

УДК 664.346.001.5

В. А. Гроховский, И. А. Молчановский, А. Г. Бондаренко

Разработка технологии майонезного соуса с добавлением икры морских ежей, ламинарии и крапивы

V. A. Grokhovsky, I. A. Molchanovsky, A. G. Bondarenko

Developing the technology of mayonnaise sauce with sea urchin caviar, laminaria and nettle

Аннотация. Маркетинговыми исследованиями выявлены отдельные аспекты потребительского спроса на майонезную продукцию. Научно обоснована и создана технология изготовления нового майонезного соуса с использованием таких ценных ингредиентов, как икра морских ежей, ламинария, крапива. Разработана рецептурная композиция нового продукта; изготовлены образцы майонезного соуса и проведено их исследование в процессе хранения.

Abstract. Some aspects of consumer demand on mayonnaise production have been found due to marketing researches. The technology of mayonnaise sauce using such valuable ingredients as sea urchin caviar, laminaria and nettle has been scientifically proved and produced. The formula of the new product composition has been developed; the specimens of such mayonnaise sauce have been made; they have been explored during their storage.

Ключевые слова: маркетинговые исследования, майонезный соус, икра морских ежей, ламинария, крапива, рецептурная композиция, показатели качества, хранение.

Key words: marketing researches, mayonnaise sauce, sea urchin caviar, laminaria, nettle, composition formula, quality characteristics, storage.

Введение

Особенностью майонезной продукции является возможность получения большого набора продуктов с оптимальным содержанием ненасыщенных жирных кислот, витаминов и антиоксидантов, пищевых волокон и микроэлементов, что полностью отвечает концепции здорового питания. На сегодняшний день актуальным является вопрос обогащения отдельных пищевых продуктов, в частности майонезов, майонезных соусов различными ценными компонентами, содержащимися в нерыбных объектах промысла, в растительном сырье, например икрой морских ежей (*Strongylocentrotus droebachiensis*), ламинарией (*Laminaria saccharina*) и крапивой двудомной (*Urtica dioica*). Полезные свойства икры ежей заключаются в широком спектре активных веществ, входящих в ее состав. Они интенсифицируют обменные процессы в организме, повышают энергичность, половую активность, замедляют процессы старения, вместе с тем оказывают благоприятное воздействие на сердечно-сосудистую систему и функцию щитовидной железы. Икра морских ежей была успешно использована в разработке технологии изготовления пресервов (авторы – И. А. Молчановский, В. А. Гроховский) [1]. Кроме того, в качестве пищевых добавок можно использовать ламинарию и крапиву, которые содержат набор ценных макро- и микроэлементов, таких как бор, железо, йод, калий, кальций, кобальт, марганец, медь, фосфор, фтор и др. С использованием ламинарии ранее была разработана технология формованного малосоленого рыбного продукта "Морское ассорти" (автор – В. А. Гроховский) [2]. Таким образом, представляет существенный научный и практический интерес создание нового эмульсионного продукта – соуса майонезного с добавлением икры морских ежей, ламинарии и крапивы.

Материалы и методы

В качестве объектов (материалов) исследований были выбраны икра морских ежей, ламинария, крапива и майонезный соус с добавлением вышеперечисленных ингредиентов в разных дозировках.

Для выявления потребительского спроса на майонезную продукцию в г. Мурманске применен метод маркетинговых исследований – опрос путем письменного анкетирования.

В процессе экспериментов применяли органолептические, физико-химические, реологические и микробиологические методы исследований.

Органолептические показатели майонезного соуса оценивали с помощью разработанной 20-балльной шкалы со следующими значениями: отличное качество – 18,1–20 баллов, хорошее – 16,1–18, удовлетворительное – 14,1–16, меньше 14 – неудовлетворительное качество.

Определение массовой доли влаги, массовой доли поваренной соли, кислотности продукта, массовой доли жира проводили по ГОСТ 31762–2012¹; определение массовой доли золы и белков проводили по ГОСТ 7636–85²; определение йодного числа жиров – по ГОСТ 5475–69³.

Реологические исследования майонезного соуса, стойкость эмульсии и эффективную вязкость проводили на основании ГОСТ 31762–2012.

Майонез и майонезный соус исследовали на соответствие требованиям ТР ТС 024/2011⁴ по таким микробиологическим показателям, как бактерии группы кишечных палочек (БГКП) (колиформы) по ГОСТ Р 31747–2012⁵, определение дрожжей и плесневых грибов по ГОСТ 10444.12–88⁶. Кроме того, определяли сальмонеллы по ГОСТ Р 52814–2007⁷, *Staphylococcus aureus* по ГОСТ 31746–2012⁸, *L. monocytogenes* по ГОСТ 32031–2012⁹.

Анализ потребительских предпочтений майонезной продукции в городе Мурманске

Преимущество примененного метода маркетинговых исследований заключается в том, что в результате обработки ответов может быть получена количественная, статистическая характеристика изучаемого явления, выявлены и смоделированы причинно-следственные связи. В опросе участвовало 40 респондентов, характеристика майонезной продукции приведена на рис. 1–5 в виде диаграмм.

Вначале при опросе пристальное внимание уделялось возрасту респондентов. В фокус-группу вошли жители Мурманска, достигшие 18 лет и не перешагнувшие 65-летний рубеж, т. е. основные посетители магазинов.

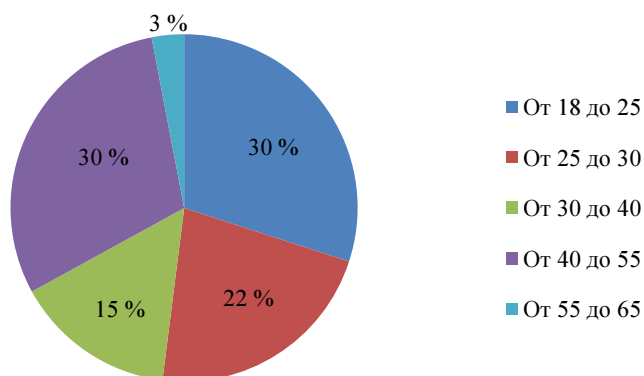


Рис. 1. Возраст респондентов, участвующих в анкетировании

Анализ представленной диаграммы (рис. 1) свидетельствует о том, что преобладающее большинство опрошенных (82 %) имеют возраст от 18 до 30 лет и от 40 до 55 лет. Респонденты в возрасте от 30 до 40 лет и старше 55 лет составляют всего 18 % от числа анкетированных.

Майонез – самый массовый в употреблении готовый соус. В настоящее время рынок майонеза отличается большим разнообразием, на рынке готовых соусов постоянно появляются новые марки майонеза, расширяется ассортимент уже существующих марок.

Частота потребления майонезной продукции свидетельствует о том, что она воспринимается потребителями как повседневный семейный продукт.

¹ ГОСТ 31762–2011. Майонезы и майонезные соусы. Правила приемки и методы испытаний. М. : Стандартинформ, 2014. 35 с.

² ГОСТ 7636–85. Рыба, морские млекопитающие, морские беспозвоночные и продукты их переработки. Методы анализа. М. : Изд-во стандартов, 1985. 86 с.

³ ГОСТ 5475–69. Масла растительные. Методы определения йодного числа. М. : Изд-во стандартов, 2001. 23 с.

⁴ Технический регламент Таможенного союза ТР ТС 024/2011. Технический регламент на масложировую продукцию. Приложение 2.

⁵ ГОСТ Р 31747–2012. Продукты пищевые. Методы выявления и определения количества бактерий группы кишечных палочек (колиформных бактерий). М. : Стандартинформ, 2013. 15 с.

⁶ ГОСТ 10444.12–2013. Продукты пищевые. Метод определения дрожжей и плесневых грибов. М. : Стандартинформ, 2014. 10 с.

⁷ ГОСТ 31659–2012. Продукты пищевые. Метод выявления бактерий рода *Salmonella*. М. : Стандартинформ, 2014. 20 с.

⁸ ГОСТ 31746–2012. Продукты пищевые. Методы выявления и определения количества коагулазоположительных стафилококков и *Staphylococcus aureus*. М. : Стандартинформ, 2013. 23 с.

⁹ ГОСТ 32031–2012. Продукты пищевые. Методы выявления и определения бактерий *Listeria monocytogenes*. М. : Стандартинформ, 2014. 26 с.

Результаты соответствующего опроса респондентов представлены на рис. 2 и свидетельствуют практически об отсутствии явных предпочтений в частоте потребления ими майонезной продукции. Примерно по одной четверти опрошенных потребляют этот продукт от двух раз в неделю до одного раза в месяц.

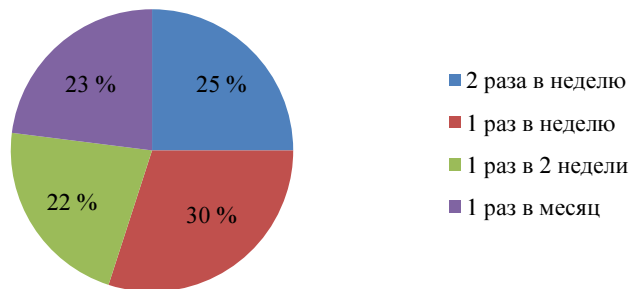


Рис. 2. Анализ частоты употребления майонезной продукции

Один из главных пунктов опроса – выбор употребления майонеза или майонезного соуса. В ходе исследования было выявлено, что большинство потребителей не осведомлено об отличиях между майонезом и майонезным соусом. Согласно ГОСТ 31761–2012 "Майонезы и соусы майонезные. Общие технические условия"¹⁰ майонез имеет содержание жира в продукте не менее 50 %, яичных продуктов в пересчете на сухой желток – не менее 1,0 %, а в майонезных соусах нижняя граница содержания жира в продукте составляет 15 %, верхняя – 49 %. Как свидетельствуют результаты опроса (рис. 3), в котором участвовали респонденты разного пола и возраста, социального статуса и достатка, большая часть опрошенных предпочитает покупать майонез (75 %) и только 25 % – майонезный соус.

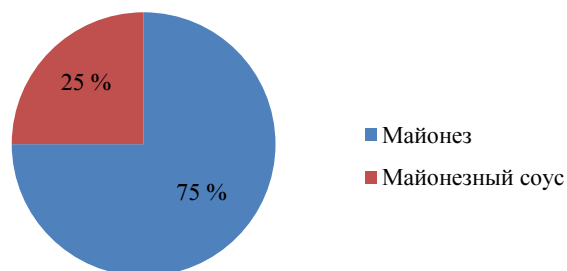


Рис. 3. Анализ результатов потребительских предпочтений майонеза и майонезного соуса

В ходе анкетирования респондентов по выявлению предпочтений по потребительской упаковке (рис. 4) было установлено, что наибольшим спросом (85 %) пользуются устойчивые пакеты Доу пак, рассчитанные на 250 г продукции, в то время как стаканчики, стеклянные банки и пластиковые ведра предпочитают от 3 до 7 % опрошиваемых.

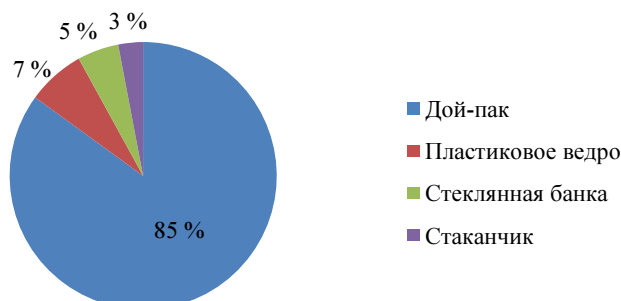


Рис. 4. Анализ результатов потребительских предпочтений в выборе упаковки майонезной продукции

¹⁰ ГОСТ 31761–2012. Майонезы и майонезные соусы. Общие технические условия. М. : Стандартинформ, 2013. 20 с.

Наконец, при анкетировании потребителей по вопросу выбора оптимальной вместимости упаковки (рис. 5) установлено, что 52 % респондентов предпочли 500-граммовые емкости, 42 % – потребительскую упаковку на 250 г и всего по 3 % покупают майонез в таре с вместимостью продукта от 650 до 1000 г.

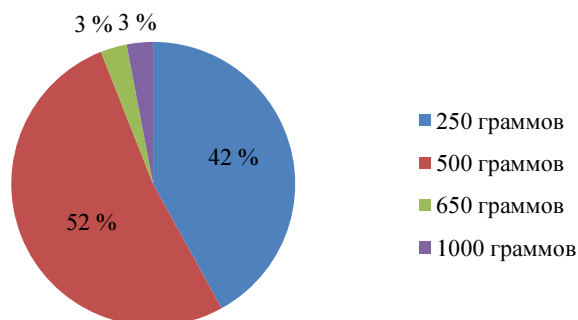


Рис. 5. Анализ результатов потребительских предпочтений в выборе объема упаковки

Подытоживая результаты проведенного анкетирования (рис. 1–5), можно констатировать следующее: большинство опрошенных респондентов в г. Мурманске являются представителями молодого и среднего возраста, употребляющими майонез от 2 раз в неделю до 1 раза в месяц и предпочитающими майонезную продукцию в устойчивых пакетах Doу pack массой нетто 250 г.

Количественный состав ингредиентов майонеза и майонезной продукции

В состав майонезного соуса кроме растительного масла, воды, белка яиц входят такие ингредиенты, как икра морских ежей, ламинарии и крапива, а также вкусовые, функциональные и другие натуральные пищевые добавки, придающие соусу пищевую и физиологическую ценность.

Таким образом, майонезный соус является функциональным продуктом питания, свойства которого можно улучшать и модифицировать за счет различных ингредиентов.

Поскольку в рецептурный состав майонезного соуса решено ввести такие натуральные ингредиенты, как икра морских ежей, ламинария и крапива, представляет интерес анализ их химического состава, приведенный в табл. 1–7 на основании данных технической литературы [3]–[5].

Таблица 1

Общий химический состав икры морских ежей, %

Белковые вещества	Липиды	Углеводы	Вода	Минеральные вещества
13,8	4,3	2,5	77,2	2,2
Пищевая ценность 104 кКал/100 г				

Таблица 2

Микроэлементный состав икры морских ежей, мг/100 г

Cu	Zn	Co	Mg	Fe	Ni	Cr	Mn	Na
2,18	29,42	0,25	10,16	8,18	0,49	0,25	0,28	4,1

Таблица 3

Витаминный состав икры морских ежей, мг/100 г

A	E	D
2,37	9,14	0,17

Таблица 4

Химический состав ламинарии

Наименование	Содержание в %
Вода	93...95
Содержание в пересчете на сухую массу, %	
Белки	5...15

Углеводы	70
Маннит	до 25
Альгиновая кислота	11...40
Липиды	1...3
Йод	0,1...0,5
Минеральные вещества:	Содержание, мг%
Калий	970
Кальций	40
Магний	170
Фосфор	55
Железо	16
Витамины:	Содержание, мг%
Бета-каротин	0,15
С	2,0
В ₆	0,02
Ниацин	0,4
Рибофлавин	0,06
Тиамин	0,04
Фолацин	2,3

Таблица 5

Химический состав крапивы двудомной

Белковые вещества N×6,25	Углеводы	Пищевые волокна	Органические кислоты	Вода	Моно- и дисахариды	Крахмал	Зола
1,5	5,0	0,5	0,1	90,0	4,0	0,5	1,0
Пищевая ценность 24,8 кКал/100 г							

Таблица 6

Микроэлементный состав крапивы двудомной, мг/100 г

Ca	Mg	Na	K	P	Fe	J ₂
40,0	30,0	70,0	260,0	50,0	0,5	9,0

Таблица 7

Витаминный состав крапивы двудомной, мг/100 г

Витамин А	Витамин РР	Витамин РЭ	Витамин В ₁	Витамин В ₂	Витамин С	Витамин РР
0,1	0,5	100,0	0,03	0,03	10	0,749

Результаты химического состава икры морских ежей, ламинарии и крапивы (табл. 1–7) безусловно свидетельствуют о высокой пищевой и биологической ценности этого сырья, поскольку содержит богатейший набор макронутриентов, а также микроэлементов и витаминов.

Разработка оптимального композиционного (рецептурного) состава майонезного соуса с добавлением крапивы, икры морских ежей и ламинарии

На первом этапе были разработаны рецептуры и проведены поисковые эксперименты по изготовлению майонезного соуса на основе традиционных ингредиентов (растительное масло, яичный белок, лимонный сок, горчица и др.) с добавлением мелкоизмельченной сухой крапивы обыкновенной с дозировками 0,5; 1; 2; 3; 4 г на 100 г соуса.

Изготовление майонезного соуса проводили следующим образом. Сыпучие компоненты – соль, сахар-песок просеивают и дозируют по весу в соответствии с рецептурой. В приготовлении соуса используют готовую столовую горчицу, для чего необходимое количество горчицы взвешивают на весах. Размораживание икры морских ежей осуществляют на воздухе. Для этого замороженную икру раскладывают на стеллажи в помещении с температурой 15–20 °С. Продолжительность размораживания составляет от 8 до 24 час в зависимости от размера и толщины блока икры. За 12 час до начала приготовления майонезного соуса необходимое количество ламинарии сухой помещают в эмалированную или из нержавеющей стали

посуду и заливают водой с температурой 70–80 °С в соотношении 1 : 3. Продукт тщательно перемешивают до однородной консистенции. Емкость плотно закрывают крышкой. По истечении 12 час осуществляют стекание лишней воды с ламинарии: ее помещают в емкость с боковыми отверстиями и отверстиями в дне. Потом ламинарию измельчают до размера не более 3 × 70 мм в машине и взвешивают необходимое количество в соответствии с рецептурой. За 4 час до начала приготовления соуса необходимое количество крапивы помещают в эмалированную или из нержавеющей стали посуду и заливают водой с температурой 70–80 °С в соотношении 1 : 3. Смесь хорошо перемешивают и закрывают крышкой. По истечении 4 час осуществляют стекание лишней воды с крапивы. Затем крапиву измельчают до размера не более 3 × 70 мм в машине и взвешивают необходимое количество в соответствии с рецептурой. Яйца тщательно моют водой с температурой 45 °С. Далее белок яйца тщательно отделяют от желтка и помещают в чистую посуду. Для получения лимонного сока используют свежие лимоны.

После подготовки всех ингредиентов соуса осуществляют их смешивание и гомогенизацию до однородной консистенции при температуре 4,4–21,1 °С. Сырой белок, лимонный сок, соль, сахар и горчицу смешивают в одной посуде, взбивают. Когда масса становится однородной, тонкой струей вливают в нее растительное масло и продолжают взбивать, затем добавляют воду. Далее вводят подготовленные и измельченные ламинарию, крапиву и икру морских ежей и продолжают взбивать до тех пор, пока соус не приобретет свою характерную консистенцию. Затем берут пробу для проверки качества соуса на вязкость, цвет и вкус. Готовый продукт должен соответствовать требованиям ГОСТ 31761–2012¹¹. Полученный майонезный соус с помощью вертикальной упаковочной машины упаковывают в пакеты Doу pack со штуцером.

При введении в эмульсию слишком теплого масла и других ингредиентов полученный майонезный соус будет иметь более низкую стабильность и более жидкую консистенцию, чем приготовленный из холодных ингредиентов. Рекомендуемая температура смешивания и гомогенизации – от 4,4 до 21,1 °С. При конечной температуре майонезного соуса выше 23,9 °С эмульсия не образуется.

Так как майонезный соус не содержит консервантов, его хранят не более 10 суток при температуре ±2 °С.

После изготовления майонезного соуса было установлено, что наиболее приемлемой оказалась дозировка 2 г крапивы на 100 г соуса, а большее количество этого ингредиента несколько ухудшало внешний вид продукта. Именно такое содержание измельченной крапивы в рецептуре соуса решено использовать в дальнейших экспериментах.

Следующей задачей стало нахождение оптимальных дозировок икры морских ежей и ламинарии после специальной подготовки (сухую ламинарию замачивали в воде, бланшировали и измельчали).

Было разработано 6 рецептур майонезного соуса, в которых неизменными оставались дозировки лимонного сока, поваренной соли, горчицы, яичного белка, воды, крапивы. В то же время варьировались дозировки икры морских ежей, ламинарии и растительного масла, дозу которого вынужденно изменяли в зависимости от содержания в соусе вышеуказанных ингредиентов.

В табл. 8 приведены 6 рецептур майонезного соуса с постоянным и изменяемым ингредиентным составом.

Таблица 8

Ингредиентный состав разработанных рецептур майонезного соуса

Используемый ингредиент	Масса ингредиента, г на 100 г готового продукта					
	Номер рецептуры					
	1	2	3	4	5	6
Масло растительное рафинированное дезодорированное	67,0	59,5	52,0	44,5	44,5	27,0
Лимонный сок	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5
Соль	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
Горчица	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
Сахар	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
Белок	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0
Вода	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0
<i>Икра морских ежей</i>	2,5	2,5	10,0	10,0	17,5	17,5
<i>Ламинария</i>	2,5	10,0	10,0	17,5	10,0	17,5
<i>Крапива</i>	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0

В соответствии с разработанными рецептурами были проведены эксперименты по изготовлению майонезного соуса в шести вариациях, которые затем подвергались органолептическим исследованиям согласно балльной шкале оценки продукта по внешнему виду и цвету, консистенции, вкусу, запаху и общей приемлемости. Результаты дегустационных исследований представлены в табл. 9. Вариабельные факторы –

¹¹ ГОСТ 31761–2012. Майонезы и майонезные соусы. Общие технические условия. М. : Стандартинформ, 2013. 20 с.

количество икры морских ежей обозначено значением X_1 (г/100 г), количество ламинарии – X_2 (г/100 г), органолептическая оценка продукта – Y (баллы).

Таблица 9

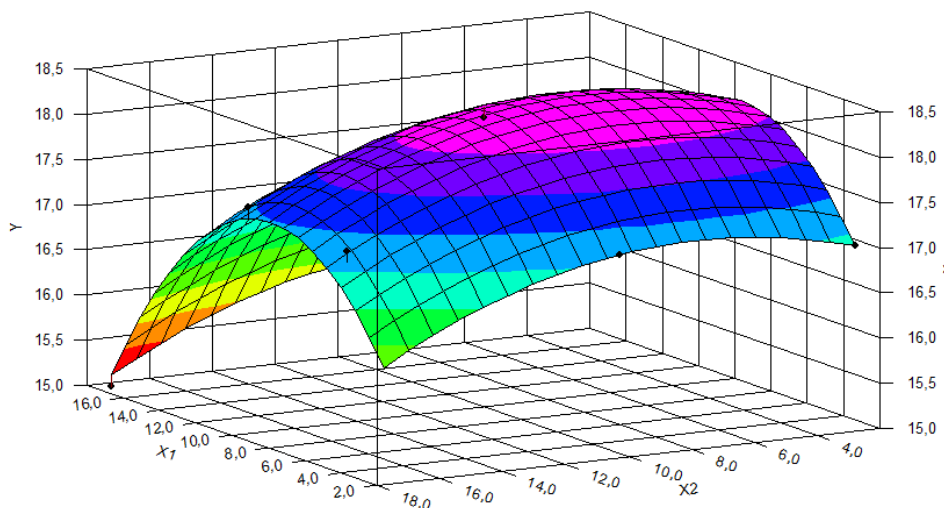
Результаты органолептической оценки (Y) шести вариантов майонезного соуса в зависимости от дозировок икры морских ежей (X_1) и ламинарии (X_2)

Номер рецептуры	X_1 , г/100 г	X_2 , г/100 г	Y	
			Баллы	Характеристика качества
1	2,5	2,5	17,0	хорошее
2	2,5	10,0	17,2	хорошее
3	10,0	10,0	18,2	отличное
4	10,0	17,5	17,5	хорошее
5	17,5	10,0	16,2	хорошее
6	17,5	17,5	15,0	удовлетв.

С целью установления оптимальных дозировок икры морских ежей и ламинарии с помощью программы DataFit 9.1 была проведена математическая обработка данных и получено соответствующее уравнение регрессии, адекватно описывающее влияние используемых ингредиентов на органолептическую оценку качества майонезного соуса:

$$Y = 15,55 + 0,53 \cdot X_1 - 0,03 \cdot X_1^2 + 0,15 \cdot X_2 - 0,01 \cdot X_2^2. \quad (1)$$

Полученное уравнение регрессии позволяет не только предсказать значение функции отклика для заданных условий проведения эксперимента, но и дает информацию о форме поверхности отклика, которая представлена на рис. 6.

Рис. 6. Поверхность функции отклика Y в выбранной области факторного пространства (уравнение 1)

Критерий Фишера $F = 24,69$, следовательно, все коэффициенты регрессии значимы с доверительной вероятностью 0,85. Полученное уравнение регрессии позволяет установить оптимальные значения факторов, влияющих на высокую органолептическую оценку созданного майонезного соуса.

Оптимальные параметры X_1 и X_2 были определены методом дифференцирования (нахождения экстремумов) и имеют следующие значения:

X_1 – дозировка икры морских ежей составила 8,75 г/100 г; X_2 – дозировка ламинарии – 7,57 г/100 г.

На основании проведенных расчетов и полученных данных по переменным ингредиентам X_1 и X_2 составлена оптимизированная рецептура для изготовления нового майонезного соуса, которая приведена в табл. 10.

Таблица 10

Рецептура майонезного соуса на 100 г продукта

Масло растительное	Лимонный сок	Соль	Горчица	Сахар	Белок	Вода	Икра морских ежей	Ламинария	Крапива
52,0	3,5	0,5	1,0	1,0	8,0	15,6	8,8	7,6	2,0

На основе найденных оптимальных значений X_1 и X_2 проведены очередные эксперименты по изготовлению майонезного соуса, который подвергали сенсорным исследованиям дегустационной комиссией.

Общая органолептическая оценка изготовленного соуса составила 18,4 балла, что в соответствии с разработанной шкалой оценки качества (18,1–20 баллов) рассматривается как отличное.

Полученный майонезный соус представлял собой однородный продукт жидкой сметанообразной консистенции, слегка тянущийся и желеобразный. Вкус слегка острый, приятно-кисловатый, с привкусом икры морских ежей и ламинарии. Послевкусие приятное, характерное для икры морских ежей и ламинарии. Цвет желтовато-кремовый по всей массе.

Следующим этапом исследований стал выбор наиболее приемлемой потребительской упаковки майонезного соуса. Изготовленный продукт расфасован в пакеты Doу pack вместимостью 250 г, 500 г и 1000 г (ГОСТ 12302), а также в стеклянные банки вместимостью 300 г и 500 г типов I и III по ГОСТ 5717.1 и 5717.2, и затем образцы были предложены дегустационной комиссии для оценки.

Вердикт комиссии был в пользу потребительской упаковки Doу pack от меньшей вместимости к большей, и только затем отмечалась возможность использования стеклянных банок.

Далее изготовленный по оптимальным параметрам майонезный соус подвергался физико-химическим исследованиям.

Физико-химические исследования майонезного соуса. В изготовленном майонезном соусе определяли содержание массовой доли золы, воды, хлорида натрия, липидов, белковых веществ, углеводов, кислотность и йодное число жировой составляющей.

Данные, приведенные в табл. 11, свидетельствуют об относительно сбалансированном составе продукта, в частности в майонезном соусе содержится существенное количество легкоусвояемых липидов (53,3 %), входящих в состав растительного масла и икры морских ежей и имеющих в своем составе большое количество ценных непредельных жирных кислот, что подтверждается высоким значением йодного числа (161 г $I_2/100$ г).

Таблица 11

Результаты исследования майонезного соуса с добавлением различных ингредиентов (икры морского ежа, ламинарии и крапивы)

№ п/п	Наименование показателя, единица измерения	НД на метод испытания	Результат испытаний
1	Фактическое содержание массовой доли золы, %	ГОСТ 7636–85	3,01 ± 0,05
2	Фактическое содержание массовой доли влаги, %	ГОСТ 31762–2012	38,1 ± 1,2
3	Фактическое содержание массовой доли хлорида натрия, %	ГОСТ 30004.2–93	0,7 ± 0,04
4	Фактическое содержание массовой доли жира, %	ГОСТ 31762–2012	53,3 ± 0,7
5	Фактическое содержание массовой доли белков, %	ГОСТ 7636–85	1,70 ± 0,03
7	Кислотность, в пересчете на уксусную кислоту, %	ГОСТ 31762–2012	0,31 ± 0,02
8	Йодное число жиров, г $I_2/100$ г	ГОСТ 5475–69	161 ± 2,0

Созданный майонезный соус содержит минимальное количество хлорида натрия (0,7 %) и имеет очень небольшую кислотность (всего 0,31 %). Поэтому изготовленный соус можно отнести к продукту здорового питания.

Реологические исследования майонезного соуса. В целях исследования нового майонезного соуса по возможной предрасположенности его к расслаиванию, что является крайне нежелательным процессом, в соответствии с применяемыми методиками [1] были проведены работы по определению таких реологических показателей, как стойкость эмульсионного продукта и его эффективная вязкость и сравнение их с нормативными показателями, указанными в ГОСТ 31761–2012. Результаты исследований представлены в табл. 12.

Таблица 12

Результаты реологических исследований созданного майонезного соуса

№ п/п	Наименование показателя, единица измерения	НД на метод испытания	Значение показателя по НД	Результат испытаний
1	Стойкость эмульсии, % неразрушенной эмульсии	ГОСТ 31762–2012	97	90
2	Эффективная вязкость, Па·с	ГОСТ 31762–2012	–	2,72

Анализ результатов исследований по показателю стойкости эмульсии (табл. 12) свидетельствует о том, что полученное значение несколько ниже (на 7 %) нормативного показателя. Вместе с тем необходимо отметить, что фактическое значение реологического показателя, вероятно, зависит от введения в рецептуру новых ингредиентов (икры и ламинарии) и ни к какому ухудшению консистенционных свойств продукта не

приводит. В то же время для повышения стойкости нового майонезного соуса и соответствия его требованиям ГОСТ 31761–2012 (не менее 97 %) принято решение об увеличении продолжительности гомогенизации (взбивания) его ингредиентного состава при изготовлении последующих образцов продукта.

Что же касается эффективной вязкости соуса (табл. 12), то в нормативных документах для данных эмульсионных продуктов по этому показателю нет никаких регламентированных значений.

Поскольку в процессе дегустационных исследований, в частности по общей приемлемости продукта не было выражено никаких замечаний, касающихся его вязкости, следовательно, полученное значение следует считать приемлемым для созданного майонезного соуса.

Микробиологические исследования нового майонезного соуса. Изготовленные по оптимальным параметрам образцы нового майонезного соуса были направлены на хранение при температуре от +2 до –2 °С и подвергнуты микробиологическим исследованиям сразу же после изготовления, а также на пятые и десятые сутки хранения. Результаты микробиологических исследований нового продукта в процессе хранения представлены в табл. 13 и на рис. 7. Данные исследований созданного майонезного соуса (табл. 13) свидетельствуют о том, что в течение 10 сут микробиологические показатели продукта (бактерии группы кишечной палочки (колиформные бактерии), содержание плесеней и дрожжей) не превысили нормативных значений, указанных в ТР ТС 024/2011, что свидетельствует о санитарно-гигиеническом благополучии продукта в течение данного периода хранения.

После десятисуточного периода хранения новый продукт решено снять с хранения, несмотря на то, что по данным показателям безопасности он соответствовал требованиям действующей для данных видов продукции нормативной документации. Это было обусловлено тем, что в соответствии с требованиями действующей нормативной документации, сроки годности подобных эмульсионных продуктов не превышают 10 суток, хотя в соответствии с требованиями ГОСТ 31761–2012, п. 8.2.3 срок годности и условия хранения майонезов и майонезных соусов устанавливает изготовитель с учетом того, чтобы в процессе хранения в течение этого срока продукт соответствовал требованиям настоящего стандарта.

Таблица 13

Данные микробиологических исследований майонезного соуса с добавлением различных ингредиентов (икры морского ежа, ламинарии и крапивы) в процессе хранения

Наименование показателей	Нормативное значение	Результаты испытаний		
		0 суток хранения	5 суток хранения	10 суток хранения
Бактерии группы кишечной палочки (колиформные бактерии)	В 0,1 г не допускаются	Не обнаружены	Не обнаружены	Не обнаружены
<i>Staphylococcus aureus</i>	Не нормируется	~	~	~
Сальмонеллы	~	~	~	~
<i>L. monocytogenes</i> , в 25 г	~	~	~	~
Дрожжи, КОЕ/г, не более	500	Менее 10	20	70
Плесени, КОЕ/г, не более	50	~	Менее 10	10

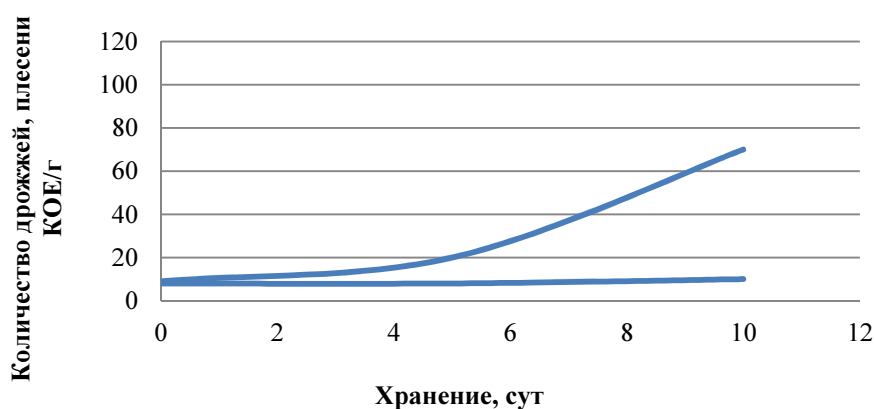


Рис. 7. Изменение количества дрожжей (верхняя кривая) и плесеней (нижняя кривая) в майонезном соусе в процессе десятисуточного хранения

Образцы майонезного соуса с добавлением икры морских ежей, ламинарии и крапивы экспонировались на XVI Международной специализированной выставке "Море. Ресурсы. Технологии – 2015" (г. Мурманск), где были удостоены диплома "За активное участие в выставке и вклад в научное обеспечение разработки новых технологий получения пищевых продуктов из водных биоресурсов".

Заключение

Результаты проведенных исследований свидетельствуют о том, что авторами разработана рецептура легкоусвояемого майонезного соуса с высокой биологической и пищевой ценностью, отличными вкусовыми качествами и стабильного к расслаиванию.

По результатам проведенных исследований были разработаны проекты ТУ и ТИ на изготовление нового майонезного соуса.

Библиографический список

1. Молчановский И. А., Гроховский В. А. Использование икры морских ежей в технологии рыбных пресервов и майонезных соусов // Инновационные и современные технологии пищевых производств : материалы Междунар. науч.-техн. конф. Владивосток : Дальрыбвтуз, 2013. С. 43–45.
2. Гроховский В. А. Новые виды формованных продуктов из гидробионтов // Рыбное хозяйство. 2011. № 5. С. 107–110.
3. Левин В. С., Коробков В. А. Морские ежи России : монография. СПб. : ДОРН, 2003. 256 с.
4. Подкoryтова А. В. Морские водоросли – макрофиты и травы. М. : ВНИРО, 2005. 175 с.
5. Ушанова В. М., Лебедева О. И., Репях С. М. Исследование влияния условий произрастания на химический состав крапивы двудомной (*Urtica Dioica L.*) // Химия растительного сырья. 2001. № 3. С. 97–104.

References

1. Molchanovskiy I. A., Grohovskiy V. A. Ispolzovanie ikry morskikh ezhey v tehnologii rybnykh preservov i mayoneznykh sousov [Using sea urchin caviar in fish preserves and mayonnaise sauces] // Innovatsionnye i sovremennye tehnologii pischevykh proizvodstv : materialy Mezhdunar. nauch.-tehn. konf. Vladivostok : Dalrybvtuz, 2013. P. 43–45.
2. Grohovskiy V. A. Novye vidy formovannykh produktov iz gidrobiontov [New types of molded products from hydrobionts] // Rybnoe hozyaystvo. 2011. N 5. P. 107–110.
3. Levin V. S., Korobkov V. A. Morskie ezhi Rossii [Sea urchins of Russia] : monografiya. SPb. : DORN, 2003. 256 p.
4. Podkorytova A. V. Morskie vodorosli – makrofity i travy [Seaweed – macrophytes and grasses]. M. : VNIRO, 2005. 175 p.
5. Ushanova V. M., Lebedeva O. I., Ropyah S. M. Issledovanie vliyaniya usloviy proizrastaniya na himicheskiy sostav krapivy dvudomnoy (*Urtica Dioica L.*) [Study of influence of growth conditions on chemical composition of stinging nettle (*Urtica Dioica L.*)] // Himiya rastitel'nogo syrya. 2001. N 3. P. 97–104.

Сведения об авторах

Гроховский Владимир Александрович – ФГБОУ ВПО "Мурманский государственный технический университет", Естественно-технологический институт, кафедра технологий пищевых производств, д-р техн. наук, профессор; e-mail: v.grokhovsky@mail.ru

Grokhovsky V. A. – FSEI HPE "Murmansk State Technical University", Institute of Natural Science and Technology, Department of Food Production Technology, Dr of Tech. Sci., Professor; e-mail: v.grokhovsky@mail.ru

Молчановский Иван Александрович – ФГБОУ ВПО "Мурманский государственный технический университет", Естественно-технологический институт, кафедра технологий пищевых производств, аспирант; e-mail: moliv78@mail.ru

Molchanovsky I. A. – FSEI HPE "Murmansk State Technical University", Institute of Natural Science and Technology, Department of Food Production Technology, PhD Student; e-mail: prizma2008@mail.ru

Бондаренко Александра Григорьевна – ФГБОУ ВПО "Мурманский государственный технический университет", Естественно-технологический институт, кафедра технологий пищевых производств, магистрант; e-mail: bondarenkoalexsandra2014@mail.ru

Bondarenko A. G. – FSEI HPE "Murmansk State Technical University", Institute of Natural Science and Technology, Department of Food Production Technology, Undergraduate Student; e-mail: bondarenkoalexsandra2014@mail.ru