидов, обеспечивающее получение майонезных эмульсий со стойкостью 98-100%.

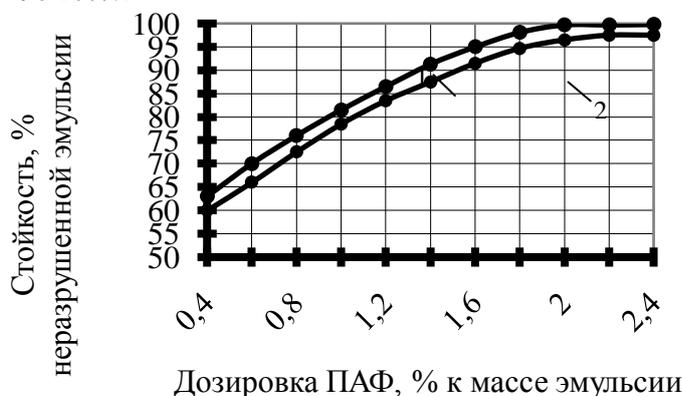


Рис. 4. Влияние количества ПАФ на стойкость модельных эмульсий с различным соотношением фаз «масло – вода»: 1 – 65:35; 2 – 70:30

Однако, несмотря на возможность получения стойких майонезных эмульсий при вводе подсолнечных активированных фосфолипидов, эмульсии имели консистенцию, не соответствующую требованиям ГОСТа и технического регламента. Учитывая это, на

следующем этапе определяли соотношение подсолнечных активированных фосфолипидов и БАД «Янтарная» для достижения требуемой стойкости и консистенции майонезной эмульсии.

Важное значение для получения майонезных эмульсий с требуемыми показателями качества имеют технологические режимы подготовки эмульгаторов. Предварительными опытами установлено, что наиболее эффективно подсолнечные активированные фосфолипиды вводить в эмульсию, предварительно растворив их в масляной фазе при температуре 60⁰С, а БАД «Янтарная» - в виде суспензии в воде при температуре 30⁰С.

На рисунках 5 и 6 приведены данные по комплексному влиянию подсолнечных активированных фосфолипидов и БАД «Янтарная» на стойкость и вязкость майонезных эмульсий.

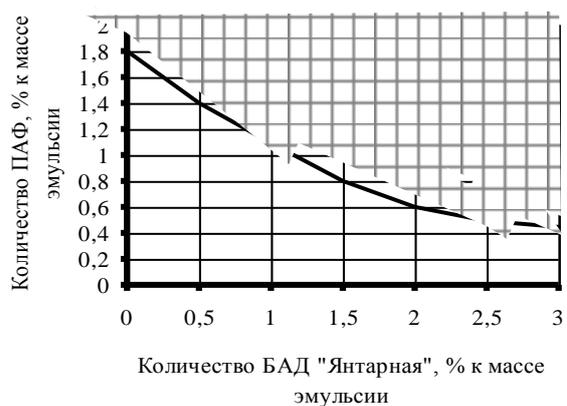


Рис. 5. Влияние количества эмульгаторов на стойкость майонезных эмульсий с соотношением фаз масло – вода: 65:35:
 ■■■■■ - область эмульсии со стойкостью более 98%;
 □ - область нестойких эмульсий

На основании полученных данных можно определить необходимые количества эмульгаторов, обеспечивающие при их комплексном использовании получение стойких майонезных эмульсий с требуемой вязкостью: для эмульсии с соотношением фаз «масло – вода», равном 65:35, количество подсолнечных активированных фосфолипидов – 1% и БАД «Янтарная» – 1,5%.

Такой состав комплексного эмульгатора позволяет получать эмульсии со стойкостью 100% и эффективной вязкостью при скорости сдвига 3 с⁻¹ не менее 15 Па·с, что соответствует требованиям технического регламента и ГОСТ Р 30004.1-93.

Проведенные исследования позволили разработать рецептуру майонеза функционального назначения (таблица 4). При разработке высококалорийного майонеза за основу был взят майонез «Провансаль» (67%-ной жирности).

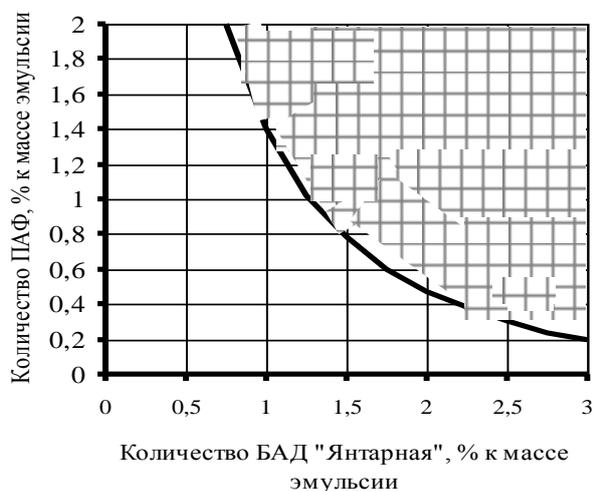


Рис. 6. Влияние количества эмульгаторов на вязкость майонезных эмульсий с соотношением фаз масло – вода: 65:35:
 ■■■■■ - вязкость более 15 Па·с;
 □ - вязкость менее 15 Па·с

Таблица 4 - Рецептуры майонезов функционального назначения

| Наименование рецептурных компонентов | Содержание рецептурных компонентов, % | |
|--|---------------------------------------|---------------|
| | майонезы | |
| | Провансаль (контроль) | Разработанный |
| Масло растительное рафинированное дезодорированное | 65,40 | 65,70 |
| Яичный порошок | 5,00 | отсутствие |
| Подсолнечные активированные фосфолипиды | отсутствие | 1,00 |
| Молоко сухое обезжиренное | 1,60 | 1,60 |
| БАД «Янтарная» | отсутствие | 1,50 |
| Сахар - песок | 1,50 | 1,40 |
| Соль поваренная | 1,20 | 1,20 |
| Горчичный порошок | 0,75 | отсутствие |
| Уксусная кислота (80%-ная) | 0,60 | 0,60 |
| Натрий двууглекислый | 0,05 | 0,05 |
| Вода | остальное | |

В лабораторных условиях были выработаны образцы майонезов и определены их органолептические и физико-химические показатели (таблица 5).

Разработанный майонез отличается высокими органолептическими, физико-химическими показателями и соответствует требованиям ГОСТ 30004.1-93 «Майонезы. Общие технические условия» и Федеральному закону №90-ФЗ «Технический регламент на масложировую продукцию».

Таблица 5 - Органолептические и физико-химические показатели разработанных майонезов

| Наименование показателя | Характеристика и значение показателя | |
|--|--|---|
| | майонезы | |
| | Провансаль (контроль) | Разработанный |
| 1 | 2 | 3 |
| Внешний вид и консистенция | Однородный сметанообразный продукт с единичными пузырьками воздуха | |
| Вкус и запах | Кисловатый, без выраженной горечи | Приятный, кисловатый, без выраженной горечи |
| Цвет | Белый с кремоватым оттенком | Желтый |
| Массовая доля жира, % | 67,0 | 67,0 |
| Перекисное число, ммоль активного кислорода / кг | 2,36 | 1,55 |
| Стойкость эмульсии, % неразрушенной эмульсии | 98 | 100 |
| Эффективная вязкость при 20 ⁰ С и скорости сдвига 3 ^{c-1} , Па·с | 16,0 | 18,0 |