

УДК 637.052

DOI:10.31677/2311-0651-2022-37-3-15-19

## ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДА ПАРНОГО СРАВНЕНИЯ ДЛЯ ОЦЕНКИ КАЧЕСТВА МОРОЖЕНОГО

**И.Ю. Резниченко**, доктор технических наук, профессор  
**Г.В. Гуринович**, доктор технических наук, профессор  
**Н.В. Астахова**, магистрант  
**Ю.Д. Никифорова**, магистрант

*Кемеровский государственный университет*

E-mail: irina.reznichenko@gmail.com

**Ключевые слова:** потребительские характеристики, органолептические методы оценки, метод парного сравнения, мороженое.

*Реферат. Объектами исследования выбраны пять образцов мороженого пломбир разных торговых марок отечественных производителей. При проведении испытаний применяли парный метод определения желательности, который используется для выявления качественных различий и желательности товара одного наименования в соответствии с требованиями ГОСТ Р 53161-2008. Органолептическую оценку проводили согласно ГОСТ Р ИСО 22935-2-2011 Молоко и молочные продукты. Органолептический анализ п.14, ГОСТ 31457-2021 Мороженое молочное, сливочное и пломбир. Приведены результаты оценки образцов мороженого методом парного сравнения. Выделены критерии оценки, отражающие потребительские свойства и привлекательность продукта: упаковка, маркировка, органолептические показатели. Установлены различия в образцах. Сравнительный анализ состава показал, что в одном из образцов присутствует краситель аннато, который не входит в перечень пищевых добавок для применения при изготовлении мороженого. В результате тестирования выявлен наиболее желательный образец. Полученные данные можно считать воспроизводимыми с учетом вероятности ошибки 0,01 %. Результаты имеют практическую значимость для производителей при разработке новых линеек продукции, отвечающих требованиям покупателей, и для потребителей в плане выбора конкурентоспособного продукта из многообразия ассортимента, отличающегося ценой и качеством.*

## USE OF THE PAIR COMPARISON METHOD FOR ASSESSING THE QUALITY OF ICE CREAM

**I.Yu. Reznichenko**, Doctor of Technical Sciences, Professor  
**G.V. Gurinovich**, Doctor of Technical Sciences, Professor  
**N.V. Astakhova**, Masters's Student  
**Yu.D. Nikiforova**, Masters's Student

*Kemerovo State University*

**Keywords:** consumer characteristics, organoleptic assessment methods, pairwise comparison method, ice cream.

*Abstract. The authors chose five samples of ice cream from different brands of domestic producers as objects of study. The authors used a paired method for determining desirability during testing, which is used to identify qualitative differences and the desirability of goods of the same name by the requirements of SS R (State Standard R) 53161-2008. The authors also carried out an organoleptic assessment according to SS R ISO (International Organization for Standardization) 22935-2-2011 Milk and dairy products and organoleptic analysis of paragraph 14, SS 31457-2021 Milk ice cream, cream, and ice cream. The results of the evaluation of ice cream samples by the method of pairwise comparison are also presented. The authors identified evaluation criteria that reflect the consumer properties and attractiveness of the product: packaging, labeling, and organoleptic indicators. The authors have identified evaluation criteria that reflect the consumer properties*

*and attractiveness of the product: packaging, labeling, and organoleptic indicators. Differences in the samples were established. A comparative analysis of the composition showed that one of the samples contains annatto dye, which is not included in the list of food additives for use in the manufacture of ice cream. As a result of testing, the authors identified the most desirable sample. The obtained data can be considered reproducible, taking into account the error probability of 0.01%. The results have practical implications for manufacturers in developing new product lines to meet customer requirements, and for consumers in choosing a competitive product from a variety of product ranges that differ in price and quality.*

Мороженое – один из старейших десертов, коммерческое производство которого известно с 1850-х гг. Сегодня для удовлетворения спроса потребителей производители выпускают разнообразный ассортимент мороженого с новыми вкусовыми добавками [1–3].

Потребление мороженого в России варьирует в пределах 2,51–2,94 кг/чел., что выше среднего мирового значения (0,9 кг/чел.), но значительно ниже уровня в странах-лидерах: Италия – более 15 кг/чел., Германия – 14,6, Финляндия – 14 кг/чел. Отечественный рынок характеризуется постоянным ростом объемов импорта и экспорта мороженого как в стоимостном, так и натуральном выражении [4].

Тенденции развития потребительского рынка мороженого за рубежом имеют свои особенности. Например, в Северной Америке до 2025 г. планируется увеличение доли рынка мороженого на 2,83 %, при этом отмечается острая конкуренция как местных, так и иностранных поставщиков. В США в связи с растущими проблемами со здоровьем потребители проявляют интерес к мороженому с натуральными ароматизаторами и подсластителями, а также продуктам ручной работы [5, 6].

В странах Европы ожидается, что рынок мороженого будет расти в среднем на 4,87 % в течение 2020 – 2024 гг. Стимулом является предпочтение потребителей мороженого как продукта для отдыха, а инновационные вкусы в дальнейшем послужат катализатором формирования спроса [7].

Индустрия мороженого пострадала во время пандемии Covid-19 из-за сбоев в цепочке поставок. Из-за растущего спроса на продукты здорового питания покупатели предпочитают мороженое, не содержащее ГМО, гормонов, добавок и консервантов, без молочных компонентов, с низким содержанием калорий, а также органическое и экологически чистое, обезжиренное. Но главное требование заключается в удовлетворении потребности во вкусоароматических характеристиках и качестве продукта [8, 9].

Цель исследований – выявить различия между образцами мороженого и наиболее предпочтительный образец с точки зрения удовлетворения потребительских характеристик.

Объекты исследований – образцы мороженого, приобретенные в торговых организациях. Для сравнения выбрали самое распространенное мороженое известных отечественных производителей в разных ценовых категориях, полагая, что высокая цена должна сказываться на вкусе и качестве (табл. 1).

Применяли парный метод определения желательности, который используется для выявления качественных различий и желательности товара одного наименования (ГОСТ Р 53161–2008). При использовании этого метода испытателям одновременно предлагают два образца для сравнения. Оценивая каждую пару образцов исключительно на основании личного восприятия, испытатель должен сказать, какому образцу отдает предпочтение.

Перед началом испытаний каждый образец закодировали. Органолептическую оценку проводили согласно ГОСТ Р ИСО 22935-2–2011 Молоко и молочные продукты. Органолептический анализ п. 14, ГОСТ 31457–2021 Мороженое молочное, сливочное и пломбир. Температура проб во время оценки составляла минус  $13 \pm 2$  °С. Участники дегустации оценивали внешний вид, цвет, консистенцию, структуру, вкус и запах. Для сравнительной оценки органолептических показателей качества мороженого по выбранным критериям разработали шкалу желательности. Уровень желательности характеризовали как очень желательный, желательный, нейтральный, не очень желательный, нежелательный.

На первом этапе испытатели оценили внешний вид и состояние упаковки образцов. При этом обращали внимание на внешний вид и целостность упаковки, ее чистоту и состояние содержимого. Мороженое должно быть нематым и соответствовать форме. На втором этапе изучили информацию, представленную на индивидуальной этикетке. Учитывали доступность

маркировки для прочтения, ее информативность и наличие пищевых добавок, таких как красители, ароматизаторы, стабилизаторы, эмульгаторы и их происхождение. Современный потребитель предпочитает продукты здорового питания, иногда ошибочно воспринимая все пищевые добавки со знаком «Е» как вредные для организма [9, 10].

Таблица 1

**Объекты исследования**

Table 1

**Objects of study**

Образец	Состав	Цена, руб. / масса, г	Код образца
Мороженое пломбир в вафельном стаканчике с глазурью	Мороженое (молоко цельное, масло сливочное или молочный жир, сахар, сироп глюкозы, молоко сухое, вода, сливки, крахмал картофельный, эмульгатор (моно- и диглицериды жирных кислот), натуральный ароматизатор сливок), вафельный стаканчик (мука пшеничная, пшеничный крахмал, растительное масло, эмульгатор лецитин, соль поваренная, разрыхлитель гидрокарбонат натрия (сода пищевая), краситель аннато), глазурь (кокосовое масло, сахар, какао-порошок, эмульгатор лецитин, натуральный ароматизатор ваниль)	54,99/ 86	А
Мороженое пломбир ванильный в вафельном стаканчике	Сливки, молоко цельное сгущенное с сахаром, молоко концентрированное обезжиренное, сахар, вафельный стаканчик (мука пшеничная хлебопекарная, крахмал кукурузный, масло кокосовое рафинированное дезодорированное, эмульгатор соевый лецитин, сахар, соль пищевая, разрыхлитель гидрокарбонат натрия (сода пищевая), вода питьевая), масло сливочное, смесь пищевых эмульгаторов и стабилизаторов (эмульгаторы – моно- и диглицериды жирных кислот, стабилизаторы – камедь рожкового дерева, гуаровая камедь, каррагинан), ароматизатор ванилин	72,99/ 100	Б
Мороженое пломбир «Классический» во взбитой глазури	Мороженое (молоко цельное, масло сливочное или молочный жир, сахар, сироп глюкозы, молоко сухое, вода, сливки, крахмал картофельный, эмульгатор (моно- и диглицериды жирных кислот), натуральный ароматизатор сливок), глазурь (глазурь шоколадная (сахар, какао тертое, пальмовое масло, масло ши, какао-порошок, эмульгатор лецитин, натуральный ароматизатор ваниль), масло сливочное)	54,99/ 74	В
Мороженое «Московская лакомка» пломбир ванильный во взбитой шоколадной глазури	Молоко коровье цельное – 60,7 %, молоко цельное сгущенное с сахаром – 12 % (молоко цельное, молоко обезжиренное, сахароза, лактоза), сливки натуральные – 8 %, масло сливочное – 8 %, сахар – 6,8 %, молоко сухое обезжиренное – 2 %, глюкозный сироп – 2 %, комплексная пищевая добавка – 0,4 % (эмульгаторы – моно- и диглицериды жирных кислот, стабилизаторы – гуаровая камедь, камедь рожкового дерева, камедь тары, каррагинан), ароматизатор ваниль – 0,1 %	99,99/ 80	Г
Мороженое пломбир шоколадный без сахарозы в вафельном стаканчике	Вода, масло сливочное, молоко сухое цельное, подсластитель (эритрит – натуральный сахарозаменитель из плодов сливы и винограда; экстракт стевии), какао-порошок, пищевое волокно полидекстроза, стабилизатор-эмульгатор (моно- и диглицериды жирных кислот), стабилизаторы (камедь рожкового дерева, гуаровая камедь, каррагинан), стакан вафельный (мука пшеничная, вода, масло растительное, яичный порошок, соль поваренная, пищевая добавка – разрыхлитель сода пищевая, эмульгатор лецитин)	56,99/80	Д

Анализ маркировки показал, что во всех образцах мороженого присутствуют пищевые добавки. В составе образца А обнаружен аннато, который является природным красителем растительного происхождения, безопасным для употребления. Стабилизаторы камедь рожкового дерева, гуаровая камедь, каррагинан входят в состав образцов Б, Г, Д. Эти пищевые добавки растительного происхождения применяют для улучшения консистенции и вкуса мороженого. Норма суточного употребления камеди рожкового дерева и каррагинана – не более 20 г на 1 кг массы тела. Гуаровая камедь как пищевая добавка разрешена для применения в продуктах детского питания, является безопасной, допустимая норма суточного потребления не установ-

лена. Из эмульгаторов в составе всех образцов присутствуют моно- и диглицериды жирных кислот (Е 471), которые могут производиться из пальмового, соевого, рапсового масел или животных жиров. Эти пищевые добавки применяют для сохранения вкуса, аромата и консистенции продукта, суточные нормы употребления не установлены. Также в составе мороженого в вафельных стаканчиках (образцы А, Б) присутствует эмульгатор лецитин – натуральная пищевая добавка (Е 322). Согласно ГОСТ 31457, все перечисленные пищевые добавки, за исключением аннато, разрешены в производстве мороженого.

При проведении органолептической оценки для получения статистически значимого результата значение  $\alpha$ -риска приняли 0,1 %,  $\beta$ -риска – 0,2 %, максимально допустимую долю испытуемых, способных ощутить различия между образцами мороженого,  $pd$ , – 50 %. Согласно условиям проведения теста парного сравнения с использованием двухстороннего критерия, количество испытуемых составило 23 человека (ГОСТ Р 53161). Для тестирования использовались пары образцов А и Б, А и Д, Б и Д (мороженое в вафельном стаканчике), В и Г (табл. 2).

При сравнении образцов А и Б минимальное число согласующихся ответов при выбранном уровне риска в соответствии с ГОСТ Р 53161 составляет 16. Желательность образца Б отметили 20 испытуемых, что свидетельствует о наличии заметных отличительных органолептических характеристик. На это имеются веские основания, так как  $\alpha$ -риск составил 0,001 %. При практически равной цене за 100 г продукта очевидны отличия во вкусоароматических характеристиках и консистенции.

При тестировании образцов А и Д  $\alpha$ -риск составил 0,01 %, так как число испытуемых, выбравших образец А, равно 17, что также подтверждает наличие заметных отличий органолептических показателей. При этом цена образца Д незначительно выше (на 4 %) при меньшей массе (на 7 %) за единицу упаковки.

Существенные отличия органолептических показателей отмечены у образцов Б и Д, желательность образца Б отметили 100 % испытуемых.

Установлено, что возможные различия между образцами В и Г настолько малы, что продукты можно рассматривать как взаимозаменяемые, так как разница между сравниваемыми показателями практически неощутима. При этом цена образца Г выше на 45 %, а масса – ниже на 4 %.

В результате тестирования выявлен наиболее желательный образец мороженого в вафельном стаканчике. Это образец Б, обладающий с точки зрения потребителей наиболее выраженным вкусом и запахом, плотной консистенцией, однородной структурой, привлекательным внешним видом, что в целом сказывается на удовлетворении потребительского спроса и характеризует конкурентоспособность продукта. Менее желателен для потребителей образец А, нежелателен – образец Д. Нежелательные органолептические характеристики образца Д могут быть связаны с заменой сахара на сахарозаменители, что предполагает адресную направленность данного продукта для определенной категории потребителей [11].

При тестировании образцов мороженого пломбир «Классический» и пломбир «Московская лакомка» испытуемые не выявили существенных отличий органолептических характеристик.

Таблица 2

Результат потребительской оценки мороженого

Table 2

The result of consumer evaluation of ice cream

Код образцов	Результаты оценки	Желательные оценки, %
А и Б	3 А и 20 Б	86,9
А и Д	17 А и 6 Д	73,9
Б и Д	23 Б и 0 Д	100

Полученные результаты имеют практическую значимость для производителей при разработке новых линеек продукции, отвечающих требованиям потребителей. В настоящее время продуктовые платформы, включающие набор потребительских свойств, могут быть дифференцированы с учетом применения современных видов сырья и цифровых технологий, а также потребительских пожеланий. Практическая значимость результатов исследований для потребителей заключается в выборе конкурентоспособного продукта из многообразия ассортимента, отличающегося ценовой категорией и качественными показателями.



## БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Soy ice cream as a carrier for efficient delivering of *Lactobacillus casei*. Nutrition / A. Homayouni, R.R. Mokarram, S. Norouz [et al.] // Food Science. – 2020. – <https://doi.org/10.1108/NFS-11-2019-0349>
2. Daniela Mariana de Lima Bragion D.M., Bolini H.M.A. Is the edulcorate power of two intense sweeteners sucralose and stevia same in ice cream and frozen desserts? // British Food Journal. – 2019. – Vol. 21, N 12. – P. 3321-3337. – <https://doi.org/10.1108/BFJ-03-2019-0199>
3. Свистун Н. Полезное мороженое // Молочная промышленность. – 2016. – № 11. – С. 44–44.
4. Kirillov V.N. International Trade in Ice Cream // Russian Foreign Economic Journal. – 2021. – N 5. – P. 80–88.
5. Рыбалова Т.И. Мировая индустрия мороженого // Молочная промышленность. – 2019. – № 6. – С. 4–7.
6. Разгуляев В.Ю. Как сохранить прибыль и увеличить продажи в «несезон» // Молочная промышленность. – 2016. – № 7. – С. 7–8.
7. Landikhovskaya A.V., Tvorogova A.A. Ice cream and frozen desserts nutrient compositions: current trends of researches // Food systems. – 2021. – T. 4, N 2. – P. 74–81.
8. Ray S. Sensory Properties of Foods and Their Measurement Methods // Techniques to Measure Food Safety and Quality. – Springer, Cham, 2021. – P. 345–381.
9. Резниченко И.Ю., Матвеева Т.А., Верещагин А.Л. Мониторинг качества и безопасности мороженого // Технология и товароведение инновационных пищевых продуктов. – 2021. – № 5 (70). – С. 89–94.
10. Творогова А.А., Калугина Д.Н., Гулюкина Л.Д. Изделия из мороженого функциональной направленности // Молочная промышленность. – 2021. – № 8. – С. 45–47.
11. Зайцев К.А., Новокишанова А.Л. Изучение влияния углеводного компонента на потребительские свойства мороженого // Ползуновский вестник. – 2021. – № 4. – С. 47–51.

## REFERENCES

1. Homayouni A., Mokarram R.R., Norouz S., Dehnad A., Barkhordar A., Homayouni H., *Food Science*, 2020, <https://doi.org/10.1108/NFS-11-2019-0349>
2. Daniela Mariana de Lima Bragion D.M., Bolini H.M.A., *British Food Journal*, 2019, Vol. 21, N 12, P. 3321-3337, <https://doi.org/10.1108/BFJ-03-2019-0199>
3. Svistun N. *Molochnaya promyshlennost'*, 2016, No. 11, pp. 44–44. (In Russ.)
4. Kirillov V.N. *Russian Foreign Economic Journal*, 2021, N 5, P. 80–88.
5. Rybalova T.I. *Molochnaya promyshlennost'*, 2019, No. 6, pp. 4–7. (In Russ.)
6. Razgulyaev V.Yu. *Molochnaya promyshlennost'*, 2016, No. 7, pp. 7–8. (In Russ.)
7. Landikhovskaya A.V., Tvorogova A.A., *Food systems*, 2021, T. 4, N 2, P. 74–81.
8. Ray S. *Techniques to Measure Food Safety and Quality*, Springer, Cham, 2021, P. 345–381.
9. Reznichenko I.Yu., Matveeva T.A., Vereshchagin A.L., *Tekhnologiya i tovarovedenie innovacionnyh pishchevyh produktov*, 2021, No. 5 (70), pp. 89–94. (In Russ.)
10. Tvorogova A.A., Kalugina D.N., Gulyukina L.D., *Molochnaya promyshlennost'*, 2021, No. 8, pp. 45–47. (In Russ.)
11. Zajcev K.A., Novokshanova A.L., *Polzunovskij vestnik*, 2021, No. 4, pp. 47–51. (In Russ.)