Янковская Валентина Сергеевна, доцент, к.т.н.
ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА
имени К.А. Тимирязева» (Россия, г.Москва)

РАЗРАБОТКА БИПОЛЯРНЫХ КВАЛИМЕТРИЧЕСКИХ ШКАЛ ДЛЯ ОЦЕНКИ КАЧЕСТВА МОЛОЧНЫХ ПРОДУКТОВ

Аннотация. Авторами предложены биполярные квалиметрические шкалы для оценки органолептических свойств пищевых продуктов. На примере йогуртного продукта апробированы предлагаемые шкалы для профильного метода, выявлена номенклатура потребительских органолептических свойств йогуртных продуктов, проведен органолептический анализ образцов йогуртных продуктов с применением разработанных шкал. Полученные данные свидетельствуют о большей информативности получаемых результатов, легкости в применении и дальнейшем использовании – по сравнению с классическими однополярными шкалами.

Ключевые слова: шкала, квалиметрия, качество, оценка, дескрипторы.

Yankovskaya Valentina Sergeevna, docent, Ph.D.
Russian State Agrarian University – MSHA
after K.A. Timiryazev (Russia, Moscow)

THE DEVELOPMENT OF THE BIOPOLAR QUALIMETRIC SCALES FOR EVALUATION OF DAIRY PRODUCTS

Abstract. The authors propose the biopolar qualimetric scales for evaluation of food products organoleptic characteristics. By the example of the yogurt product the proposed scales were approved for the profile method, the nomenclature of consumers organoleptic properties of yogurt products was detected and organoleptic analysis of the yogurt product samples using the developed scales was carried out. The obtained data testify for significant informativity of the received results, easiness in usage and the following implementation comparing to the classic monopolar scales.

Key words: scale, qualimetry, quality, evaluation, descriptor.

В условиях острой конкурентной борьбы и развития взглядов на менеджмент применение нестандартных и новых подходов рассматривается как возможный потенциал улучшения качества выпускаемой продукции, более полного удовлетворения запросов потребителей и повышения конкурентоспособности [1].

Современная концепция обеспечения успеха в бизнесе Total Quality Management ориентирована на непрерывное и глубокое изучение требований

потребителей и на максимально точную и быструю реализацию этих выявленных требований в проектируемой или производимой продукции [2].

При этом очень важно не только выявить перечень потребительских свойств продукции и реализовать их в продукте, но и понять их качественную характеристику [3]. Особенно это актуально в молочной промышленности, например для при производстве йогуртных продуктов, где наблюдается широкий ассортимент различных видов продукции и много конкурирующих брендов и торговых марок [4]. К таким потребительским свойствам, требующим изучения, безусловно, относятся органолептические показатели.

Оценка органолептических показателей осложняется рядом факторов, в том числе отсутствием единой «стандартизованной» терминологии, понятной для всех участников дегустации, и квалитетической шкалы, удобной для оценки и интерпретации результатов.

Квалитетические шкалы, применяемые в дегустационном анализе, могут быть основаны на тех же принципах, что, например, для оценки технологических рисков [5] при формировании матричных диаграмм (или информационно-матричных моделей) [6].

В квалитетическом анализе органолептических свойств продуктов питания используются такие разновидности шкал, как шкала наименований, шкала порядка, шкала интервалов, шкала отношений, шкала абсолютных значений, а также однополярные и биполярные, семантические и числовые, графические и вербальные, непрерывные и прерывные, а также гедонические и шкалы динамического восприятия. Кроме того, могут использоваться специально разработанные квалитетические шкалы, представляющие собой комбинацию разных шкал.

Гедонические шкалы (в т.ч. и однополярные и многополярные) отражают степень приемлемости и предпочтения свойств продукции в пределах «нравится – не нравится».

В зависимости от количества крайних значений на шкале, различают однополярную (рисунок 1а), биполярную (рисунок 1б) и многополярную [7] шкалы. Биполярная шкала – это шкала, в которой устанавливается два крайних значения (свойств), например, семантический дифференциал, который может быть выражен в диапазоне от $-m$ до $+m$, где $-m$ и $+m$ противоположные по смыслу свойства, совпадающие или не совпадающие с математическим выражением (применяются разные виды биполярных шкал от, например, -5 до $+5$ с нейтральным значением в 0 и от 1 до 10 с нейтральным значением в 5 [3,6]). Однополярная шкала имеет одно крайнее значение (свойств) [6,7].

В органолептической оценке широко применяется семантическая квалитетическая шкала (от древне-греческого слова $\sigma\mu\alpha\nu\tau\acute{\iota}\kappa\acute{o}\varsigma$ – обозначающий), т.е. шкала, в которой используются обозначения, связанные со смыслом или значением чего-либо (рисунок 1). Эти шкалы содержат комплекс противоположных определений, характеризующие свойства изучаемого объекта.

Рисунок 1 – Примеры представления данных оценки характеристик (показателей, свойств объекта) с применением *а)* однополярной шестибалльной шкалы, *б)* биполярной одиннадцатибалльной шкалы

Как показано на рисунке 1, предлагаемые биполярные шкалы по сравнению с однополярными существенно расширяют сферу применения методики органолептической оценки, а также делают ее результаты более информативными.

Так, при оценки органолептических показателей, важным является не просто наличие какого-либо дескриптора и его выраженность, но и соответствие его проявления норме или желаемому уровню.

Если в квалитетической биполярной шкале оценки технологических рисков эта точка является нейтральной (например, в шкале от $-m$ до $+m$ она находится в 0, а в 9-тибалльной шкале от 1 до 10 находится в 5) и характеризует отсутствие влияния параметра на показатель качества, то в органолептической оценке, нейтральное значение характеризует эталонное или базовое свойство объекта оценки [3,8].

В качестве этого эталонного свойства может выступать как наиболее предпочтительное проявление (выраженность) свойства для потребителя, так «идеальный» опытный образец (например, характерная для данного продукта выраженность дескриптора).

На рисунке 2 представлен в качестве примера вид предлагаемой квалитетической биполярной 7-мибалловой шкалы для оценки выраженности изучаемой характеристики (дескриптора).

При проведении оценки показателей (характеристик или свойств) оцениваемых объектов применяют ранжирование (т.е. присвоение экспертом ранга показателю) и балловую оценку по 3,4,5,7,9,10 и т.д. балловым шкалам.

Разработанные квалитетические шкалы были апробированы для оценки органолептических показателей качества йогуртных продуктов.

Рисунок 2 – Пример представления данных оценки с применением биполярной семантической шкалы интенсивности проявления характеристики (показателей, свойств объекта)

При разработке новых видов йогурта и совершенствовании уже выпускаемой продукции существенное значение имеет оценка потребителями атрибутов качества продуктов [9]. Эта оценка может отличаться от органолептических характеристик, определенных профессиональной дегустационной панелью. В условиях высокой конкуренции, важное значение имеет качество йогурта в восприятии потребителей, что делает актуальным получение достоверных результатов потребительской оценки йогуртов, что зачастую приводит к значительным затратам ресурсов (финансовых, временных, трудовых, организационных), которые не всегда имеются у средних и малых предприятий по производству молочной продукции.

С применением описанных выше квалитетических биполярных шкал органолептических свойств йогуртных продуктов нами проведен комплекс исследований (по методике [10]) и разработана система дескрипторов для проведения профильной органолептической оценки йогуртов как наиболее информативного метода представления результатов органолептических показателей качества.

Для этого нами были изучены нормируемые характеристики органолептических показателей, описывающих вкус, запах и аромат, консистенцию и структуру, внешний вид, йогуртных продуктов; проведен опрос целевых покупателей йогуртных продуктов и выявлен номенклатура дескрипторов, характеризующих органолептические свойства продукта на «языке потребителей» (представлен на рисунке 3). На основании анализа частоты выявления дескрипторов, было проведено их ранжирование и выявление из них наиболее важных и частых.

Рисунок 3 – Частота выявления дескрипторов йогуртных продуктов:

1 – Сладкий, 2 – Сливочный, 3 – Дрожжевой, 4 – Мягкий, 5 – Фруктовый, 6 – Химический, 7 – С наличием включений, 8 – В меру сладкий, 9 – Молочный, 10 – Приятный, 11 – Кремовый, 12 – Однородный, 13 – Чистый, 14 – Приторный, 15 – Слишком сладкий, 16 – Кисломолочный, 17 – Свежий, 18 – Освежающий, 19 – Загрязненный, 20 – Водянистый, 21 – Кислый, 22 – Испорченный, 23 – Заплесневелый, 24 – Без посторонних привкусов, 25 – С соответствующим вкусом ингредиента, 26 – Другое.

На основании проведенных исследований, были определены дескрипторы, на которых в первую очередь акцентируют свое внимание потребители и распознают большинство потребителей способно различить. Полученная номенклатура дескрипторов была сокращена и оптимизирована с применением диаграммы сродства (по методике, описанной в [10]): для вкуса (сладкий, сливочный, чистый, кисломолочный, фруктовый, отсутствие микробиологической порчи), для цвета и внешнего вида (равномерный, молочно-белый, чистый, матовый, цвет характерный внесенному ингредиенту), для запаха (чистый, кисломолочный, сливочный, фруктовый, отсутствие микробиологической порчи, сладкий), для структуры и консистенции (однородная, в меру вязкая, кремообразная, с наличием фруктовых включений плотная).

Сравнение двух выявленных панелей (на основе опроса потребителей и на основе анализа документации и технической литературы) дескрипторов органолептических показателей йогуртов, установлено, что потребительская панель дескрипторов существенно шире панели дескрипторов, принятой на практике в молочной промышленности. Это указывает на целесообразность разработки квалитетических биполярных шкал для оценки приемлемости и интенсивности выраженности дескрипторов йогуртов для поведения более полной органолептической оценки йогуртов. Нами были разработаны специальные биполярные графические квалитетические шкалы (от -5 до +5, где -5 – непереносимое отсутствие проявления характеристики и +5 – непереносимо сильно выраженная характеристика) приемлемости

выраженности и интенсивности каждого дескриптора йогуртного продукта (по [3]). Данная шкала представлена на рисунке 1б.

На основании проведенных исследований сформулирована методика проведения дегустационного анализа с применением разработанных биполярных квалитетических шкал. Данная методика была апробирована, на её базе успешно проведена дегустация йогуртного продукта среди потребителей (25 человек). В результате проведённой оценки были построены четыре профиля органолептических показателей йогурта по выявленным дескрипторам: для вкуса, внешнего вида, запаха, структуры и консистенции продукта.

На рисунке 4 в качестве примера приведена профилограмма вкуса йогуртного продукта, где внутренняя зона (выделена серым цветом) указывает на не выраженность признака, а белая – на излишне выраженность признака. Для более информативного представления данных целесообразно зоны от -5 до -3 и от +3 до +5 выделять красным цветом, зоны от -3 до -1 и от +1 до +3 – оранжевым, а от -1 до +1 – зеленым. Таким образом можно указать диапазон допустимого и недопустимого проявления изучаемых характеристик.

Рисунок 4 – Профилограмма вкуса йогуртного продукта

Выводы. Предложенные квалитетические биполярные шкалы для проведения органолептического анализа, примененные для оценки качества йогуртных продуктов, отличаются высокой информативностью получаемых результатов, т.к. такая оценка позволяет в легкой и наглядной форме оценить не только насколько продукт соответствует целевым (идеальным, желаемым, требуемым) свойствам по каждому показателю, но и оценить степень приемлемости, выраженности и желательности каждого из них.

Список литературы

1. Voloshina E.S., Dunchenko N.I. Measurement of Quality Management System performance in meat processing // Theory and practice of meat processing. 2017. Vol. 2. P. 21-30. DOI: 10.21323/2414-438X-2017-2-3-21-30.
2. Купцова С.В. Анализ удовлетворенности потребителей выпускаемым продуктом // Компетентность. 2012. № 4 (95). С. 37-39.
3. Янковская В.С. Разработка квалиметрической модели прогнозирования показателей качества и безопасности творожных продуктов: дис. ... кандидата техн. наук : 05.02.23 : защищена 23.04.08. : утв. 11.07.08. М., 2008. – 225 с.
4. Дунченко Н.И., Волошина Е.С., Гаврилова О.С., Безрукова Е.А. Прогнозирование показателей качества йогуртов // Молочная промышленность. 2018. № 8. С. 29-30.
5. Дунченко, Н.И., Янковская В.С., Лафишева И.А. Применение методов квалиметрии в управлении качеством пищевой продукции // Качество и жизнь. 2018. № 4 (20). С. 109-114.
6. Васильев Г.Е., Ляпустин А.Г., Янковская В.С. Научное обоснование методологии оценки, прогнозирования и прослеживаемости качества / Качество бытия человека: пути развития и прогнозирование: монография. М.: «Принт24», 2020. 171 с.
7. Янковская В.С. Разработка АВС-шкалы для оценки технологических рисков при производстве продуктов питания // Современные проблемы техники и технологии пищевых производств [Электронный ресурс]: материалы XX Международной научно-практической конференции (14-15 марта 2019 г.) / АлтГТУ им. И.И. Ползунова. Барнаул : Изд-во АлтГТУ, 2019. С. 461-463.
8. Дунченко Н.И., В.С. Янковская Научные основы управления качеством пищевых продуктов: учеб. М.: Изд-во РГАУ-МСХА, 2017. 150 с.
9. Гинзбург М.А. Оценка потребительских свойств и конкурентоспособности ассортимента сметаны // Молочная река. 2016. № 2 (62). С. 20-23.
10. Янковская В.С. Определение коэффициентов весомости показателей качества продукции социологическим методом // Современные проблемы техники и технологии пищевых производств [Электронный ресурс]: материалы XX Международной научно-практической конференции (14-15 марта 2019 г.) / АлтГТУ им. И.И. Ползунова. Барнаул : Изд-во АлтГТУ, 2019. С. 463-469.
11. Янковская В.С. Применение диаграммы сродства как инструмента анализа потребительских требований // IV Международная научно-практическая конференция «Безопасность и качество сельскохозяйственного сырья и продовольствия. Управление «зелёными» навыками в пищевой промышленности», посвященная 20-летию кафедры «Управление качеством и товароведение продукции»: материалы конференции. М.: «Принт24», 2020. С. 232-236.