

Сравнительный анализ методов органолептической оценки при экспертных и потребительских дегустациях*

Ирина Вячеславовна Логинова, канд. техн. наук, руководитель отдела физико-химических и биохимических исследований

E-mail: i.loginova@fncps.ru

Игорь Тимофеевич Смыков, д-р техн. наук, главный научный сотрудник

E-mail: i.smykov@fncps.ru

Валентина Александровна Мордвинова, канд. техн. наук.

E-mail: valentina-mordvinova@yandex.ru

Ирина Николаевна Делицкая, канд. техн. наук.

E-mail: irina_delickaya@mail.ru

Елена Васильевна Топникова, д-р техн. наук, заместитель директора по научной работе

E-mail: e.topnikova@fncps.ru

Всероссийский научно-исследовательский институт маслоделия и сыроделия – филиал Федерального научного центра пищевых систем им. В. М. Горбатова РАН, г. Углич

Целью исследования было сравнение экспертных и потребительских методов органолептической оценки на примере полутвердого сыра. Результаты дегустационной оценки сыра показали высокую степень соответствия между данными экспертного анализа (по методике ГОСТ 33630-2015) и потребительскими предпочтениями (гедоническая шкала). Коэффициент корреляции для адаптации продукта к запросам рынка. В статье проведено обоснование выбора наиболее эффективных методик для различных видов дегустационного анализа, а также доказана необходимость улучшения оценки органолептических характеристик сыров посредством разработки специализированных дескрипторных панелей для использования в производстве и научной деятельности.

Ключевые слова: сыр, вкус, запах, методы органолептической оценки, дескрипторы, статистика

Для цитирования: Сравнительный анализ методов органолептической оценки при экспертных и потребительских дегустациях / И. В. Логинова, И. Т. Смыков, В. А. Мордвинова [и др.] // Сыроделие и маслоделие. 2025. № 3. С. 21–29. <https://doi.org/10.21603/2073-4018-2025-3-28>

Введение

Качество любого продукта определяется совокупностью его свойств, характеризующих способность удовлетворять те или иные потребности человека в основных питательных веществах, макро- и микронутриентах, витаминах. Не менее важными являются и свойства пищевых продуктов, которые позволяют человеку получить удовольствие, позитивные эмоции от их употребления. К таким свойствам правомерно относят органолептические характеристики потребляемых продуктов. Востребованность на «вкусные» продукты постоянно растет в связи с тем, что человек практически ежедневно сталкивается со стрессовыми ситуациями. Употребление таких продуктов не только приносит пользу за счет поставляемых в организм важных пищевых компонентов и энергии, но и улучшает настроение, нивелируя влияние негативных внешних факторов [1].

Понятие «вкусоности» продукта – это термин, характеризующий, насколько данный продукт удовлетворяет требованиям потребителя.

Аттестованный дегустатор назовет эти ощущения «флейвор», их описывают при помощи специальных терминов, называемых дескрипторами [2]. Большинство органолептических характеристик являются результатом комплексного влияния различных ощущений, возникающих у потребителя или эксперта при дегустации продукта и описываемых с помощью различных систем оценки в зависимости от цели дегустации [3, 4].

Органолептическая оценка – важный элемент на пути всего жизненного цикла пищевого продукта. Так уже на стадии его создания исследователь или производитель должен понимать, насколько полученный им продукт сможет заинтересовать потребителя.

*Статья подготовлена в рамках выполнения исследований по государственному заданию № FGUS-2024-0007 Федерального научного центра пищевых систем им. В. М. Горбатова РАН.

Для этого параллельно проводятся потребительские и экспертные дегустации с последующим анализом их результатов для формирования и описания «идеальных характеристик» продукта и возможных их вариаций. Эти характеристики, как правило, в дальнейшем закладываются в документы по стандартизации на разрабатываемый продукт. На начальном этапе создаваемого продукта разрабатываются методические подходы к его оценке, система оценки и перечень дескрипторов для адекватного описания продукта. Такие подходы широко применяются и в сыроделии, как при создании новых продуктов, так и совершенствовании известных технологий [4–10].

После запуска нового продукта или продукта по усовершенствованной технологии в серийное производство потребительская оценка остается важной частью маркетинговых исследований, а экспертная оценка на производстве становится одним из эффективных рычагов управления качеством выпускаемой продукции [3, 11, 12]. Органолептическая оценка – обязательная процедура в программе производственного контроля, обеспечивающая выпуск в оборот качественного сыра. Регулярный контроль органолептических характеристик сыра кондиционной зрелости позволяет не только оценить соответствие продукта идентификационным признакам конкретного сыра согласно требованиям технических регламентов, нормативных и технических документов, но и выявить возможные его пороки и указать причины их появления. Это позволяет провести ряд оперативных мероприятий, направленных на предупреждение появления обнаруженных пороков в дальнейших выработках сыра. В последнее время стали применять системный подход к обеспечению качества и безопасности пищевых продуктов с использованием квалиметрии управления рисками и устранения несоответствия продукции, в частности, по органолептическим характеристикам [13].

С точки зрения формирования органолептических показателей сыр – наиболее сложный молочный продукт, что связано с процес-

сами глубокой трансформации белковой, жировой и углеводной фазы молока при его переработке в сыр [14–17]. Дегустаторы, привлекаемые для экспертной оценки качества и идентификации сыров, должны не только владеть методологией сенсорного анализа, но и обладать знаниями в части технологии и формирования вкусового букета сыра конкретного ассортимента или группы сыров.

Это позволит грамотно оценить продукт и указать возможные причины обнаруженных отклонений в его вкусовом букете, связанные с образованием пептидов, свободных жирных и аминокислот или других вкусоароматических веществ, образуемых под воздействием разных видов заквасочной микрофлоры, вида используемого молокосвертывающего ферментного препарата, режимов производства и созревания сыра, а также его хранения до реализации [14, 18, 20]. Эти знания важны и при проведении исследований по обоснованию сроков годности сыров.

В соответствии с требованиями ТР ТС 021/2011 «О безопасности пищевой продукции»¹, срок годности пищевой продукции – это «период времени, в течение которого пищевая продукция должна полностью соответствовать предъявляемым к ней требованиям безопасности, установленным ТР ТС 021/2011 и (или) Техническими регламентами Таможенного союза на отдельные виды пищевой продукции, а также сохранять свои потребительские свойства, заявленные в маркировке, и по истечении которого пищевая продукция не пригодна для использования по назначению». Аналогичное определение дает и Британский Институт пищевых исследований и технологий (IFST)². По мнению специалистов института, единственным органолептическим критерием оценки срока годности пищевых продуктов является «выраженное сохранение требуемых органолептических свойств». Такой критерий требует однозначного определения и измерения требуемых органолептических свойств.

¹ТР ТС 021/2011 Технический Регламент Таможенного союза «О безопасности пищевой продукции». – Совет Евразийской экономической комиссии, 2011. – 242 с.

²Shelf Life of Foods – Guidelines for its Determination and Prediction / IFST. – London: IFST, 1993.

Необходимо отметить, что при оценке сыра, находящегося в обороте, с целью его идентификации важно привлечение именно подготовленных дегустаторов, чьи сенсорные способности подтверждены выполнением определенных тестов, знающих все тонкости органолептического анализа. Это позволяет свести к минимуму субъективизм органолептической оценки. Выбор метода оценки органолептических свойств сыра – это одно из наиболее важных условий получения точных и воспроизводимых результатов.

Для органолептической оценки продукции, находящейся в обороте, применяют различные методы дегустационного анализа:

- методы приемлемости и предпочтения (предпочтительности, желательности, удовлетворительности);
- методы различительные (сравнения, различения, дифференциации);
- методы дескрипторные (описательные).

Методы **приемлемости и предпочтения** используют для установления потребительских предпочтений, которые тоже могут меняться от возраста, региона проживания, состояния здоровья. К потребительской дегустации обычно привлекают большое число людей, причем к этим дегустаторам не предъявляют какие-либо требования. Потребительская желательность является важным критерием оценки качества, однако отношение потребителя к продукту зависит от многих факторов, как субъективных (привычка, предубеждение и т. д.), так и объективных (экономических, рекламных и т. д.).

Различительные методы используют для определения наличия различий между исследуемыми образцами. Отдельные методики этой группы также дают возможность измерить степень различий количественно. Данные методы активно применяются для оценки сенсорных навыков дегустаторов.

Описательные входят в группу методов качественного анализа и базируются на вербальной характеристике органолептических свойств сыра. К описательным методам относят профильный анализ и балльную систему органолептической оценки.

Особенностью дескрипторного метода является использование особых описательных терминов (дескрипторов), которые позволяют более грамотно охарактеризовать вкусовые ощущения, возникающие у дегустатора во время оценки органолептических показателей данного продукта. Использование дескрипторов позволяет создать органолептический профиль продукта, поэтому дескрипторные методы часто называют дескрипторно-профильными. Это комплексный, не требующий дорогостоящего оборудования, но достаточно информативный метод органолептической оценки. Качественная оценка отражается с помощью словесных характеристик, а количественная, характеризующая интенсивность ощущения, – в числах или графически.

Выделение наиболее характерных для данного продукта элементов вкуса и запаха позволяет установить профиль «вкусоности» продукта, а также изучить влияние различных факторов (исходного сырья, режимов производства и др.). Наиболее значимые дескрипторы вкуса, запаха, консистенции образуют панель дескрипторов, отражающую сенсорное восприятие продукта в целом³. Данные методы наиболее удобны для оценки качества продуктов со сложной характеристикой признаков, каким и является сыр. Лишь при наличии подробного описания продукта с указанием степени выраженности каждого свойства можно выявить значимые различия или дрейф характеристик – незначительное, но устойчивое изменение свойств продукта в течение определенного периода времени.

Балльный метод⁴ используют для дифференцированного органолептического анализа. Метод позволяет определить качество продукта по отдельным показателям и в целом после подсчета баллов. В практике органолептического анализа существуют различные принципы построения балльных шкал.

Для применения описательных методов необходимы высококвалифицированные экспертные группы, состоящие из специалистов, прошедших соответствующее обучение, имеющих подтверждающие документы и регулярно участвующих

³ГОСТ ИСО 13299-2015 Органолептический анализ. Методология. Общее руководство по составлению органолептического профиля – М.: Стандартинформ, 2016. – 28 с.

⁴ГОСТ 33630-2015 Сыры и сыры плавленые. Методы контроля органолептических показателей.– М.: Стандартинформ, 2016. – 55 с.

в дегустационном анализе определенного вида продукта. Подготовленный дегустатор, чьи сенсорные способности подтверждены выполнением определенных тестов, знает все тонкости органолептического анализа, способен выбрать метод оценки органолептических свойств сыра, что способствует повышению точности и воспроизводимости органолептического анализа. Органолептические показатели сыра являются ключевым фактором, определяющим его качество, безопасность и потребительскую привлекательность. В условиях растущей конкуренции на рынке молочной продукции особое значение приобретает выбор методов органолептической оценки, которые позволяют объективно оценить продукт как с точки зрения экспертов, так и обычных потребителей.

Цель исследования: сравнить эффективность экспертных и потребительских методов органолептической оценки сыра, обосновать выбор оптимальных методик дегустации и предложить рекомендации по их применению в производственной практике и научных исследованиях.

Объекты и методы исследования

Для дегустации были отобраны 10 образцов полутвердых сыров с низкой температурой второго нагревания с массовой долей жира 45–50 % в сухом веществе, произведенных в промышленных условиях. В выборку входили сыры распространенного ассортимента, формуемые насыпью и из пласта (Российский, Тильзитер, Костромской разных производителей) и сыры с оригинальными наименованиями (Императорский, Безлактозный, Этельский, Альбери, Королева Марго), имеющие свои особенности состава и технологии. Сыры перед оценкой кодировали, термостатировали до температуры (18 ± 2) °С, порционировали на одинаковые ломтики в соответствии с ГОСТ 33630-2015.

Для оценки органолептических показателей сыра было создано 2 комиссии, в одну входили потребители, в другую – аттестованные эксперты-дегустаторы. Обе комиссии использовали два метода оценки. Портрет группы потребителей составляли женщины среднего возраста, потребляющие сыр и проводящие периодические закупки этой группы продукта для пополнения семейной потребительской корзины. К данной группе не предъявлялись какие-либо требования, кроме регулярного употребления в пищу сыра.

При использовании метода потребительской оценки сыра потребители на основе личных ощущений определяли свое впечатление при помощи гедонической шкалы (табл. 1).

При использовании стандартизованного метода оценки органолептических показателей сыров в соответствии с требованиями ГОСТ 33630-2015 применяли 100-балльную шкалу для полутвердых сыров, из которой каждому показателю отведено определенное количество баллов: вкус и запах – 45 баллов; консистенция – 25 баллов; рисунок – 10 баллов; цвет теста – 5 баллов; внешний вид – 10 баллов; упаковка и маркировка – 5 баллов. При проведении данных исследований акцент сделан на наиболее значимый показатель – вкус и запах сыров.

Максимальная оценка 45 баллов присваивалась продукту только в том случае, если его вкус и запах отвечал требованиям, характерным для данного вида сыра, прописанным в документах по стандартизации на продукт. Среди основных дескрипторов, входящих в описание типичных (характерных) вкусов и запахов исследуемых сыров, были: сырный, кисловатый, слегка пряный, слегка острый, соленый. Основными дескрипторами, внесенными в оценочную шкалу и учитываемыми при дегустации сыра, были: выраженность сырного, соленого, горького, кормового или кислого вкуса, а также посторонний, затхлый, осаленный и нетипичный (нехарактерный) для сыра конкретного наименования вкус. Группам дегустаторов было предложено дополнительно описать иные ощущения, возникающие при дегустации сыра, но не указанные в шкале по ГОСТ 33630-2015.

Таблица 1. Шкала желательности в лингвистическом и балльном выражении

Лингвистическая оценка	Оценка в баллах
Очень желательный	10
Весьма желательный	9
Желательный	8
Средне желательный	7
Мало желательный	6
Нейтральный	5
Слегка нежелательный	4
Средне нежелательный	3
Весьма нежелательный	2
Очень нежелательный	1

Для статистической обработки результатов органолептической оценки использовали пакет программ Microsoft Excel 2010. Корреляцию между полученными результатами оценивали методом двухвыборочного *F*-теста (тест Фишера).

предприятий, не имеющих медицинских ограничений. При оценке качества исследуемых сыров по потребительской шкале и методу с использованием шкалы ГОСТ 33630-2015 были получены следующие результаты, приведенные в таблицах 2 и 3.

Результаты и их обсуждение

Число дегустаторов в **комиссии потребителей** составило 12 человек в возрасте от 24 до 45 лет, регулярно потребляющих сыры не реже 2-3 раз в неделю, не являющихся сотрудниками молочных

На основании анализа результатов (табл. 2 и 3) были вычислены относительные дисперсии, характеризующие разброс данных (оценок) относительно их среднего значения. Относительные дисперсии полученных данных по потребительской шкале и оценке

Таблица 2. Результаты оценки вкуса и запаха сыров комиссией потребителей по потребительской шкале

Дегустатор	Оценка сыра, балл										Ср. знач.	Дисп. выб.
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
1	8	9	8	6	8	5	9	8	6	8	7,50	0,862
2	6	10	5	6	6	7	5	10	5	6	6,60	
3	8	9	9	8	8	9	7	9	8	10	8,50	
4	9	7	6	7	7	5	8	9	6	7	7,10	
5	8	9	7	8	9	-	8	8	8	8	8,11	
6	8	8	7	8	8	8	8	8	9	10	8,20	
7	8	9	9	8	8	9	7	10	6	9	8,30	
8	7	10	7	8	7	6	10	8	8	10	8,10	
9	10	9	9	10	10	10	9	10	10	9	9,60	
10	10	10	8	10	9	10	7	10	10	9	9,30	
11	9	8	10	10	10	10	9	10	9	10	9,50	
12	5	9	5	6	10	10	8	10	6	8	7,70	
Ср. знач.	8,00	8,92	7,50	7,92	8,33	8,09	7,92	9,17	7,58	8,67	8,21	
Дисп. выб.	2,18	0,81	2,64	2,27	1,70	4,09	1,72	0,88	2,99	1,70	Отн. дисп. 0,105	

Примечание: Ср. знач. - среднее арифметическое значение; Дисп. выб. - выборочная дисперсия; Отн. дисп. - относительная дисперсия.

Таблица 3. Результаты оценки вкуса и запаха сыров комиссией потребителей по шкале ГОСТ 33630-2015

Дегустатор	Оценка сыра, балл										Ср. знач.	Дисп. выб.
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
1	39	41	38	38	40	38	42	41	38	40	39,5	2,226
2	40	44	37	42	39	42	39	45	35	37	40,0	
3	40	44	43	42	39	44	40	44	40	45	42,1	
4	42	38	39	39	39	40	37	42	37	37	39,0	
5	39	42	39	38	42	40	39	41	40	41	40,1	
6	42	43	42	42	43	43	43	43	44	45	43,0	
7	43	44	44	44	42	44	42	43	38	44	42,8	
8	39	45	38	40	39	37	45	43	40	45	41,1	
9	45	38	39	44	44	45	38	45	43	39	42,0	
10	45	45	43	45	42	45	39	45	45	44	43,8	
11	40	38	43	45	45	40	39	45	39	45	41,9	
12	37	44	37	40	45	45	40	45	43	38	41,4	
Ср. знач.	40,92	42,17	40,17	41,58	41,58	41,92	40,25	43,50	40,17	41,67	41,39	
Дисп. выб.	6,27	7,61	6,88	6,63	5,54	8,08	5,30	2,45	9,24	11,15	Отн. дисп. 0,054	

Примечание: Ср. знач. - среднее арифметическое значение; Дисп. выб. - выборочная дисперсия; Отн. дисп. - относительная дисперсия.



Источник изображения: freepik.com

по ГОСТ 33630-2015 составили 0,105 и 0,054 соответственно. Это свидетельствует о том, что оценка с использованием действующего стандарта более эффективна даже для потребителей, поскольку имеет меньший разброс данных.

С целью установления взаимозависимости между оценками, полученными различными методами, определен коэффициент корреляции между средними арифметическими значениями оценки вкуса и запаха по каждому виду сыра (табл. 4).

Коэффициент корреляции между обоими способами оценки значимо высок и составляет 0,89, что свидетельствует о достаточно высокой связи между оценками за вкус и запах сыра, полученными данными методами.

Двухвыборочный *F*-тест (тест Фишера) (табл. 5) для дисперсий показывает, что на уровне значимости $P = 0,05$ не существует различий в оценке генеральной совокупности балльной оценки сыров по разным шкалам.

Таким образом, рассчитанный коэффициент корреляции ($r = 0,89$) и рассчитанный критерий Фишера ($F = 0,034$) при уровне значимости $P = 0,05$ показали, что при оценке органолептических показателей сыра потребителем можно использовать оба метода. Однако оценка с использованием

Таблица 5. Двухвыборочный *F*-тест для дисперсии (оценка комиссией потребителей)

	Потребительская шкала	Шкала по ГОСТ 33630-2015
Среднее	8,209091	41,39167
Дисперсия	0,30728	1,111188
Наблюдения	10	10
df	9	9
<i>F</i>		0,276533
<i>P</i> ($F < = f$) одностороннее		0,034535
<i>F</i> критическое одностороннее		0,314575

Таблица 4. Средние значения оценки вкуса и запаха для расчета коэффициента корреляции (оценка комиссией потребителей)

Метод	Значения средних оценок по каждому виду сыра, балл									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Потребительская шкала	8,00	8,92	7,50	7,92	8,33	8,09	7,92	9,17	7,58	8,67
Шкала по ГОСТ 33630-2015	40,92	42,17	40,17	41,58	41,58	41,92	40,25	43,5	40,17	41,67

действующего стандарта позволила потребителю более точно выразить в баллах зафиксированные в шкале дескрипторы с меньшим разбросом данных.

При описании дополнительных ощущений от дегустируемых сыров группа потребителей использовала, кроме стандартизованных дескрипторов (сырный разной выраженности, кислый разной выраженности), следующие характеристики: отличный, молочный, сладковатый, привкус топленого молока, сливочный, пряный, ореховый, цветочный, карамельный, зрелого сыра, перезрелого сыра, спиртовой привкус, привкус брожения и дрожжевой, травянистый.

В работе **экспертной комиссии** участвовали 11 экспертов-дегустаторов, имеющих подтверждающие документы и соответствующий опыт. Результаты оценки вкуса и запаха закодированных сыров по двум методам данной группы дегустаторов представлены в таблицах 6 и 7.

На основании анализа результатов оценки сыров, представленных в таблицах 6 и 7, были также рассчитаны относительные дисперсии для оценки степени разброса данных относительно их среднего значения. Относительные дисперсии полученных результатов по потребительской оценке и оценке по ГОСТ были

Таблица 6. Результаты оценки вкуса и запаха сыров группой экспертов по потребительской шкале

Дегустатор	Оценка сыра, балл										Ср. знач.	Дисп. выб.
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
1	10	6	9	7	8	6	8	8	7	9	7,8	0,432
2	7	8	8	8	7	6	9	7	8	8	7,6	
3	8	6	7	6	7	8	8	7	6	9	7,2	
4	8	7	8	7	7	7	7	10	7	8	7,6	
5	7	5	5	9	8	6	5	7	6	9	6,7	
6	7	7	7	9	10	7	8	10	9	10	8,4	
7	9	7	7	7	8	6	8	9	7	9	7,7	
8	9	3	6	8	9	3	9	7	9	9	7,2	
9	8	7	8	10	10	8	9	9	10	8	8,7	
10	8	9	4	6	8	4	8	7	7	9	7,0	
11	7	8	9	8	9	9	7	10	9	10	8,6	
Ср. знач.	8,00	6,64	7,09	7,73	8,27	6,36	7,82	8,27	7,73	8,91	7,68	
Дисп. выб.	1,00	2,65	2,49	1,62	1,22	3,05	1,36	1,82	1,82	0,49	Отн. дисп.	0,056

Примечание: Ср. знач. – среднее арифметическое значение; Дисп. выб. – выборочная дисперсия; Отн. дисп. – относительная дисперсия.

Таблица 7. Результаты оценки вкуса и запаха сыров группой экспертов по ГОСТ 33630-2015

Дегустатор	Оценка сыра, балл										Ср. знач.	Дисп. выб.
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
1	42	38	40	39	40	38	40	40	39	43	39,9	1,729
2	35	35	36	42	39	35	44	43	44	39	39,2	
3	42	38	41	37	40	41	41	39	39	43	40,1	
4	39	38	39	39	39	39	38	41	39	39	39,0	
5	43	39	41	43	43	41	40	42	41	43	41,6	
6	39	39	39	44	44	39	44	44	44	45	42,1	
7	39	39	38	42	42	36	42	43	40	43	40,4	
8	44	35	37	43	43	39	42	40	43	42	40,8	
9	35	34	37	43	45	43	39	43	45	39	40,3	
10	35	37	33	39	42	37	42	39	36	39	37,9	
11	39	43	44	40	42	43	39	44	43	44	42,1	
Ср. знач.	39,27	37,73	38,64	41,00	41,73	39,18	41,00	41,64	41,18	41,73	40,31	
Дисп. выб.	10,62	6,22	8,65	5,20	4,02	6,96	4,00	3,65	7,96	5,22	Отн. дисп.	0,043

Примечание: Ср. знач. – среднее арифметическое значение; Дисп. выб. – выборочная дисперсия; Отн. дисп. – относительная дисперсия.

очень низкими и составили 0,056 и 0,043 соответственно, что свидетельствует о том, что разброс данных в оценках с использованием обоих методов незначителен. Следовательно, эксперты могут успешно использовать оба метода оценки качества сыра, хотя предпочтение следует отдать методу, изложенному в действующем стандарте ГОСТ 33630-2015, поскольку он дает меньший разброс данных оценки сыра и в комиссии экспертов.

Коэффициент корреляции между средними арифметическими значениями оценки вкуса и запаха по каждому образцу сыра также достаточно высок и составляет 0,81, что свидетельствует о тесной взаимосвязи между оценками, полученными этими методами группой экспертов.

Двухвыборочный *F*-тест (тест Фишера) (табл. 8) для дисперсий показывает, что на уровне значимости $P = 0,05$ не существует различий в оценке генеральной совокупности балльной оценки сыров по разным шкалам.

При описании дополнительных ощущений от дегустируемых сыров группа экспертов более точно применяла стандартизованные дескрипторы (сырный, кислый и соленый разной выраженности), обнаруживали нетипичные признаки для конкретных сыров. Вместе с тем встречались такие характеристики, как: гармоничный, сливочный, пряный, с пропионовокислыми нотками, молочный, кондитерский и ванильный привкус, привкус

Таблица 8. Двухвыборочный *F*-тест для дисперсии (оценка экспертной комиссии)

	Потребительская шкала	Шкала по ГОСТ 33630-2015
Среднее	7,681818	40,30909
Дисперсия	0,612029	2,145455
Наблюдения	10	10
df	9	9
<i>F</i>		0,285268
<i>P</i> ($F < f$) одностороннее		0,03783
<i>F</i> критическое одностороннее		0,314575

топленого молока, карамельный, слегка металлический, ореховая нота, привкус упаковочного материала, неприятный посторонний, резкий, затхлый.

Из приведенных результатов очевидно, что, как и в случае оценки группой потребителей, в группе экспертов применен более широкий описательный спектр характеристик. Часть употребляемых дополнительных характеристик, исследованными группами дегустаторов, совпадает. Это определяет необходимость совершенствования стандартизованных подходов к органолептической оценке такого сложного и многогранного с точки зрения формирования вкусового букета продукта, как сыр.

Выводы

Результаты сравнительного анализа методов оценки продемонстрировали высокую согласованность результатов оценками сыра между экспертным (ГОСТ 33630-2015) и потребительским (гедоническая шкала) методами. Коэффициент корреляции ($r = 0,89$) подтверждает значимую взаимосвязь между методами, что свидетельствует об их взаимном дополнении.

Точность и воспроизводимость: экспертная оценка показала меньший разброс данных (относительная дисперсия 0,054 для потребителей, 0,043 для экспертов), что делает ее более надежной для производственного контроля качества и выявления технологических отклонений. Несмотря на большую вариативность (дисперсия 0,105), потребительская оценка остается ценным инструментом для изучения рыночных предпочтений, отражая субъективные приоритеты целевой аудитории для адаптации продукта к запросам рынка.

Внедрение гибридных методик (сочетание экспертного и потребительского подходов), применяемых на разных этапах процесса разработки, выведения на рынок нового продукта и при его серийном производстве, может повысить эффективность органолептического анализа. Такой подход требует разработки усовершенствованной стандартизованной дескрипторной панели для оценки сыров. ■

Sensory Evaluation by Experts and Consumers: Comparative Analysis

Irina V. Loginova, Igor T. Smykov, Valentina A. Mordvinova, Irina N. Delitskaya, Elena V. Topnikova

All-Russian Scientific Research Institute of Butter-and Cheesemaking – Branch of V. M. Gorbатов Federal Research Center for Food Systems of RAS, Uglich

The research compared expert (State Standard GOST 33630-2015) and consumer (hedonic scale) methods of sensory evaluation of semi-hard cheese. The results had a correlation coefficient of $r=0.89$. However, the expert assessment had a narrower dispersion, which makes it more reliable for quality control and technological check-ups. Despite the large variability, consumer assessment remains an integral tool for studying market preferences because it reflects the subjective priorities of the target audience, which makes it possible to adapt the product to market demands. The article describes the most effective methods for various types of sensory evaluations. The sensory profile of semi-hard cheese can be improved by using target descriptor panels.

Keywords: cheese, taste, smell, sensory evaluation, descriptors, statistics

Список литературы

- Лопатин, С. А.** Вкусовые ощущения: роль сенсорного анализа в контроле качества пищевых продуктов / С. А. Лопатин [и др.] // *Формулы фармации*. 2022. Т. 4, № 4. С. 48–55. <https://doi.org/10.17816/phf321836>; <https://elibrary.ru/irrcxv>
- Матисон, В. А.** Применение дескрипторно-профильного метода для оценки качества продуктов питания / В. А. Матисон, Н. И. Арутюнова, Е. Д. Горячева // *Пищевая промышленность*. 2015. № 6. С. 52–54. <https://elibrary.ru/ulrlff>
- Хуршудян, С. А.** Роль органолептического анализа в идентификации пищевых продуктов / С. А. Хуршудян, Е. А. Смирнова // *Пищевая промышленность*. 2008. № 12. С. 38–39. <https://elibrary.ru/jwdjkb>
- Yalman, M.** Evaluation of Some Physical, Chemical and Sensory Properties of Kasar Cheese and its Processed and Analogue Types / M. Yalman [et al.] // *Journal of Agricultural Sciences*. 2017. Vol. 23(1). P. 63–75.
- López González, N.** Influence of Salting on Physicochemical and Sensory Parameters of Blue-Veined Cheeses / N. López González [et al.] // *Dairy*. 2024. Vol. 5(1). P. 93–105. <https://doi.org/10.3390/dairy5010008>
- Massouras, T.** Physicochemical, Microbiological and Sensory Characteristics of White Brined Cheese Ripened and Preserved in Large-Capacity Stainless Steel Tanks / T. Massouras [et al.] // *Foods*. 2023. Vol. 12(12). 2332. <https://doi.org/10.3390/foods12122332>
- Koppel, K.** Flavor description and classification of selected natural cheeses / K. Koppel, D. H. Chambers // *Journal of Food Science*. 2012. Vol. 77(5). P. S177–S187. <https://doi.org/10.1111/j.1750-3841.2012.02674.x>
- de Lima, C. Q.** Understanding the sensory profile of cheese ripeness description by trained and untrained assessors / C. Q. de Lima [et al.] // *Food Science and Technology*. 2022. Vol. 42(4). e09922. <https://doi.org/10.1590/fst.09922>
- Решетник, Е. И.** Исследование реологических свойств обогащенного кисломолочного напитка / Е. И. Решетник [и др.] // *Дальневосточный аграрный вестник*. 2023. Т. 17, № 4. С. 225–233. <https://doi.org/10.22450/1999-6837-2023-17-4-225-233>; <https://elibrary.ru/adgwje>
- Остроухова, И. Л.** Формирование вкусового профиля голубых сыров / И. Л. Остроухова, В. А. Мордвинова // *Молочнохозяйственный вестник*. 2020. № 1(37). С. 115–127. <https://elibrary.ru/gqxdnw>
- Мардар, М. Р.** Дескрипторные методы органолептического анализа в оценке качества сыра / М. Р. Мардар, Е. А. Давыдова, А. Н. Лищенко // *Пищевая промышленность: наука и технологии*. 2020. Т. 13, № 4(50). С. 6–14. [https://doi.org/10.47612/2073-4794-2020-13-4\(50\)-6-14](https://doi.org/10.47612/2073-4794-2020-13-4(50)-6-14); <https://elibrary.ru/aqimrq>
- Ares, G.** Comparison of sensory product profiles generated by trained assessors and consumers using CATA questions: four case studies with complex and/or similar samples / G. Ares [et al.] // *Food Quality and Preference*. 2015. Vol. 45. P. 75–86. <https://doi.org/10.1016/j.foodqual.2015.05.007>
- Янковская, В. С.** Системный подход к обеспечению качества и безопасности пищевых продуктов на базе квалиметрии рисков / В. С. Янковская, Н. И. Дунченко // *Молочная промышленность*. 2024. № 6. С. 59–62. <https://doi.org/10.21603/1019-8946-2024-6-15>; <https://elibrary.ru/fxouap>
- Гудков, А. В.** Сыроделие: технологические, биологические и физико-химические аспекты / А. В. Гудков. – М.: ДеЛи принт, 2004. – 805 с.
- Ganesan, B.** Amino Acid Catabolism and Its Relationship to Cheese Flavor Outcomes / B. Ganesan, B. C. Weimer // *Cheese: Chemistry, Physics and Microbiology: Fourth Edition*. Ed. by L. H. Paul [et al.]. – Academic Press, 2017. – P. 483–516. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-417012-4.00019-3>
- Fox, P. F.** *Fundamentals of Cheese Science* / P. F. Fox [et al.]. – NY: Springer, 2017. – 799 p.
- Скотт, Р.** Производство сыра / Р. Скотт, Р. Робинсон, Р. Уилби. – СПб: Профессия, 2005. – 464 с.
- Toelstede, S.** Sensomics Mapping and Identification of the Key Bitter Metabolites in Gouda Cheese / S. Toelstede, T. Hofmann // *Journal of Agricultural and Food Chemistry*. 2008. Vol. 56. № 8. P. 2795–2804.
- Toelstede, S.** Quantitative Studies and Taste Re-engineering Experiments toward the Decoding of the Nonvolatile Sensome-tabolome of Gouda Cheese / S. Toelstede, T. Hofmann // *Journal of Agricultural and Food Chemistry*. 2008. Vol. 56(13). P. 5299–5307. <https://doi.org/10.1021/jf800552n>
- Andersen, L. T.** Study of taste-active compounds in the water-soluble extract of mature Cheddar cheese / L. T. Andersen, Y. Ardö, W. L. P. Bredie // *International Dairy Journal*. 2010. Vol. 20. № 8. P. 528–536. <http://doi.org/10.1016/j.idairyj.2010.02.009>