

С.Ю. Богунов¹, А.Н. Пономарев², Е.И. Мельникова³, Е.С. Рудниченко³

¹ФГБОУ ВПО «ВГАУ им. императора Петра I», Воронеж, Российская Федерация

²ФГБОУ ВПО «ВГУИТ», Воронеж, Российская Федерация

³ОАО МК «Воронежский», Воронеж, Российская Федерация

КВАЛИМЕТРИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ТВОРОЖНОГО ПРОДУКТА

При проектировании молочных продуктов функционального назначения применяют различные ингредиенты животного и растительного происхождения, в т.ч. заменители молочного жира (ЗМЖ). Особенно актуально их применение в производстве высокожирных творожных продуктов. Большое значение имеют показатели качества готового продукта, в частности органолептические, такие как цвет, вкус, запах, консистенция и др.).

Для создания функционального творожного продукта нами предложено применение ЗМЖ Эколакт 1403-35, состав которого максимально приближен к формуле гипотетически идеального жира и содержит пребиотические компоненты – полиненасыщенные жирные кислоты.

Для оценки качества продукта применяли квалиметрическую модель, представляющую многоуровневую структурную схему (рис. 1).

В этой модели показатели качества делятся на единичные, комплексные и обобщенные.

Единичные (простые) показатели относятся к одному из свойств, определяющих качество. Комплексный показатель качества представляет единую совокупность более простых качественных показателей.

Обобщенный показатель относят к самому высокому «0»-му уровню. Он включает в себя единичные и комплексные показатели.

Среди органолептических показателей для творожных продуктов наиболее важными являются: внешний вид, вкус, цвет, аромат и консистенция. По ним потребитель судит о качестве продукта, начиная с первого впечатления.



Рисунок 1 – Структура показателей качества творога и творожных продуктов

Экономические показатели представляют собой совокупность сведений об объемах валовой и товарной продукции, материалоемкости, трудоемкости производства, его поточности, степени механизации или автоматизации, и в итоге, цены и величины прибыли.

Из всей совокупности экономических показателей для потребителя большой интерес представляет цена, которая является важной характеристикой пищевых продуктов и отражает его качество.

Учитывая возрастающий потребительский интерес к здоровому питанию, важное значение имеет энергетическая ценность.

К функциональным характеристикам относятся водосвязывающая, водоудерживающая, жирудерживающая способности продукта. Они коррелируют с содержанием белка, жира, минеральных веществ.

Известно, что оптимальными соотношениями являются следующие жир : белок – 1:0,8; кальций : фосфор – 1:1,5 – 1:2,0.

При разработке технологии нового продукта за контрольный образец принят традиционный творог с м.д.ж. 18 %, пользующийся большим спросом у населения, физико-химические показатели которого соответствуют требованиям ГОСТ Р 52096-2003 и ФЗ № 88.

В соответствии с принципом трансформации различные шкалы измерения абсолютных показателей элементарных свойств должны быть переведены в шкалу с единой размерностью (%).

Методология квалиметрической оценки заключалась в следующем. Эксперт, используя шкалу от 1 до 10 присваивает каждому из оцениваемых показателей определенную сумму баллов (C_{ij}). Затем для каждого из показателей определяли средний балл по формуле:

$$C_{cp}(ij) = \frac{\sum_{i=1}^N C_{ij}}{N}, \quad (1)$$

где N – количество экспертов.

Полученные значения средних баллов по каждому показателю качества использовали для расчета коэффициентов их весомости, исходя из этого, сумму коэффициентов принимали за «1»:

$$M_i = \frac{C_i}{\sum_{i=1}^N C_i}, \quad (2)$$

Наиболее значимыми для потребителей групповыми показателями качества продукта являются органолептические характеристики, цена и содержание жира (табл. 1).

Таблица 1–Коэффициенты весомости групповых показателей качества творога

Группы свойств, характеризующих качество продукции	Обозначения	Коэффициент весомости
1. Органолептические свойства	A ₁	0,37
2. Экономические показатели	A ₂	0,28
3. Пищевая ценность	A ₃	0,24
4. Технологические показатели	A ₄	0,11
Итого:		1,0

Среди органолептических показателей качества первое место потребители уделяют внешнему виду, запаху и вкусу продукта, из показателей пищевой ценности – содержанию жира и калорийности (табл. 2).

Таблица 2 – Коэффициенты весомости единичных показателей качества творога

Группы свойств	Обозначения	Коэффициент весомости
1. Органолептические показатели, в том числе:	A ₁	1,00
1.1. Внешний вид	B ₁₋₁	0,43
1.2. Цвет	B ₁₋₂	0,22
1.3. Запах и вкус	B ₁₋₃	0,35
2. Экономические показатели, в том числе:	A ₂	1,00
2.1. Цена продукта	B ₂₋₁	1,00
3. Пищевая ценность, в том числе:	A ₃	1,00
3.1. Энергетическая ценность	B ₃₋₁	0,35
3.2. М.д. белка	B ₃₋₂	0,20
3.3. М.д. жира	B ₃₋₃	0,45
4. Технологические свойства, в том числе:	A ₄	1,00
4.1. Соотношение жир: белок	B ₄₋₁	0,5
4.2. Соотношение кальция: фосфор	B ₄₋₂	0,5

Количественная оценка качества является комплексным показателем, который рассчитывали по формуле:

$$K_1 = M\Phi \left(\begin{array}{l} A_1(B_{1-1}P_{обр} + B_{1-2}P_{обр} + B_{1-3}P_{обр}) + \\ A_2B_{2-1}P_{обр} + A_3(B_{3-1}P_{обр} + B_{3-2}P_{обр} + B_{3-3}P_{обр}) + \\ A_4(B_{4-1}P_{обр} + B_{4-2}P_{обр}) \end{array} \right), \quad (3)$$

где K_1 – количественный показатель качества;

$M\Phi$ – коэффициент вето. $M\Phi = 1$;

A_1, A_2, A_3 – коэффициенты весомости групп свойств творожных продуктов (их сумма равна 1);

$B_{1-n}, B_{2-n}, B_{3-n}$ – весомость показателей внутри каждой группы (сумма равна 1);

$P_{обр}$ – значение исследуемых показателей качества разработанного творожного продукта.

Значение $P_{обр}$ определяли экспериментально (как и для контрольного образца) и представлено в таблицах

Уровень качества продукции рассчитывали по формуле:

$$K_2 = M\Phi \left(\begin{array}{l} A_1(B_{1-1}P_{обр}/P_{эт} + B_{1-2}P_{обр}/P_{эт} + B_{1-3}P_{обр}/P_{эт}) + \\ A_2(B_{2-1}P_{обр}/P_{эт} + A_3(B_{3-1}P_{обр}/P_{эт} + B_{3-2}P_{обр}/P_{эт} + B_{3-3}P_{обр}/P_{эт}) + \\ A_4(B_{4-1}P_{обр}/P_{эт} + B_{4-2}P_{обр}/P_{эт} + B_{4-3}P_{обр}/P_{эт}) \end{array} \right), \quad (4)$$

где K_2 – комплексный показатель качества;

$P_{обр}/P_{эт}$ – отношение исследуемых показателей качества разработанного продукта к контрольному образцу.

Результаты вычислений представлены в таблице 3.

Таблица 3 – Обобщающий показатель качества

Наименование	Количественная оценка	Уровень качества	Отклонения уровня качества
Творог (эталон)	25,11	0,96	-
Творожный продукт	24,98	0,94	0,02

Анализ результатов проведенного расчета (табл. 3) показывает, что количественная оценка качества творожного продукта близка к традиционному творогу. Колебания составляют 5-7 %, что соответствует пределу погрешности.

Уровень качества творожного продукта имеет высокий показатель (94 %), что подтверждает его соответствие требованиям Федерального закона № 88.

Предложенное технологическое решение производства творожного продукта с заменителем молочного жира характеризуется следующими преимуществами:

- замена молочного жира растительным обеспечивает корректировку жирно-кислотного состава готового продукта и его максимальное соответствие формуле гипотетически идеального жира;

- новый продукт характеризуется пребиотической активностью вследствие обогащения полиненасыщенными жирными кислотами, способствующими избирательной стимуляции роста и повышению биологической активности нормальной микрофлоры пищеварительного тракта.

S.Y. Bogunov, A.N. Ponomarev, E.I. Melnikov, E.S. Rudnichenko

QUALIMETRIC QUALITY ASSESSMENT OF CURD PRODUCTS

Summary

A new species of the curd product, the composition of which is as close to the ideal formula hypothetically fat and contains prebiotic components - polyunsaturated fatty acids. Described qualimetric model representing a multi-level block diagram. For the control sample taken traditional cottage cheese with fat mass fraction of 18 %. Held qualimetric assessment and describes the benefits of a new type of product.