УНИФИКАЦИЯ КРИТЕРИЕВ КАЧЕСТВА ОВОЩНЫХ ПОЛУФАБРИКАТОВ И БОРЩА НА ИХ ОСНОВЕ ПО КОРРЕЛЯЦИИ СЕНСОРНЫХ И ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ

Хужакулов У.К.

Бухарский государственный технический университет, г. Бухара, Узбекистан

Qabul qilindi: 29.10.2026
Ko‘rib chiqildi: 30.10.2026
Tasdiqlandi: 31.10.2026

Ключевые слова: овощные полуфабрикаты, борщ, критерии качества, сенсорный анализ, сахарокислотный коэффициент, оптическая плотность, корреляция.

Аннотация. Для промышленного выпуска борща из овощных полуфабрикатов обоснован унифицированный комплекс критериев качества. Сопоставление сенсорных оценок четырёх образцов, приготовленных по рецептурам действующих сборников, с их физико-химическими показателями выявило тесные связи: цвет – оптическая плотность (r = 0,98), вкус – сахарокислотный коэффициент (r = 0,99), текстура – массовая доля сухих веществ (r = 0,83). На этой основе установлены допустимые границы: pH 4,6–5,3; оптическая плотность не менее 2,2 (R-компонента не менее 160); СКК 1,8–2,5; массовая доля сухих веществ 8,0–10,5 %.

Введение. Переход от приготовления блюд на месте к промышленному выпуску овощных полуфабрикатов требует единых критериев контроля. Такие критерии должны учитывать особенности технологии и обеспечивать безопасность и постоянство качества продукции на всех этапах производственного цикла.

Органолептическая оценка остаётся главным отражением потребительского восприятия, однако она субъективна, требует подготовленной дегустационной комиссии и плохо подходит для оперативного контроля [1, 2]. Поэтому целесообразно заменить отдельные сенсорные признаки инструментально измеряемыми показателями, если между ними доказана тесная связь.

Цель работы – установить взаимосвязь сенсорных и физико-химических показателей борща и на её основе сформировать унифицированный комплекс критериев качества овощных полуфабрикатов и продукции на их основе.

Объекты и методы

Исследовали четыре образца борща, приготовленных по рецептурам № 154, 155, 116 и 164 действующих сборников технологических нормативов для предприятий общественного питания. Рецептуры различаются составом, способом тепловой обработки свёклы и формой нарезки овощей.

Органолептическую оценку проводили экспертным методом по пятибалльной шкале с использованием сенсорных спецификаций (внешний вид, цвет, запах, текстура, вкус) и построением профилограмм. Определяли массовую долю сухих веществ (ГОСТ 28561-90), активную кислотность (pH-метры HANNA Instruments HI2210/HI2211), титруемую кислотность, цветность по оптической плотности, содержание редуцирующих веществ после инверсии и сахарокислотный коэффициент (СКК). Пробы гомогенизировали в блендере (1 мин, гидромодуль 1:1). Опыты выполняли в четырёхкратной повторности, данные обрабатывали в Microsoft Excel и STATISTICA 8 при доверительной вероятности p = 0,99.

Результаты и их обсуждение

Общая сенсорная оценка всех образцов была высокой: от 4,46 балла (образец № 3) до 4,74 балла (образец № 2). По отдельным признакам лидировал образец № 2: внешний вид – 4,8, цвет – 4,9, запах – 4,7 балла; текстура оценена по 4,7 балла у образцов № 2 и № 4, наивысшая оценка вкуса (4,6) – у образца № 1. Различия между образцами составили 8,3 % по внешнему виду, 10,2 % по цвету, 4,3 % по текстуре и вкусу, 4,2 % по запаху. Физико-химические показатели приведены в таблице 1.

Таблица 1. Физико-химические показатели образцов борща

Образец (рецептура)	Сухие вещества, %	pH	Титруемая кислотность, °Т	Оптическая плотность, ед.	Редуцирующие вещества после инверсии, %	СКК
№ 1 (154)	8,06 ± 0,01	4,90 ± 0,02	1,35 ± 0,05	2,36 ± 0,02	3,39 ± 0,08	2,5
№ 2 (155)	8,97 ± 0,01	5,10 ± 0,03	1,55 ± 0,07	2,92 ± 0,02	2,87 ± 0,11	1,9
№ 3 (116)	10,23 ± 0,01	5,30 ± 0,05	3,70 ± 0,09	2,26 ± 0,02	2,99 ± 0,05	0,8
№ 4 (164)	10,52 ± 0,02	4,65 ± 0,02	1,30 ± 0,06	2,59 ± 0,01	2,61 ± 0,06	2,0

Между оптической плотностью и оценкой окраски установлена практически линейная связь (r = 0,98). Максимальную оптическую плотность (2,92) и оценку цвета (4,9 балла) имел образец № 2, в котором свёклу варили целиком в кожуре. Такой приём, в отличие от тушения нарезанной свёклы,

лучше удерживает природные красящие вещества и обеспечивает интенсивную красно-малиновую окраску.

Оценка текстуры связана с массовой долей сухих веществ (r = 0,83). Минимальную оценку текстуры (4,5 балла) получил образец № 3: масса его плотной фазы была на 5,6 % больше, а жидкой – на 32 % меньше, чем у остальных образцов. Причина – форма нарезки: в образце № 3 свёклу и капусту нарезали соломкой, картофель – брусочками, тогда как в образце № 2 свёклу нарезали ломтиками, капусту – шашками, картофель – кубиками. Мелкая нарезка увеличивает удельную поверхность контакта овощей с жидкой фазой и усиливает набухание полисахаридов (крахмала, пектиновых веществ, гемицеллюлоз, целлюлозы). В результате объём плотной части борща за 2,5 ч выдержки заметно возрастает, что нежелательно при охлаждённом хранении готового продукта.

Наиболее тесная связь установлена между оценкой вкуса и СКК (r = 0,99). Максимальный СКК (2,5) у образца № 1 соответствовал наивысшей оценке вкуса (4,6 балла), а у образца № 3 с наименьшим СКК оценка вкуса составила 4,4 балла.

Итак, качественный борщ должен сохранять насыщенный красно-малиновый оттенок, правильное соотношение жидкой и плотной частей и сбалансированный кисло-сладкий вкус. Эти свойства надёжно описываются тремя инструментальными показателями: интенсивностью окраски, массовой долей сухих веществ и СКК. На основании сопоставления физико-химических и сенсорных данных установлены допустимые границы каждого критерия (таблица 2).

Таблица 2. Унифицированный комплекс критериев качества готового борща

Показатель качества	Измеряемый параметр	Минимум	Максимум	Характеристика
Безопасность	pH	4,6	5,3	доброкачественный
Цвет	оптическая плотность / R-компонента	2,2 / 160	не нормируется	малиново-красный
Вкус	СКК	1,8	2,5	кисло-сладкий
Вкус	соль, % к массе блюда	0,6	1,0	умеренно солёный
Текстура	массовая доля сухих веществ, %	8,0	10,5	овощи мягкие, упругие

Комплекс критериев применён при оценке овощных полуфабрикатов в процессе охлаждённого хранения (4 ± 2 °C, 21 сут): все показатели блюд, приготовленных из них, оставались в установленных границах.

Выводы

1. Установлены тесные корреляционные связи сенсорных оценок борща с оптической плотностью (r = 0,98), СКК (r = 0,99) и массовой долей сухих веществ (r = 0,83). Эти три показателя могут заменить субъективную оценку цвета, вкуса и текстуры при текущем контроле.

2. Обоснован унифицированный комплекс критериев качества: pH 4,6–5,3; оптическая плотность не менее 2,2 (R-компонента не менее 160); СКК 1,8–2,5; соль 0,6–1,0 %; массовая доля сухих веществ 8,0–10,5 %.

3. Для унифицированного овощного полуфабриката оптимальна рецептура № 155 (4,74 балла). Форма нарезки овощей влияет на соотношение фаз и должна учитываться при разработке полуфабрикатов для охлаждённого хранения.

4. Комплекс критериев позволяет объективно контролировать качество продукции на предприятиях пищевой промышленности и общественного питания.

Список литературы

1. Вытовтов А.А. Теоретические и практические основы органолептического анализа продуктов питания. – СПб.: ГИОРД, 2010. – 232 с.

2. Ким И.Н., Ким Г.Н., Сафронова Т.М., Мегеда Е.В. Сенсорный анализ продуктов из гидробионтов. – М.: Колос, 2008. – 552 с.

3. ГОСТ 28561-90. Продукты переработки плодов и овощей. Методы определения сухих веществ или влаги.

4. Постнов Г.И. Овощные полуфабрикаты высокой степени готовности // Питание и общество. – 2005. – № 12. – С. 18–20.

5. Хужакулов У.К., Мажидова Н.К., Мажидов К.Х. Профилограмма органолептических показателей местных сортов овощной продукции // Development of science. – 2026. – Vol. 3, № 1. – С. 161–165.