

# 食品感官品质评价与检测技术的融合研究

夏云 杨俊翔

阿克苏地区食品安全检测中心 新疆 阿克苏 843000

**摘要:** 食品感官品质评价在食品行业中占据重要地位,但传统评价方法存在主观性强、个体差异大等局限性。随着科技发展,多种先进检测技术应运而生。本研究聚焦于食品感官品质评价与检测技术的融合,探讨如何将感官评价数据与现代检测技术(如光谱分析、色谱分析、电子鼻与电子舌技术等)所获取的数据进行有效整合与分析。通过融合,旨在提高食品品质评价的准确性、客观性与全面性,为食品质量控制、新产品研发以及消费者满意度提升提供更可靠的依据与方法支持,推动食品行业向精准化、科学化方向发展。

**关键词:** 食品感官品质; 检测技术; 融合; 品质评价; 数据整合

**引言:** 近年来,随着科学技术的迅猛发展,一系列先进的检测技术在食品领域得到广泛应用。例如,光谱分析技术能够通过检测食品对不同波长光的吸收、反射或散射特性,获取食品内部成分与结构信息;色谱分析技术可精确分离和测定食品中的各种化学成分,确定风味物质、营养成分及有害成分的种类与含量;电子鼻和电子舌技术则模拟人类嗅觉和味觉系统,快速检测食品的气味和味道特征,并能以数字化形式输出结果。这些检测技术具有客观性强、灵敏度高、数据可量化等优点。

## 1 食品感官品质评价概述

### 1.1 感官评价的方法

(1) 差别检验法。主要用于比较两个或多个样品之间是否存在感官差异。例如,成对比较检验法,评价人员需要判断两个样品在某一感官属性上的差异程度,如甜度、酸度等。三点检验法则是让评价人员从三个样品中找出与其他两个不同的样品,这种方法常用于产品配方调整或原料替换后的感官差异检测。

(2) 描述性分析方法。包括定量描述分析(QDA)等。评价人员经过培训后,使用特定的词汇和标度对食品的感官特性进行详细的描述和量化评价。例如,对于食品的香气,可以描述为果香、花香、烘焙香等,并对其强度进行打分,从而全面地刻画食品的感官轮廓。

(3) 情感检验法。侧重于了解消费者对食品的喜好程度和接受性。如喜好标度法,消费者在一个特定的标度上表明自己对食品的喜爱程度,从非常喜欢到非常不喜欢,这种方法对于产品的市场定位和消费者满意度调查具有重要意义。

### 1.2 感官评价的局限性

(1) 主观性强。不同评价人员对同一食品的感官感知存在差异。例如,对于苦味的敏感度,有些人可能非

常敏感,而有些人则相对不敏感,这就导致对苦味强度的评价结果可能大相径庭。而且,评价人员的情绪、疲劳程度等生理和心理状态也会影响评价结果的准确性和稳定性。

(2) 难以量化。虽然有一些量化的标度用于感官评价,但与物理化学检测技术相比,其量化程度仍然较为粗糙。例如,对于食品的质地,如“软硬度”的评价,很难像用硬度计测量硬度那样给出精确的数值,只能给出一个相对模糊的范围或等级。

(3) 缺乏深入的机理分析。传统感官评价只能描述食品的感官现象,无法深入解释为什么食品会呈现出特定的感官特性。例如,对于某种食品独特风味的形成机制,感官评价无法提供详细的化学成分和反应过程的信息。

## 2 现代检测技术在食品品质评价中的应用

### 2.1 光谱分析技术

(1) 近红外光谱技术(NIR)。近红外光谱的波长范围一般为780-2500nm,其原理是基于食品中的有机成分(如蛋白质、脂肪、碳水化合物等)在近红外区域有特定的吸收峰。通过测量食品对近红外光的吸收情况,可以快速无损地预测食品的成分含量。例如,在谷物品质检测中,可以利用NIR技术测定小麦中的蛋白质含量、水分含量等,这些成分含量的变化与谷物的口感、加工性能等感官品质密切相关。

(2) 拉曼光谱技术。拉曼光谱是基于分子对入射光的散射效应,能够提供分子结构和化学键的信息。在食品检测中,拉曼光谱可以用于检测食品中的添加剂、污染物以及鉴别食品的真伪。例如,对于果汁产品,可以通过拉曼光谱检测其中是否添加了非法的色素或甜味剂,同时也可以根据拉曼光谱特征区分不同品种水果制成的果汁,这对于果汁的风味和品质评价有一定的辅助

作用,因为不同品种水果的风味存在差异。

## 2.2 色谱分析技术

(1) 气相色谱技术(GC)。气相色谱主要用于分离和分析挥发性化合物。在食品感官品质评价中,GC常用于检测食品的香气成分。例如,在咖啡的香气分析中,GC可以分离出咖啡中数百种挥发性化合物,如醛类、酮类、酯类等,通过对这些化合物的种类和含量分析,可以深入了解咖啡香气的组成和特征,而咖啡的香气是其感官品质的重要组成部分,直接影响消费者的喜好。

(2) 液相色谱技术(LC)。液相色谱适用于分离和分析非挥发性或热不稳定的化合物。在食品领域,LC可用于检测食品中的色素、维生素、有机酸等成分。例如,在葡萄酒品质评价中,LC可以测定葡萄酒中的有机酸含量,如酒石酸、苹果酸等,这些有机酸的含量和比例会影响葡萄酒的酸度、口感和风味的平衡。

## 2.3 电子鼻与电子舌技术

(1) 电子鼻技术。电子鼻是一种模拟人类嗅觉系统的仪器,由多个气体传感器组成。当食品散发的挥发性气体进入电子鼻时,传感器会产生响应信号,通过对这些信号的分析处理,可以识别食品的气味特征。例如,在肉类品质检测中,电子鼻可以区分新鲜肉、变质肉和冷冻肉的气味差异,因为不同状态下肉类散发的挥发性化合物种类和含量不同,而气味是肉类感官品质的重要指标之一,与消费者对肉类的接受性密切相关。

(2) 电子舌技术。电子舌则是模拟人类味觉系统,通过传感器对食品溶液中的味觉成分(如酸、甜、苦、咸等)进行检测。在茶叶品质评价中,电子舌可以测定茶叶茶汤中的鲜味、苦味、涩味等味觉成分的强度,这些味觉特征与茶叶的品种、产地、加工工艺等因素有关,对于茶叶的口感评价和等级划分具有重要参考价值。

## 3 食品感官品质评价与检测技术融合的必要性与可行性

### 3.1 必要性

(1) 提高评价准确性。现代检测技术能够提供客观、精确的数据,补充感官评价的主观性缺陷。例如,电子舌检测到的味觉成分含量数据可以与感官评价人员对食品味道的评价结果相结合,从而更准确地确定食品的味觉品质。当感官评价人员对某食品的甜味评价存在差异时,电子舌检测到的糖类物质含量数据可以为判断提供更可靠的依据,减少评价误差。

(2) 深入理解感官品质本质。检测技术可以揭示食品感官特性背后的化学成分和物理结构信息。例如,光谱分析技术确定的食品成分与结构变化可以与食品的品质、色泽等感官特性相关联。

通过分析蛋白质结构变化与食品品质的关系,可以深入理解为什么某些加工处理会改变食品的口感,从而为优化食品加工工艺提供理论指导。

(3) 满足食品行业发展需求。在食品质量控制方面,融合评价与检测技术可以实现对食品品质的全面监控。在新产品研发过程中,能够快速筛选和优化产品配方,提高研发效率。例如,在开发新型功能性食品时,利用检测技术分析营养成分和活性物质含量,结合感官评价确定产品的可接受性,使产品既满足营养功能要求又符合消费者口感需求。

### 3.2 可行性

(1) 数据关联性。感官评价结果与检测技术数据之间存在内在联系。例如,食品中某些挥发性化合物的含量与电子鼻检测信号强度相关,而这些挥发性化合物又是构成食品香气感官特性的重要成分。通过大量的实验数据积累和统计分析,可以建立起这种数据之间的关联模型,为融合评价提供基础。

(2) 技术互补性。感官评价侧重于整体的感官体验描述,而检测技术侧重于微观的成分和结构分析。例如,感官评价可以快速判断食品的整体风味是否协调,而色谱分析技术可以确定风味成分的具体种类和含量。两者相互补充,能够从不同角度对食品品质进行评价,实现对食品品质更全面、深入的认识。

(3) 多学科交叉支持。食品科学、化学、物理学、计算机科学等多学科的发展为融合评价提供了理论和技术支持。例如,化学分析技术提供了检测食品成分的方法,计算机科学提供了数据处理和模型建立的算法,食品科学则提供了感官评价的标准和体系,多学科的交叉融合使得食品感官品质评价与检测技术的融合成为可能。

## 4 食品感官品质评价与检测技术融合的方法

### 4.1 数据采集

(1) 感官评价数据采集。设计科学合理的感官评价实验方案,包括评价人员的筛选与培训、评价环境的控制、评价方法的选择等。例如,在进行食品香气感官评价时,选择经过嗅觉灵敏度测试和香气描述培训的评价人员,在无异味、温度和湿度适宜的环境中,采用描述性分析方法对食品的香气类型、强度、持久性等进行评价,并记录评价结果。

(2) 检测技术数据采集。根据食品的类型和研究目的选择合适的检测技术及仪器参数。例如,在利用近红外光谱技术采集食品成分数据时,需要确定合适的光谱扫描范围、分辨率、扫描次数等参数,确保采集到的光

谱数据能够准确反映食品的成分信息。同时,对于色谱分析技术,要优化样品前处理方法、色谱柱类型、流动相组成等,以获得高质量的色谱分离和检测数据。

#### 4.2 数据处理与分析

(1) 数据预处理。对于感官评价数据,可能需要进行异常值剔除、数据标准化等处理。例如,当个别评价人员的评价结果与其他人员差异过大时,通过统计分析方法判断其是否为异常值,如果是则予以剔除。对于检测技术数据,如光谱数据可能需要进行基线校正、平滑处理等,以提高数据的质量和可分析性。

(2) 数据降维与特征提取。利用主成分分析(PCA)、偏最小二乘回归(PLSR)等方法对多变量数据进行降维处理,提取关键特征。例如,在电子鼻检测数据处理中,PCA可以将多个传感器的响应数据转化为少数几个主成分,这些主成分能够代表原始数据的大部分信息,同时降低了数据的维度,便于后续的分析 and 模型建立。

### 5 食品感官品质评价与检测技术融合的应用

#### 5.1 食品质量控制

(1) 在线监测与预警。在食品生产过程中,利用检测技术实时监测食品的成分、物理化学性质等指标,并结合感官评价标准建立在线监测系统。例如,在乳制品生产中,通过近红外光谱技术在线检测牛奶中的脂肪、蛋白质含量以及微生物指标,同时定期进行感官评价,如检测牛奶的色泽、气味、口感等。当检测数据或感官评价结果偏离正常范围时,系统自动发出预警,及时调整生产工艺参数,确保产品质量的稳定性。

(2) 产品质量分级与认证。根据融合评价与检测技术确定的食品品质指标,对产品进行质量分级和认证。例如,对于水果产品,综合考虑果实的外观色泽、大小、形状等感官特征,以及糖度、酸度、维生素含量等检测数据,制定科学合理的质量分级标准。通过检测技术对水果进行快速筛选和分级,提高分级效率和准确性,同时为优质水果产品提供质量认证依据,提升产品的市场竞争力。

#### 5.2 食品新产品研发

(1) 配方优化。在开发新食品产品时,利用检测技术分析不同配方下食品的成分变化和物理化学性质,结合感官评价确定最佳配方。例如,在开发低糖烘焙食品时,通过色谱分析技术测定不同甜味剂替代蔗糖后的糖类物质含量变化,利用电子舌检测产品的甜味、苦味等味觉特征,同时进行感官评价小组对产品的口感、香

气、质地等方面的评价。根据检测数据和感官评价结果,优化甜味剂的种类和用量,使产品在降低糖分的同时保持良好的感官品质。

(2) 风味创新与模拟。通过检测技术分析天然食品的风味成分,结合感官评价确定关键风味物质,然后利用化学合成或生物技术手段进行风味模拟和创新。例如,在开发植物肉产品时,利用气相色谱-质谱联用技术(GC-MS)分析传统肉类的香气成分,确定对肉类风味起关键作用的挥发性化合物,然后通过添加天然或合成的风味物质,结合感官评价调整风味物质的配比,使植物肉产品具有类似传统肉类的风味,提高消费者的接受度。

#### 5.3 食品安全监管

(1) 掺假与伪劣产品鉴别。利用检测技术检测食品中的成分与标准成分的差异,结合感官评价特征进行掺假和伪劣产品鉴别。例如,在橄榄油市场监管中,通过光谱分析技术检测橄榄油中的脂肪酸组成、甾醇含量等指标,同时通过感官评价其色泽、气味、口感等特征。如果检测数据与纯正橄榄油的标准数据不符,且感官评价发现异常气味或口感,即可判定为掺假或伪劣产品,保障消费者的健康和合法权益。

(2) 污染物检测与风险评估。检测技术能够快速准确地检测食品中的农药残留、兽药残留、重金属污染等污染物含量,结合感官评价对受污染食品的感官变化进行分析,进行风险评估。例如,在蔬菜农药残留检测中,利用液相色谱-串联质谱技术(LC-MS/MS)测定农药残留量,同时观察蔬菜的色泽、气味是否正常。根据检测数据和感官评价结果,评估农药残留对人体健康的风险程度,制定相应的食品安全标准和监管措施。

#### 结语

食品感官品质评价与检测技术的融合为食品行业带来了新的发展机遇和挑战。通过融合,能够充分发挥感官评价和检测技术的优势,提高食品品质评价的准确性、客观性和全面性,在食品质量控制、新产品研发、食品安全监管等多领域具有广泛的应用价值。然而,目前的融合研究仍面临一些问题,如不同检测技术数据的兼容性、融合模型的优化与验证、感官评价标准的统一等。

#### 参考文献

- [1]王强.光谱分析技术在食品成分检测中的进展[J].分析化学进展,2021(8):99-105.
- [2]刘登勇,董越,程沙沙,等.食品感官评价指标体系建立的一般原则与方法[J].食品科学,2016,37(15):14-18.