



普通高等教育“十三五”规划教材

# 食品 感官评定

SENSORY EVALUATION OF FOOD



王永华 吴 青 主编  
张水华 主审



中国轻工业出版社 | 全国百佳图书出版单位

普通高等教育“十三五”规划教材

# 食品感官评定

王永华 吴 青 主编  
张水华 主审



## 图书在版编目 (CIP) 数据

食品感官评定/王永华, 吴青主编. —北京: 中国轻工业出版社,  
2018.3

普通高等教育“十三五”规划教材

ISBN 978-7-5184-1676-9

I. ①食… II. ①王…②吴… III. ①食品感官评价—高等学校—  
教材 IV. ①TS207.3

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2017) 第 258459 号

责任编辑: 马 妍      责任终审: 劳国强      封面设计: 锋尚设计  
版式设计: 锋尚设计      责任校对: 晋 洁      责任监印: 张 可

出版发行: 中国轻工业出版社 (北京东长安街 6 号, 邮编: 100740)

印 刷: 三河市国英印务有限公司

经 销: 各地新华书店

版 次: 2018 年 3 月第 1 版第 1 次印刷

开 本: 787 × 1092 1/16 印张: 19.25

字 数: 450 千字

书 号: ISBN 978-7-5184-1676-9 定价: 46.00 元

邮购电话: 010-65241695

发行电话: 010-85119835 传真: 85113293

网 址: <http://www.chlip.com.cn>

Email: [club@chlip.com.cn](mailto:club@chlip.com.cn)

如发现图书残缺请与我社邮购联系调换

170078J1X101ZBW

## 本书编审委员会

主 编 王永华（华南理工大学）  
吴 青（华南农业大学）

副 主 编 宋丽军（塔里木大学）  
谢主兰（广东海洋大学）  
陈海华（青岛农业大学）

参编人员 冯卫华（仲恺农业工程学院）  
陈安均（四川农业大学）  
杜双奎（西北农林科技大学）  
张海伟（安徽农业大学）  
康明丽（河北科技大学）  
戚穗坚（华南理工大学）

主 审 张水华（华南理工大学）

随着现代社会和经济的发展,消费者对食品的要求越来越高。食品在发挥其营养功能的同时,更多的是为人们提供感官享受和精神盛宴,食品能否得到消费者认可,很大程度取决于其感官特性。

食品感官科学是系统研究人类感官与食物相互作用的形式和规律的学科,是现代食品科学中最具特色的学科之一。感官评定是食品感官科学的基本方法,是借助人类的感觉器官对食品的质量特性进行科学评定的过程,具有理论性、实践性和技能性并重的特点。经过几十年的发展,食品感官评定的原理和技术日趋完善,并广泛应用于食品研发、质量控制、风味营销和质量安全检验监督等方面,成为现代食品科技及产业发展的重要技术支撑。

该教材源于20世纪90年代出版的《食品感官鉴评》,主编为华南理工大学张水华教授。在随后的几十年里,该教材得到了迅速发展和普及,引领了我国食品感官分析技术的教学和科研工作。一系列以食品感官分析和评定为主题的教材如雨后春笋般涌现,并于不同的时期,为食品科学专业的人才培养做出了重大贡献。

进入新世纪以来,感官科学的新理论、新方法、新应用不断涌现,为了紧跟食品感官科学的发展步伐,加强食品感官评定的教学与科研工作,该教材应运而生。

该教材的编写人员来自全国九所高等院校,都是活跃在食品感官科学教学及科研一线的中青年骨干,具有扎实的理论基础和丰富的实践经验。教材内容在保持原有教材特色的基础上,重新进行了编写,简化了烦琐的统计学理论,加大了应用案例和实验内容比例,具有极强的科学性、系统性和实用性。

该教材对于食品相关专业的师生及从业人员具有很好的参考价值,值得一读。



2018年1月

## | 前言 | Preface

食品是人类赖以生存的基本物质条件之一。食品的感官质量是消费者购买食品的第一驱动力并始终影响消费者的购买意向。

食品感官评定即利用科学的方法，借助人类的感觉器官对食品的质量特性进行评定，并结合心理学、生理学、化学及统计学等，对食品进行定性、定量的测量与分析的过程。食品感官评定具有理论性、实践性及技能性并重的特点，是现代食品科技及产业发展的重要基础。

20 世纪 60 年代，美国加州大学首先在食品专业开设食品感官评定课程，此后许多学校也陆续开设。在接下来的几十年中，食品感官分析的原理和技术日趋完善，其应用范围也越来越广泛。在这方面，我国起步较晚，感官分析研究基本停留在传统的方法应用层面，企业对感官分析技术的诉求也不理想。为了开展和加强食品感官评定的教学与研究工作，编写出版了《食品感官评定》一书。

本书内容全面，在理论的基础上，更加强调实践过程的操作性，具有较强的科学性、逻辑性和实用性。内容涉及感官评定基础理论，感官评定的组织及试验设计，感官评定的方法和应用，感官分析与仪器分析的关系，以及部分实验指导。

本书的编写人员都是长期从事食品感官评定教学及科研的中青年骨干。具体编写分工如下：第一章和第三章由王永华、吴青共同编写；第二章由戚穗坚编写；第四章由杜双奎编写；第五章和附录由宋丽军编写；第六章由冯卫华编写；第七章由陈海华编写；第八章由康明丽编写；第九章由张海伟编写；第十章由陈安均编写；第十一章由谢主兰编写。全书由宋丽军统稿。

本书可作为大专院校食品相关专业师生的教科书，也可供企事业单位从事食品生产、研发、检验、监督、管理等相关工作的科技人员参考，是一本极具应用价值的参考书。

在本书完稿之时，华南理工大学张水华教授在百忙之中对书稿进行了认真的审阅，在此深表谢意。

本书编写过程中参考了许多国内外同行的相关文献和资料，在此表示诚挚的感谢。

鉴于目前学术资料及编者水平局限，书中难免有遗漏和不当之处，恳请广大读者批评指正。

王永华

2018 年 1 月

于华南理工大学

|                      |    |
|----------------------|----|
| <b>第一章 绪论</b>        | 1  |
| 第一节 食品感官评定的概念和内容     | 1  |
| 第二节 食品感官评定与其他分析方法的关系 | 2  |
| 第三节 食品感官评定技术的发展历史及趋势 | 2  |
| 一、食品感官评定技术的发展历史      | 2  |
| 二、食品感官科学技术的发展趋势      | 4  |
| <b>第二章 食品感官评定基础</b>  | 6  |
| 第一节 概述               | 6  |
| 一、感觉的定义及分类           | 6  |
| 二、感觉与知觉              | 7  |
| 三、感官的主要特征            | 8  |
| 四、感觉定理               | 8  |
| 第二节 影响感觉的因素          | 9  |
| 一、生理因素               | 9  |
| 二、其他因素               | 10 |
| 第三节 食品感官评定中的主要感觉     | 11 |
| 一、视觉                 | 11 |
| 二、听觉                 | 13 |
| 三、嗅觉                 | 13 |
| 四、味觉                 | 16 |
| 五、触觉                 | 18 |
| 六、食品整体风味感觉           | 18 |
| <b>第三章 食品感官评定的组织</b> | 20 |
| 第一节 食品感官评定前的准备       | 20 |
| 第二节 食品感官评定实验室        | 21 |
| 一、食品感官评定实验室的要求       | 21 |
| 二、食品感官评定实验室的设计       | 22 |

|                        |    |
|------------------------|----|
| 三、实验室的设备要求 .....       | 27 |
| 第三节 样品的制备和呈送 .....     | 27 |
| 一、样品制备要求 .....         | 27 |
| 二、样品的编码与呈送 .....       | 28 |
| 三、不能直接感官评定的样品的制备 ..... | 29 |
| 第四节 评价员的选拔与培训 .....    | 30 |
| 一、优选评价员的招募、初筛和启动 ..... | 30 |
| 二、专家评价员的选拔 .....       | 44 |

#### 第四章 差别检验 .....

|                     |    |
|---------------------|----|
| 第一节 成对比较检验 .....    | 49 |
| 一、方法 .....          | 49 |
| 二、适用范围 .....        | 49 |
| 三、评价员 .....         | 49 |
| 四、样品准备与呈送 .....     | 49 |
| 五、结果整理与分析 .....     | 49 |
| 第二节 三点检验 .....      | 52 |
| 一、方法 .....          | 53 |
| 二、适用范围 .....        | 53 |
| 三、评价员 .....         | 53 |
| 四、样品准备与呈送 .....     | 53 |
| 五、结果整理与分析 .....     | 54 |
| 六、二项分布资料的统计分析 ..... | 56 |
| 第三节 二-三点检验法 .....   | 57 |
| 一、方法 .....          | 57 |
| 二、适用范围 .....        | 57 |
| 三、评价员 .....         | 57 |
| 四、样品准备与呈送 .....     | 58 |
| 五、结果整理与分析 .....     | 59 |
| 第四节 五中取二检验法 .....   | 59 |
| 一、方法 .....          | 59 |
| 二、适用范围 .....        | 59 |
| 三、评价员 .....         | 60 |
| 四、样品准备与呈送 .....     | 60 |
| 五、结果整理与分析 .....     | 60 |
| 第五节 异同检验 .....      | 62 |
| 一、方法 .....          | 62 |
| 二、适用范围 .....        | 62 |
| 三、评价员 .....         | 62 |

|                          |    |
|--------------------------|----|
| 四、样品准备与呈送 .....          | 62 |
| 五、结果整理与分析 .....          | 62 |
| 第六节 “A” - “非 A” 检验 ..... | 65 |
| 一、方法 .....               | 65 |
| 二、适用范围 .....             | 65 |
| 三、评价员 .....              | 65 |
| 四、样品准备与呈送 .....          | 65 |
| 五、结果整理与分析 .....          | 65 |
| 第七节 差异对照检验 .....         | 67 |
| 一、方法 .....               | 67 |
| 二、适用范围 .....             | 67 |
| 三、评价员 .....              | 67 |
| 四、样品准备与呈送 .....          | 68 |
| 五、结果整理与分析 .....          | 68 |
| 第八节 选择试验 .....           | 76 |
| 一、方法特点 .....             | 76 |
| 二、调查表的设计 .....           | 76 |
| 三、结果整理与分析 .....          | 76 |

## 第五章 排列检验 .....

|                  |     |
|------------------|-----|
| 第一节 标度 .....     | 79  |
| 一、标度的分类 .....    | 80  |
| 二、常用的标度方法 .....  | 81  |
| 第二节 排序检验法 .....  | 84  |
| 一、方法特点 .....     | 85  |
| 二、组织设计 .....     | 85  |
| 三、结果分析 .....     | 88  |
| 四、实例 .....       | 96  |
| 第三节 分类试验法 .....  | 99  |
| 一、方法特点 .....     | 99  |
| 二、问答表设计与做法 ..... | 100 |
| 三、结果分析 .....     | 100 |
| 四、实例 .....       | 101 |

## 第六章 分级试验 .....

|                   |     |
|-------------------|-----|
| 第一节 概述 .....      | 105 |
| 第二节 评分法 .....     | 106 |
| 一、评分法特点 .....     | 106 |
| 二、问答表的设计和做法 ..... | 106 |

|                |     |
|----------------|-----|
| 三、结果分析与判断      | 107 |
| 第三节 成对比较法      | 109 |
| 一、成对比较法特点      | 109 |
| 二、问答表的设计和做法    | 109 |
| 三、结果分析与判断      | 111 |
| 第四节 加权评分法      | 114 |
| 一、加权评分法的特点     | 114 |
| 二、权重的确定        | 114 |
| 三、加权评分的结果分析与判断 | 115 |
| 第五节 模糊数学法      | 115 |
| 一、模糊数学基础知识     | 115 |
| 二、模糊数学评价方法     | 116 |
| 第六节 阈值试验       | 119 |
| 一、阈值和主观等价值的概念  | 119 |
| 二、阈值的影响因素      | 120 |
| 三、阈值的测定        | 121 |

## 第七章 描述分析检验 124

|              |     |
|--------------|-----|
| 第一节 描述分析法的组成 | 125 |
| 一、感官特性特征     | 125 |
| 二、感官特性强度     | 126 |
| 三、感觉顺序       | 127 |
| 四、总体感觉       | 127 |
| 第二节 描述分析方法   | 128 |
| 一、风味剖面法      | 128 |
| 二、质地剖面法      | 135 |
| 三、定量描述分析法    | 141 |
| 四、自由选择剖面法    | 143 |

## 第八章 食品感官检验与仪器分析的关系 150

|                    |     |
|--------------------|-----|
| 第一节 概述             | 150 |
| 第二节 食品物性指标的仪器测定    | 151 |
| 一、质构仪              | 151 |
| 二、搅拌型测试仪           | 155 |
| 三、电子鼻              | 158 |
| 四、电子舌              | 162 |
| 五、感官检验机器人          | 165 |
| 六、多仿生传感信息融合智能检测技术  | 166 |
| 第三节 仪器分析与感官评定之间的关系 | 167 |

|                         |     |
|-------------------------|-----|
| 一、仪器分析的局限性 .....        | 167 |
| 二、感官分析的局限性 .....        | 167 |
| 三、仪器测定和感官分析的相关性 .....   | 168 |
| 四、替代感官评价的仪器测定方式选择 ..... | 169 |
| 五、感官分析与仪器分析的结合 .....    | 171 |

## 第九章 食品感官分析的应用 .....

|                               |     |
|-------------------------------|-----|
| 第一节 概述 .....                  | 174 |
| 第二节 消费者试验 .....               | 175 |
| 一、消费者试验的目的 .....              | 175 |
| 二、消费者感官检验与产品概念检验 .....        | 175 |
| 三、消费者感官检验类型 .....             | 176 |
| 四、问卷设计原则 .....                | 177 |
| 五、消费者试验常用的方法 .....            | 180 |
| 六、食品感官分析在消费者试验中的应用举例 .....    | 181 |
| 第三节 市场调查 .....                | 183 |
| 一、市场调查的目的和要求 .....            | 183 |
| 二、市场调查的对象和场所 .....            | 183 |
| 三、市场调查的方法 .....               | 183 |
| 四、食品感官分析在市场调查中的应用举例 .....     | 184 |
| 第四节 产品质量控制 .....              | 184 |
| 一、产品质量 .....                  | 184 |
| 二、感官评价与质量控制 .....             | 185 |
| 三、质量控制中感官评价包括的因素 .....        | 185 |
| 四、感官质量控制项目开发与管理 .....         | 186 |
| 五、感官质量控制方法 .....              | 187 |
| 六、良好操作的重要性 .....              | 189 |
| 第五节 新产品开发 .....               | 191 |
| 一、感官评价在产品开发中的作用 .....         | 191 |
| 二、产品开发中常用的感官评价方法 .....        | 192 |
| 三、产品开发的不同阶段 .....             | 192 |
| 四、食品感官分析在新产品开发中的应用举例 .....    | 194 |
| 第六节 主要食品与食品原料的感官检验要点及应用 ..... | 195 |
| 一、畜禽肉制品感官鉴别要点及应用 .....        | 195 |
| 二、蛋和蛋制品的感官鉴别要点及应用 .....       | 197 |
| 三、乳和乳制品的感官鉴别要点及应用 .....       | 198 |
| 四、水产品及其制品的感官鉴别要点及应用 .....     | 201 |
| 五、谷类的感官鉴别要点及应用 .....          | 202 |
| 六、食用植物油的感官鉴别要点及应用 .....       | 204 |

|                       |     |
|-----------------------|-----|
| 七、豆制品的感官鉴别要点及应用       | 205 |
| 八、果蔬及其制品的感官鉴别要点及应用    | 206 |
| 九、酒类的感官鉴别要点及应用        | 209 |
| 十、饮料的感官鉴别要点及应用        | 211 |
| 十一、调味品的感官鉴别要点及应用      | 212 |
| <b>第十章 食品感官评定试验设计</b> | 217 |
| 第一节 概述                | 217 |
| 一、食品感官试验设计的重要意义       | 218 |
| 二、食品感官试验设计原则          | 218 |
| 三、食品感官试验设计的基本内容       | 218 |
| 第二节 评定类型与目的           | 219 |
| 一、分析型感官评定             | 219 |
| 二、嗜好型感官评定             | 221 |
| 第三节 感官评定的经验法则         | 221 |
| 一、试验设计中的中心原则          | 221 |
| 二、试验设计中的随机化原则         | 222 |
| 三、感官知觉的特点与食品感官评定试验设计  | 222 |
| 四、差别检验方法的敏感性          | 222 |
| 五、合理选用标度              | 223 |
| 六、评价小组成员构成与使用术语的基本要求  | 224 |
| 七、可接受性检验的注意事项         | 224 |
| 八、情感检验与调查问卷设计         | 225 |
| 九、产品品质研究              | 225 |
| 十、统计学设计与分析            | 225 |
| 十一、仪器感官校正             | 226 |
| 第四节 心理学误差             | 226 |
| 一、期望误差                | 227 |
| 二、适应误差                | 227 |
| 三、刺激误差                | 228 |
| 四、时间顺序误差              | 228 |
| 五、位置误差                | 229 |
| 六、偶然刺激误差              | 229 |
| 第五节 感官评定流程图及注意事项      | 230 |
| 一、感官评定的基本步骤           | 230 |
| 二、方法选择决策树             | 230 |
| 三、评定小组的建立             | 232 |
| 四、试验设计流程图             | 233 |
| 五、结果统计与结论             | 238 |

|              |     |
|--------------|-----|
| 六、检验报告 ..... | 238 |
|--------------|-----|

## 第十一章 食品感官评定实验 ..... 240

|                       |     |
|-----------------------|-----|
| 实验一 味觉敏感度测定 .....     | 240 |
| 实验二 嗅觉辨别 .....        | 243 |
| 实验三 差别阈值测定 .....      | 245 |
| 实验四 差别试验——两点检验法 ..... | 248 |
| 实验五 差别试验——三点检验法 ..... | 251 |
| 实验六 排序检验法 .....       | 253 |
| 实验七 评分试验 .....        | 255 |
| 实验八 加权评分试验 .....      | 258 |
| 实验九 描述分析试验 .....      | 260 |
| 实验十 感官剖面检验 .....      | 263 |
| 实验十一 市场调查 .....       | 265 |

## 附录一 主要感官分析术语 ..... 267

## 附录二 食品感官常用数据 ..... 276

|                                  |     |
|----------------------------------|-----|
| 附表1 随机数字表 .....                  | 276 |
| 附表2 $\chi^2$ 值表 .....            | 279 |
| 附表3 $F$ 分布表 .....                | 281 |
| 附表4 $t$ 值表 .....                 | 284 |
| 附表5 Tukey's $HSD$ $q$ 值表 .....   | 285 |
| 附表6 Duncan's 新复极差检验的 SSR 值 ..... | 287 |
| 附表7 Dunnett- $t$ 值 .....         | 288 |
| 附表8 斯图登斯化范围表 .....               | 290 |

## 绪 论

## 第一节 食品感官评定的概念和内容

食品与人们的生活密切相关，食品从原料到餐桌期间，如果在感官上不能得到消费者的认同，其经济价值的实现必然受到限制。

食品感官评定即利用科学的方法，借助人类的感觉器官（视觉、嗅觉、味觉、触觉和听觉）对食品的质量特性进行评定（唤起、测量、分析、解释），并结合心理学、生理学、化学及统计学等，对食品进行定性、定量的测量与分析的过程。简而言之，感官评定就是以人为工具，采用客观方法收集产品对人类刺激的感官反应，以得到或推测消费者对产品的反应的过程。

现代感官分析技术包括一系列精确测定人对食品各种特性反应的方法，可以在产品性质和人的感知之间建立一种合理的、特定的联系，并把可能存在的各种偏见及其对消费者的影响降低到最低程度。同时，尽量解析食品本身的感官特性，向食品科学家、产品开发者和企业管理人员提供该产品感官性质的重要信息。

感官评定涉及人类五大感觉器官的参与，即味觉评定、触觉评定、视觉评定、嗅觉评定、听觉评定。包括两方面内容：一是以人的感官测定物品的特性；二是以物品的特性来获知人的特性或感受。感官评定实验均由不同类别的感官评价小组承担，实验的最终结论是评价小组中评价员各自分析结果的综合。所以，在感官评定实验中，并不看重个人的结论如何，而是注重评价小组的综合结论。

食品感官分析也是一门测量的科学，像其他的分析检验过程一样，也涉及精密度、准确度和可靠性。所以，感官分析实验应在一定的控制条件下制备和处理样品，在规定的程序下进行实验，从而将各种偏见和外部因素对结果的影响降到最低，通常包括四种活动：组织、测量、分析和结论。

(1) 组织 包括评价员的选拔和评定小组的组建、评价程序的建立、评价方法的设计和评价时外部环境的保障。

(2) 测量 根据评价员通过视觉、嗅觉、味觉、听觉和触觉的行为反应，采集数据，在产品性质和人的感知之间建立一种联系，从而表达产品的定性、定量关系。

(3) 分析 采用统计学的方法对来自评价员的数据进行分析统计,它是感官分析过程的重要部分,可借助计算机和软件完成。

(4) 结论 在数据、分析和实验结果的基础上进行合理判断,包括所采用的方法、实验的局限性和可靠性。

## 第二节 食品感官评定与其他分析方法的关系

食品的质量标准通常包括感官指标、理化指标和卫生指标。理化指标和卫生指标主要涉及产品质量的优劣和档次、安全性等问题。而感官评定除了测定出传统意义上的感官指标外(该指标通常是具有否决性的,即如果某一产品的感官指标不合格,则不必再做理化指标检测和卫生指标检测,直接判该产品为不合格品),更多的还在于评价产品在人的感受中的细微差别和喜好程度。所以,食品的感官评定不能代替理化分析和卫生指标检测,它只是在产品性质和人的感知之间建立起一种合理的、特定的联系。

由于感官评定是利用人的感官进行的试验,而人的感官状态又常受环境、身体状况、感情等众多因素的影响,所以在极力避免各种情况的影响的同时,人们也一直在寻求用物理、化学的方法来代替人的感觉器官,使容易产生误解的语言表达方式转化为精确的数字表达方式,如电子眼、电子舌、电子鼻的开发和应用,可使评价结果更趋科学、合理、公正。

随着科学技术的发展,特别是计算机技术的应用,将逐渐出现不同的理化分析方法与分析型感官评定相对应,但目前由于以下原因,理化分析暂时还无法代替感官评定:

- (1) 理化分析方法操作复杂,费时费钱,不及感官评价方法简便、实用;
- (2) 一般理化分析方法还达不到感官方法的灵敏度;
- (3) 一些用感官感知的产品性状,其理化指标尚不明确;
- (4) 对于一些感官指标,还没有开发出合适的理化分析方法。

## 第三节 食品感官评定技术的发展历史及趋势

### 一、食品感官评定技术的发展历史

感官评价其实是人类存在以来就一直存在的传统方式,从神农尝百草,到现代人类日常生活中以看、闻、尝、摸等动作来决定食品的品质状况,都是最基本的感官检验,其依赖的是个人的经验积累与传承。长期以来,许多食品感官评价技术一直用于品评香水、精油、香料、咖啡、茶、酒类及香精等产品的感官特性,其中以酒类的感官评价历史最为悠久。

在传统的食品行业和其他消费品生产行业中,大部分的商品品质完全依赖具有多年经验的专家意见来判定。随着食品科技的进步,以师傅教徒弟方式培养专家的速度跟不上食品工厂与产量增加的速度,同时统计学的缺乏使得专家的权威及其意见逐步失去了代表性,导致

专家的经验无法真正反映消费者的意见。

1931年, Platt 提出产品的研发不可忽视消费者的接受性, 并且提出应该废除超权威的专家, 代之以一定数量的、真正具有品评能力的评价员来参与感官评定。在整个 20 世纪 30 年代, 许多新的食品感官评价方法不断涌现, 并朝着科学化方向迈进, 如评分法、标准样品的使用等。1932 年, Fair 提出了对饮用水味道及气味的感官评分方法; 1936 年, Cover 发表了测量肉类嫩度的方法, 同年 Maiden 发表了测量面包香味的方法; 1939 年, Weaver 提出了测量牛奶香味的感官评价方法。

食品接受性的研究始于第二次世界大战期间, 当时营养学家为士兵调配高营养食品时, 由于忽视了食品的接受性导致食品风味差而受到排斥。因此, 在 1945—1962 年间, 位于芝加哥的美军食品与容器研究所进行了大量关于食品接受性的研究工作, 美国陆军开始以系统化的方式收集士兵们对食品接受程度的数据, 进而决定供应何种食品。期间, 许多科学家开始思索如何收集人们对物品的感官反应以及形成这些反应的生理基础, 同时发展出了测量消费者对食品喜爱性及接受性的评分方法, 如 7 分评分法与 9 分评分法等, 并对差异检验法 (difference test) 作了综合性整理与归纳, 详细说明了比较法、三角法、稀释法、评分法、顺位法等感官评价方法的优劣。另外, 品评员的选择与训练方法、试验结果的统计分析方法、品评结果与物理化学测量结果相关性研究等更具体、更科学的感官评定方法不断发展。

20 世纪 60~70 年代, 国际上对食品与农业、能源危机、食品组成原料价格竞争及全球化市场的关注, 都直接或间接地为感官评定提供了发展机会。例如, 寻找替代甜味剂, 促使人们对甜味感觉的测量产生新的兴趣, 随之引发了新型测量技术的开发, 同时也间接地鼓励了用来评估不同组分甜度的直接数据登录系统的开发及应用。

随后随着新产品的不断涌现, 为感官评定创造了市场, 反过来, 对新产品评定方法的研究也促进了感官评定本身的发展。比如对甜味剂替代物的研究促进了甜度的测量方法, 这些都对感官领域测量方法的完善起到了推动作用。

当今食品感官评定更多地被用于食品开发商在考虑商业利益和战略决策方面。例如市场调研消费群体的偏爱, 工艺或原材料的改变是否给产品带来质量的影响, 一种新产品的推出是否会受到更多消费者的喜欢等。

20 世纪 80 年代, 感官评价技术开始蓬勃发展, 越来越多的企业成立感官评价部门, 建立品评小组。一些高等院校成立研究部门并纳入高等教育课程, 感官评价成为食品科学五大学科领域 (食品化学、食品工程、食品微生物、食品加工、食品感官评价) 之一。美国标准检验方法 (ASTM) 也制定了感官评价实施标准 (Committee E\_18)。20 世纪 90 年代以来, 由于国际商业活动频繁以及全球化观念影响, 感官评价开始了国际交流, 并涉及跨文化与人种的影响。

近年来, 随着食品感官理论的发展和现代多学科交叉手段的运用, 感官科学与感官评价技术不断融合了其他领域的知识, 如统计学家引入更新的统计方法及理念、心理学家或消费行为学家开发出新的收集人类感官反应的方法及心理行为观念、生理学家修正收集人类感官反应的方法等, 通过逐步融合多学科知识, 形成了一套完整的科学体系, 成为现代食品科学中最具特色的学科, 并以其理论性、实践性及技能性并重的特点, 成为现代食品科学技术及食品产业发展的重要基础。

## 二、食品感官科学技术的发展趋势

随着信息科学、生命科学、仪器分析技术的发展,感官科学技术与多个学科交叉,表现为人机一体化、智能化的发展趋势。感官分析的应用呈现出与市场需求和消费意向密切结合的多元化态势。

### 1. 专业品评与消费嗜好评价相结合,感官营销推进学科应用

无论是专业感官品评小组还是管理者的感官分析,都是针对特定产品进行描述、剖析、评价,从而控制产品的稳定性或寻找产品的不足之处,指导配方设计以及工艺的改进。产品生命周期主要决定于市场消费需求与消费意向。如何评价与预测某类产品的消费意向以及产品与消费意向的差异性,成为当前感官分析中一个新的研究领域。如蔬菜汤中有机成分及其稳定技术与消费者接受程度之间的关系研究,消费者对猪肉外观特征的偏爱性研究等。

### 2. 感官分析不断规范化、特色化

感官分析的规范化将传统经验型的感官品评提升为对感官分析技术的研究与应用,合理认识与有效控制感官影响因素,规范感官评价活动要素(环境、人员、方法、评价器具),统一感知表达的工作语言(术语、描述词)和感知测量的标尺(感官参比样、标准样品),建立良好感官实践应用工具,提高感官分析结果的可比性和可靠性,实现产品感官质量评价与控制的规范化。

不同国家、人种、民族、地域、性别、年龄的人群具有对食品不同的消费偏好,食品工业及其他消费品行业的发展,需要不断地挖掘不同目标人群的需求,开拓市场、细分市场,这就需要描绘能反映“中国人感官消费特色”的风味地图,构建我国特有的感官分析数据资源,这既是我国特有的财富,更是中国参与感官科学国际交流与合作的资本。同时我国幅员辽阔、历史悠久,形成了许多特色、传统食品,这些食品也正经历着现代化、规模化的转型,系统研究这些产品类型的感官特色、形成规律、评价方法与嗜好性演变,是我国感官科学工作者的责任。

发展方向为立足于中国传统文化与管理背景,以减少人的主观因素、生理因素和环境因素等影响,提高感官分析结果的可比性及可靠性为目标,通过统计学和心理学方法,研究感官分析环境、人员、评价方法和器皿等方面的标准化方法和计算机信息管理系统,将它们有机地融合于企业管理系统中,以实现规范化的感官质量管理体系。

### 3. 人机结合,智能感官分析技术逐渐成为主流

随着现代工业的快速发展,完全凭借感官品评小组的感官分析方法难以满足数量大、跨地区产品的品控要求。工业化、规模化和自动化的生产过程需要精确、可控制的参数,而传统感官分析仅提供定性和模糊的描述,这就需要将感官分析与现代仪器分析技术相结合,建立两者相关性数据库模型,借助仪器辅助进行感官评价。

用智能感官模拟人的感官(耳、眼、鼻、舌和大脑)进行感官评价,一直是人类的梦想和为之奋斗的目标。随着智能感官技术、相应设备和技术标准等研究的深入,感官分析与计算机、传感器、仪器分析等手段相结合,一系列仪器化智能感官技术不断出现,如计算机自动化系统、气相色谱-嗅闻技术、电子鼻技术、电子舌技术、计算机视觉技术,高光谱成像技术、多传感器融合技术、感官评定机器人等。对感官分析与仪器分析、理化分析的相关性以及定性定量相结合的感官分析方法标准的研制,智能感官分析技术的研究及电子感官设