



卓越工程师

教育培养计划食品科学与工程类系列规划教材

Food Sensory Evaluation

食品感官评价

叶淑红 主编



科学出版社

卓越工程师教育培养计划食品科学与工程类系列规划教材

食品感官评价

叶淑红 主编

科学出版社

北京

内 容 简 介

本书是“卓越工程师教育培养计划食品科学与工程类系列规划教材”之一。全书共有 11 章,深入系统地阐述了感官评价的基本理论、评价的条件、常采用的方法,介绍了食品(原料)感官评价的应用实例,并附有实验指导和相关的附表。每章后面有小节和思考题,便于读者总结和练习。

本书内容翔实,条理清楚,注重理论,突出技术。可供轻工食品类、食品营养与检测、食品质量与安全等专业作为教材,也可作为食品企业及行政管理部门从事感官评价、食品质量监督、产品研发等方面工作的相关科技人员的参考书。

图书在版编目(CIP)数据

食品感官评价/叶淑红主编. —北京:科学出版社,2018.2
卓越工程师教育培养计划食品科学与工程类系列规划教材
ISBN 978-7-03-055719-3

I. ①食… II. ①叶… 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 294129 号

责任编辑:席慧 刘晶/责任校对:何艳萍

责任印制:吴兆东/封面设计:铭轩堂

科学出版社 出版

北京东黄城根北街 16 号

邮政编码:100717

<http://www.sciencep.com>

北京教图印刷有限公司 印刷

科学出版社发行 各地新华书店经销

*

2018 年 2 月第 一 版 开本:787×1092 1/16

2018 年 2 月第一次印刷 印张:18 1/4

字数:455 000

定价:49.80 元

(如有印装质量问题,我社负责调换)

“卓越工程师教育培养计划食品科学与工程类系列规划教材”

编写、审定委员会

主任 朱蓓薇

编写委员会

副主任 王 硕 孙远明

委 员 (以姓氏笔画为序)

| | | | | |
|-----|-----|-----|-----|-----|
| 于国萍 | 马 涛 | 王世平 | 王俊平 | 王喜波 |
| 邓泽元 | 石彦国 | 刘光明 | 李云飞 | 李汴生 |
| 李雁群 | 张 敏 | 张英华 | 邵美丽 | 林松毅 |
| 赵新淮 | 高金燕 | 曹敏杰 | 章建浩 | 彭增起 |

审定委员会

委 员 (以姓氏笔画为序)

| | | | | |
|-----|-----|-----|-----|-----|
| 艾志录 | 史贤明 | 刘静波 | 江连洲 | 励建荣 |
| 何国庆 | 陈 卫 | 周 鹏 | 郑宝东 | 胡华强 |

秘 书 席 慧

《食品感官评价》编写委员会

主 编 叶淑红

编 者 (以姓氏笔画为序)

丁 燕 万惠萍 马兴元

王洪伟 叶淑红 冯卫华

刘兆芳 张 彧 周 君

姜爱丽 温成荣

总 序

2010年6月23日,教育部在天津大学召开“卓越工程师教育培养计划”(即“卓越计划”)启动会,联合有关部门和行业协(学)会,共同实施卓越计划。以实施该计划为突破口,促进工程教育改革创新,全面提高我国工程教育人才培养质量,努力建设具有世界先进水平、中国特色的社会主义现代高等工程教育体系,促进我国从工程教育大国走向工程教育强国。

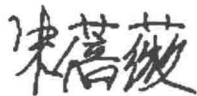
为了推进“卓越计划”的实施,科学出版社经过广泛调研,征求广大专家、教师的意见,联合多所实施“卓越计划”的相关高校,针对食品科学与工程类本科专业组织并出版“卓越工程师教育培养计划食品科学与工程类系列规划教材”,该系列教材涵盖食品科学与工程、食品质量与安全、粮食工程、乳品工程、酿酒工程等相关专业,旨在大力推进教育改革,提高学生的实践能力和创新能力,建立一套具有开拓性和探索性的创新型教材体系,培养具有国际竞争力的工程技术人才。

根据教育部的学科分类,食品科学与工程类属于一级学科,与数学、物理、生物、天文、化工等基础学科属同等级地位。它具有多学科交叉渗透的特点,涉及化学、物理、生物、农学、机械、环境、管理等多个学科领域。特别是20世纪50年代以来,随着计算机技术和生物技术 在食品工业中的广泛应用,食品专业更是如虎添翼,得以蓬勃发展。据统计,全国开设食品科学与工程类本科专业的高校近300所,已有14所高校的食品科学与工程专业入选前三批的“卓越计划”。“卓越工程师教育培养计划食品科学与工程类系列规划教材”汇集了相关高校教师、企业专家的丰富教学经验和研究成果,整合相关的优质教学资源,保证了教材的质量和水平。

2013年4月13日,科学出版社“卓越计划”第一批规划教材的编前会议在东北农业大学食品学院举办;2014年6月13日,“卓越计划”第一批规划教材的定稿会议和第二批规划教材的启动会议在大连工业大学食品学院举行。经过科学出版社与广大教师的共同努力,保障了该系列规划教材编写的顺利实施。

该系列教材注重对学生工程能力和创新能力的培养,注重与案例紧密结合,突出实用。教材作者都是长期在食品科学与工程领域一线工作的教学、科研人员,有着深厚的系统理论知识和相关学科教学、研究经验。该系列教材的策划与出版,为培养造就一大批创新能力强、适应经济社会发展需要的高质量各类型工程技术人才,为建设创新型国家,实现工业化和现代化的宏伟目标奠定了坚实的人力资源优势,具有重要的应用价值和现实意义。

中国工程院院士



2015年1月16日于大连

前 言

感官评价领域的研究和应用已经成熟起来，形成了自己的理论和实践体系。产品感官质量影响了消费者对产品的消费意向，直接与产品的市场接受性相关，是食品及消费品产业的一个重要组成部分。食品感官评价已经成为食品企业进行新产品开发、工艺改进、降低成本、产品优化和质量控制等工作的重要手段之一。我国食品感官评价科学技术总体上发展较为缓慢，基础相对薄弱，很大程度上仍被视为对理化检验或微生物检验进行补充或辅助检验的一种经验型技术，缺乏对感官评价学科本身规范化、科学化水平和功能的认知。

本书是“卓越工程师教育培养计划食品科学与工程类系列规划教材”之一，是在广泛参考了国内外相关文献和教材的基础上，结合编者多年教学的实践经验及对本门学科的理解编写而成的，内容具有较强的科学性、系统性和逻辑性。同时，本书在理论的基础上，结合我国食品工业的发展现状和特点，增强了在实践中的可操作性，故实用性较强。本书共 11 章，主要内容包括：食品感官评价的基础，食品感官评价的条件，感官评价方法的分类和标度，常采用的方法和手段，部分食品（原料）感官评价的应用实例，部分实验指导及相关的附表。

本书由叶淑红（大连工业大学）担任主编。具体编写分工如下：大连工业大学叶淑红（第 1 章），大连工业大学温成荣（第 2 章），西南大学王洪伟（第 3 章），大连工业大学刘兆芳（第 4 章、第 5 章），大连工业大学叶淑红和万惠萍（第 6 章），仲恺农业工程学院冯卫华（第 7 章），大连工业大学丁燕（第 8 章），大连工业大学张彧（第 9 章），大连民族大学姜爱丽（第 10 章），华东理工大学马兴元、大连工业大学万惠萍和宁波大学周君（第 11 章），大连工业大学万惠萍（附录）。

本书以培养技术型、应用型人才为宗旨，注重理论、突出技术。可作为轻工食品类、食品营养与检测、食品质量与安全等专业的教材，也可作为各类食品企业及行政管理部门从事感官评价、食品质量监督、产品研发等方面工作的相关科技人员的参考书。

在本书编写过程中，编者本着科学的态度，力图系统、全面地展现食品感官评价所涉及的理论知识，并结合大量的典型案例来介绍相关的检验方法，循序渐进。编者参考引用了大量的书籍、论文及相关法规等，在此向其作者表示感谢，但由于引用数量较大，如有疏漏标注之处，特此致歉。由于编者的专业水平有限，书中定有许多不足之处，恳请广大读者批评指正。

编 者

2017 年 6 月

目 录

总序

前言

第1章 绪论

- 一、食品感官评价的起源.....1
- 二、食品感官评价的发展.....1
- 三、食品感官评价的特点与类型.....2
- 四、感官评价的发展趋势.....4

第2章 食品感官评价的基础

- 第一节 感觉的特性及影响因素.....5
 - 一、感觉的特性.....6
 - 二、感觉的影响因素.....7
- 第二节 食品的感官属性.....9
 - 一、外观.....9
 - 二、风味.....12
 - 三、香气与滋味.....13
 - 四、黏度、浓度与质构.....15
 - 五、声音.....16
- 第三节 食品感官的生理学和心理学基础.....17
 - 一、食品感官的生理学.....17
 - 二、食品感官的心理学.....19
- 第四节 食品感官评价中的主要感觉.....20
 - 一、味觉.....21
 - 二、嗅觉.....26
 - 三、触觉.....31
 - 四、视觉.....34
 - 五、听觉.....36
 - 六、感官的相互作用.....37

第3章 食品感官评价的条件

- 第一节 食品感官评价实验室的要求和设置.....40
 - 一、一般要求.....40
 - 二、功能要求.....40
 - 三、环境要求.....45
- 第二节 食品感官评价小组的建立与

维护.....46

- 一、感官评价员的招募与初选.....47
 - 二、感官评价员的筛选.....54
 - 三、感官评价员的培训.....57
 - 四、感官评价员的考核.....59
 - 五、评定小组的建立和维护.....63
- 第三节 样品的制备和呈送.....64
- 一、样品制备的要求.....64
 - 二、样品的呈送.....65

第4章 感官的阈值及标度

- 第一节 感官评价方法的分类.....67
 - 一、感官评价按方法的应用目的分类.....67
 - 二、感官评价按方法的性质分类.....68
- 第二节 感官阈值.....72
 - 一、阈值的概念及分类.....72
 - 二、阈值的影响因素.....77
- 第三节 标度.....79
 - 一、标度的形式.....79
 - 二、标度的赋值方法.....81
 - 三、常用标度方法.....83
 - 四、标度的应用.....88

第5章 差别检验

- 第一节 概述.....90
 - 一、 α 值、 β 值和 P_d 值.....90
 - 二、差别检验的条件和要求.....91
 - 三、差别检验程序.....92
 - 四、差别检验的结果分析与表述.....92
 - 五、差别检验的检验报告.....92
 - 六、差别检验的精密度和偏差.....93
- 第二节 成对比较检验法.....93
 - 一、成对比较检验法的用途.....93
 - 二、成对比较检验法的特点.....93
 - 三、成对比较检验法的注意事项.....94
 - 四、成对比较检验法案例.....95
- 第三节 三点检验法.....103
 - 一、三点检验法的特点.....104

| | |
|-----------------------|-----|
| 二、三点检验法案例 | 105 |
| 第四节 二-三点检验法 | 110 |
| 一、二-三点检验法的特点 | 110 |
| 二、二-三点检验法案例 | 112 |
| 第五节 “A” - “非 A” 检验法 | 118 |
| 一、“A” - “非 A” 检验法的特点 | 118 |
| 二、“A” 与 “非 A” 检验法结果分析 | 119 |
| 三、“A” 与 “非 A” 检验法案例 | 120 |
| 第六节 五中取二检验法 | 123 |
| 一、五中取二检验法的特点 | 123 |
| 二、五中取二检验法案例 | 124 |
| 第七节 选择试验法 | 126 |
| 一、选择试验法的特点 | 126 |
| 二、组织设计 | 127 |
| 三、结果分析 | 127 |
| 四、选择试验法案例：产品比较 | 127 |
| 第八节 配偶试验法 | 128 |
| 一、配偶试验法方法特点 | 128 |
| 二、组织设计 | 128 |
| 三、结果分析 | 128 |
| 四、配偶试验法案例 | 129 |
| 第 6 章 分级试验 | |
| 第一节 评分法 | 131 |
| 一、评分法的特点 | 131 |
| 二、问答表的设计和做法 | 132 |
| 三、结果分析与判断 | 132 |
| 第二节 成对比较法 | 134 |
| 一、成对比较法的特点 | 134 |
| 二、问答表的设计和做法 | 134 |
| 三、结果分析与判断 | 135 |
| 第三节 加权评分法 | 137 |
| 一、加权评分法的特点 | 137 |
| 二、权重的确定 | 137 |
| 三、结果分析与判断 | 138 |
| 第四节 模糊数学法 | 138 |
| 一、模糊数学基础知识 | 139 |
| 二、模糊数学评价方法 | 140 |
| 第五节 阈值试验 | 141 |
| 一、相关概念 | 141 |

| | |
|---------|-----|
| 二、阈值的测定 | 141 |
|---------|-----|

第 7 章 描述性分析检验法

| | |
|------------------|-----|
| 第一节 概述 | 146 |
| 一、定义 | 146 |
| 二、应用范围 | 147 |
| 三、专业描述用语 | 147 |
| 第二节 简单描述检验法 | 148 |
| 一、风味剖面描述 | 148 |
| 二、案例 | 149 |
| 第三节 定量描述和感官剖面检验法 | 150 |
| 一、QDA 方法的特点 | 151 |
| 二、操作步骤 | 151 |
| 三、感官特性强度的评估方式 | 152 |
| 四、案例分析 | 153 |
| 第四节 质地剖面描述检验法 | 155 |
| 一、质地剖面的组成 | 156 |
| 二、质地特性的分类 | 156 |
| 三、建立术语 | 158 |
| 四、参照样品 | 159 |
| 五、评价技术 | 160 |
| 六、参照样品标度举例 | 161 |

第 8 章 偏好性检验法

| | |
|------------------|-----|
| 第一节 消费者感官评价 | 165 |
| 一、概述 | 165 |
| 二、消费者感官检验类型 | 165 |
| 三、消费者试验的目的 | 166 |
| 第二节 偏好性排序检验法 | 167 |
| 一、偏好性排序检验的基本方法 | 167 |
| 二、排序检验的评价单 | 168 |
| 三、偏好性排序检验结果的统计分析 | 169 |
| 第三节 成对偏爱检验法 | 173 |
| 一、成对偏爱检验的基本方法 | 173 |
| 二、成对偏爱检验的评价单 | 174 |
| 三、成对偏爱检验结果的统计分析 | 174 |
| 第四节 接受性检验法 | 176 |
| 一、接受性检验的类型 | 176 |
| 二、接受性检验的评价单 | 176 |
| 三、接受性检验结果的统计分析 | 177 |
| 第五节 分类检验法 | 178 |
| 一、分类检验的基本方法 | 178 |

| | |
|------------------|-----|
| 二、问答表的设计与做法 | 178 |
| 三、分类检验法的结果分析 | 179 |
| 第六节 快感评分检验法 | 180 |
| 一、快感评分检验法的基本方法 | 180 |
| 二、快感评分检验的评价单 | 181 |
| 三、快感评分检验法的结果统计分析 | 181 |

第9章 食品感官评价的应用

| | |
|----------------------|-----|
| 第一节 质量控制中的感官评价 | 184 |
| 一、感官评价在质量控制中的意义 | 184 |
| 二、感官质量控制的发展阶段 | 184 |
| 三、感官质量评价体系的建立 | 185 |
| 四、感官质量控制的应用案例 | 186 |
| 第二节 感官评价与新产品开发 | 188 |
| 一、感官评价在新产品开发中的作用 | 188 |
| 二、感官评价在新产品开发中的应用 | 188 |
| 第三节 企业应用感官评价时需要注意的问题 | 195 |
| 一、明确感官评价的概念 | 195 |
| 二、根据不同的评价方法筛选评价员 | 195 |
| 三、将感官评价贯穿于产品开发过程的始终 | 196 |
| 四、其他注意事项 | 196 |

第10章 食品(原料)感官评价实例

| | |
|------------------|-----|
| 第一节 谷物类及其制品的感官评价 | 198 |
| 一、谷物类感官评价 | 198 |
| 二、谷物制品的感官评价 | 200 |
| 第二节 蛋类的感官评价 | 201 |
| 第三节 酒类的感官评价 | 204 |
| 一、酒品风格的形成和语言的描述 | 204 |
| 二、酒类的感官评价方法 | 206 |
| 三、各类酒的感官评价方法 | 207 |
| 第四节 畜禽肉的感官评价 | 210 |
| 一、猪肉的评价方法 | 210 |
| 二、牛肉的评价方法 | 212 |
| 三、禽肉的评价方法 | 213 |
| 四、羊肉的评价方法 | 214 |
| 第五节 水产品及其制品的感官评价 | 215 |

| | |
|-------------------|-----|
| 一、鱼类的感官评价指标 | 215 |
| 二、虾类的感官评价指标 | 217 |
| 三、蟹类的感官评价指标 | 217 |
| 四、贝类的感官评价指标 | 218 |
| 五、干制水产品的感官评价 | 218 |
| 六、盐渍水产品的感官评价 | 220 |
| 七、鱼糜制品的感官评价 | 221 |
| 第六节 蜂蜜类产品的感官评价 | 221 |
| 一、不同品种蜂蜜的感官特性 | 221 |
| 二、蜂蜜的感官评价 | 222 |
| 三、评价蜂蜜的真假 | 223 |
| 四、评价蜂王浆质量的方法 | 223 |
| 五、蜂蜡 | 224 |
| 第七节 植物油脂的感官评价 | 224 |
| 一、食用植物油脂的感官评价 | 224 |
| 二、常见植物油脂质量的感官评价 | 225 |
| 三、常见植物油脂掺伪的感官检验方法 | 228 |
| 四、植物油料与油脂评价后的食用原则 | 229 |
| 第八节 乳类及乳制品的感官评价 | 230 |
| 一、乳与乳制品的感官特性评价 | 230 |
| 二、乳与乳制品的感官评价方法 | 234 |
| 第九节 饮料类的感官评价 | 235 |
| 一、饮料的质量标准 | 235 |
| 二、几类饮料质量的感官评价 | 236 |
| 三、饮料评定后的食用原则 | 237 |
| 第十节 果品类的感官评价 | 238 |
| 一、果品的感官特性 | 238 |
| 二、果品感官评价的方法要点 | 239 |
| 三、不同种类果品的感官评价 | 239 |
| 第十一节 罐头类食品的感官评价 | 242 |
| 一、罐头类食品感官检验的内容 | 242 |
| 二、罐头类食品感官检验的方法 | 242 |
| 三、各类罐头食品的感官评价 | 243 |
| 第十二节 调味品的感官评价 | 244 |
| 一、食盐的质量评定及掺伪检验 | 245 |
| 二、酱油的质量评定和掺伪检验 | 246 |
| 三、食醋的质量评定和掺伪检验 | 247 |
| 四、酱类食品的质量评定 | 247 |
| 五、味精的质量评定 | 248 |
| 六、辛辣料的质量评定 | 249 |

七、调味品的感官评价与食用原则 ...250

第 11 章 实验部分

实验一 味觉辨别实验251

一、实验目的251

二、实验原理251

三、实验材料251

四、实验步骤251

五、数据处理252

实验二 嗅觉辨别实验252

一、实验目的252

二、实验原理252

三、实验材料253

四、实验步骤253

五、数据处理253

实验三 成对比较检验法254

一、实验目的254

二、实验原理254

三、实验材料254

四、实验步骤254

五、数据处理255

实验四 三角检验法255

一、实验目的255

二、实验原理255

三、实验材料255

四、实验步骤255

五、数据处理256

实验五 二-三点检验法257

一、实验目的257

二、实验原理257

三、实验材料257

四、实验步骤257

五、数据处理258

实验六 “A” - “非 A” 检验法258

一、实验目的258

二、实验原理258

三、实验材料258

四、实验步骤258

五、数据处理259

实验七 五中取二检验法260

一、实验目的260

二、实验原理260

三、实验材料260

四、实验步骤260

五、数据处理261

实验八 选择检验法261

一、实验目的261

二、实验原理262

三、实验材料262

四、实验步骤262

五、数据处理262

实验九 排序实验263

一、实验目的263

二、实验原理263

三、实验材料263

四、实验步骤263

五、数据处理263

实验十 评分实验 (啤酒评比实验)264

一、实验目的264

二、实验原理264

三、实验材料264

四、实验步骤264

五、数据处理265

实验十一 定量描述分析实验265

一、实验目的265

二、实验原理265

三、实验材料265

四、实验步骤266

五、数据处理266

实验十二 消费者检验实验266

一、实验目的266

二、实验原理266

三、实验材料266

四、实验步骤267

主要参考文献

附录

附录 1 χ^2 分布表273

附录 2 F 分布表274

附录 3 斯图登斯化范围表281

第 1 章

绪 论

一、食品感官评价的起源

感官评价(评估、评定、鉴评、检验)由来已久,人类评估所使用和消费的商品,如食物、水、武器等,都在对其进行着感官测试。感官,即感觉器官,由感觉细胞或一组对外界刺激有反应的细胞组成,这些细胞获得刺激后,直接将这些刺激信号通过神经传导给大脑。感官评价是通过人的直观感受来判断某种产品品质的一种手段。食品感官评价是通过人的嗅觉、味觉、视觉、触觉等,根据已确定的方法和标准,进行数据分析,进而评价一款食品特性的方法。它结合了食品科学、统计学、心理学、生理学等多门学科,以科学的方法接触产品,将最真实的感性体验转为可视化数据,通过统计学分析得到结果,用于评价产品。消费者体验逐渐成为各领域考量新产品的重要指标,感官评价正是评估产品使用性能的最佳标准。感官分析不仅应用在食品上,而且还应用在其他各类消费产品上,如服装、印刷业、日化用品等。食品行业中,食品感官评价在研发新产品、控制食品质量、市场推断及产品评级等方面得到充分应用。与此同时,商品的发展刺激着感官评价的正规化,购买方希望所有商品呈现的品质与样品一样,销售方也依据商品的品质来定价。随着时代的发展,有些商品,如红酒、茶、咖啡、黄油、肉品等的品质梯度也在细化。

最早的感官评价可追溯到 20 世纪 30 年代,欧美国家和地区首先进行了感官品评方法的研究,Tilgner 于 1957 年用波兰语写成第一部感官学专著《定量与定性感官分析法》。20 世纪早期,在发展迅速的食品、饮料和化妆品行业,专业的品评师和顾问开始关注产品的品质梯度。有文献中用“感官测试”表示感官属性,即所谓的客观测量。在现实中,测试往往带有主观性,品尝者很少能不掺杂个人的见解。Pangborn(1964)追溯感官分析的历史渊源,认为感官分析起源于战争时期对美国军队提供可接受食品的要求,并在斯堪的纳维亚三角试验的基础上发展起来。加州大学戴维斯分校的食品科学专业在整个感官评价的发展过程中起了重要作用,1965 年纽约科学出版社出版了由 Amerine 等编写的《食品感官原理》(*Principles of Sensory Evaluation of Food*),这本著作中对该学科进行了全面的回顾,标志着食品感官评价真正作为一门学科而产生了。

二、食品感官评价的发展

整个感官品评技术的蓬勃发展是在 20 世纪 60~70 年代,随着食品加工业的兴起而开始迅速发展。在这期间,各种评价方法、标示方法、评价观念、评价结果的表现方式等不断被提出、讨论及验证。纵观感官科学技术的发展,主要经历了三个阶段。

(1) 从管理者品评起步的感官评价,是人类最为原始、简单、有效的使用工具和技术手段。传统上,食品感官评价来自少数生产管理者或专业技术人员的评价。

(2) 以专业感官品评小组品评为主体,多学科交叉与应用,感官评价活动标准化。专业感官品评小组品评为主体,多学科交叉与应用,感官评价活动标准化管理者不一定能够真实、完全地反映消费者或消费群体对产品的需求,而且身体状况、感情倾向、利益冲突等因素都会影响管理者作出正确的判断。

(3) 将感官分析与理化分析相结合,仪器测量辅助感官评价。呈现出人机结合、智能感官

渐成主流、市场消费需求与消费意向的感官分析技术, 感官营销推进了学科应用的发展态势。感官分析与理化分析相结合, 仪器测量辅助感官评价食品的感官特性一般包括色、香、味、形几个方面。

科学家们最近开发的感官测试作为一个正式的结构化编码方法, 发展了新的理论, 以改进现有的方法。专有期刊 *Chemistry Senses*、*Journal of Sensory Studies*、*Journal of Texture Studies* 记录了感官技术的现状, 在 *Pangborn Symposia* 和国际感官指标组刊物上、*Food Quality and Preference* 和 *Weurman Symposia* 期刊里都刊登了相关论文, 提交到 IFT (Institute of Food Technologists) 的感官论文通常刊登在 IFT 的食品化学或食品技术的专刊里。

国内的感官评价起步比国外晚, 从 1975 年开始有学者研究香气和组织的评价。20 世纪 90 年代后, “感官评价” 被大量应用在食品科学的研究中, 得到了迅速的发展和普及。虽然我国的感官评价起步晚, 基础相对薄弱, 但是逐步形成了一门较为完善和规范化的学科。目前我国的企业在产品改进及新产品开发等方面大多还缺乏规范性、严谨性和科学性, 对感官分析技术与标准的研究及应用落后于发达国家。近几年来, 随着计算机的普及和应用, 使得感官分析的应用、结果处理更加方便和快速。随着电子技术、生物技术、仿生技术的发展, “感官评价” 必将得到进一步的完善和提高。

自 1988 年起, 我国相继制定并颁布了感官分析方法的国家标准。随着行业的发展, 也对相应的感官分析的国家标准进行了更新, 如《感官分析 方法学 总论》(GB/T 10220—2012)、《感官分析 术语》(GB/T 10221—2012)、《感官分析专家的选拔、培训和管理导则》(GB/T 16291—2012) 和《感官分析 建立感官分析实验室的一般导则》(GB/T 13868—2009) 等。这些标准大都参照采用或等效采用相关的国际标准 (ISO), 具有较高的权威性和可比性, 是执行感官分析的依据。感官理论的发展与经济利益息息相关。感官分析不仅评价了商品的品质, 而且可以反映消费者的接受程度。感官检验可以评估备选方案, 通过有效和可靠的测试, 为决策者提供依据。

整体而言, 我国食品感官科学技术的研究与应用分为三个阶段: 一是满足食品工业质量管理、市场营销、新产品开发的目的, 提高传统感官品评方法的科学化程度; 二是结合我国的特点进行系统的感官品质研究, 尤其是对一些传统食品, 如白酒、茶叶、馒头、米饭等的感官评价与仪器分析数据的相关性进行的系统研究, 截至目前已积累了较丰富的科学数据; 三是站在学科发展前沿, 在感官评价信息管理系统、智能感官分析方法与设备研究方面参与国际竞争。

三、食品感官评价的特点与类型

1. 食品感官评价的特点

感官评价是一种用评价员来进行测量、分析的实验, 具有以下特点。

(1) 简单、迅速、费用低。人的触觉简单反应时间为 90~220 ms, 听觉为 120~180 ms, 视觉为 150~220 ms, 嗅觉为 310~390 ms, 温度觉为 280~600 ms, 味觉为 450~1080 ms, 痛觉为 130~890 ms, 因此, 使用感官来分析十分迅速, 而且不需要使用昂贵的仪器和化学试剂, 分析费用低廉。

(2) 结果不易量化。食品感官质量标准大部分是非量化的标准, 一般包括预先制备的基准样品、文字说明、照片、图片、录音、味和嗅的配方及某种风味特征等。

(3) 误差影响因素众多。人相对仪器来说, 具有不稳定性和容易受到外界干扰的缺点。感官评价的工作条件、方法、环境及试验样品的抽取与制备等都会对感官评价产生影响。此外, 在感官分析人员方面, 其性别、年龄、习俗、嗜好、性格、身体状况、文化程度、阅历、心理和生理健康状况等都可能影响评定结果。因此, 对于同一食品, 不同的人会有不同的评定, 甚至有截然

相反的看法，而且这种误差很难校正。

2. 食品感官评价实验要求

1) 环境要求 人接触一个事物往往是通过多种感官方式共同判断的，是一个交互性的结果。食品感官评价要求评价员在舒适、不受干扰的环境中対样品进行品评。感官实验室的建立应按照 GB/T 13868—2009 的要求，通风环境好、无异味、安静、整洁，样品准备区、品评区、讨论区应隔开。尽量使样品准备区与品评区相邻，保证样品呈送至评价员过程中不受外界因素的影响；视觉对味觉也有一定的影响，因此样品准备区要有独立空间，保证评价员在进行品评之前不能看到样品准备的任何环节；品评区一般设置为若干独立小隔间，保证评价员在品评过程中彼此互不影响。

2) 人员要求 在食品感官实验中，评价员作为一种分析工具，对其感官敏感度、生理状况、评价心理都有严格的要求。评价员对于食品感官评价结果的可信度至关重要，尤其是分析型评价人员。评价员应经过培训与考核，培训内容包括味道的标准、熟识度、品尝技巧、描述语言等。考核时，若发现评价员评价结果不准确或重复性低，应反复试验，及时纠正不标准的评价行为。同时，要求评价员的评价心理和生理状况稳定，身体状况不同的条件下会影响整体评价的结果。随着评价员掌握经验的丰富，自己可以达到更好的评价状态，因此评价员要注重对自身经验的积累。

3) 样品要求 样品在感官分析中处于相当重要的位置，样品制备情况直接影响品评结果的准确性和可靠性。首先要保证样品干净、新鲜、无毒害。待评价样品准备除特征性能之外，其他各项条件应完全一致，包括温度、湿度、份量等。盛装样品的器具会影响评价员的心理和生理状况，所以在挑选样品盛放用具时要选择无毒无味的普通餐具，尽量减小外界因素对评价员主观感受的影响（特殊要求的食品除外）。在品尝液体饮料或较黏稠的半固体样品时，应注意保持样品状态均一、无沉淀、无分层，如遇特殊组成样品，应向评价员讲解情况，以免影响评价员的客观评价。

进行食品感官评价时，样品的温度应综合考虑该种食品平常食用时的温度、容易检出品质间差异的温度、试验中容易保持的温度、不易产生感觉疲劳的温度、不使样品变性的温度等几个方面来确定。所提供的每一组样品的温度应保持一致，因为温度的不同会影响产品的滋气味、口感和组织状态。呈送给每个鉴评人员的样品份量应随试验方法和样品种类的不同而分别进行控制。有些试验要严格控制样品份量，而另一些试验则不需控制份量，但要保证每位评价员拿到的样品数量一致。

3. 常用的食品感官评价方法

食品感官评价，一般分为具有不同作用的两个类型：分析型检验和偏爱型（嗜好型）检验。

分析型检验是以人的感官作为仪器，对食品质量特性进行分析，任务是检出样品与标准品之间，或者样品与样品之间的差异，以及差异的程度和客观评定样品特性等。

偏爱型检验是叙述其个人的喜好，喜爱哪种产品或对产品的喜爱程度，这种判断属于个人的主观评定，因而不需要专门的训练，不要求他们具有食品感官分析的经验 and 专门知识。承担食品偏爱分析的人员必须能代表广大消费者，人员的组成应综合考虑年龄、性别、职业、居住地区、生活水平及对食品的食用频度等因素。

进行食品感官评价时，由于工作的目的和要求不同，所选用的方法也不一样。常用的感官评价试验方法有：差别检验、分级检验、描述性检验、标度和类别检验等。

差别检验用于区别几种产品的差异，能够判断出两种或者两种以上产品的差异性，分析产品是否在某些方面存在感官差别。主要方法有成对比较、三点检验、二-三点检验、五中取二检验、

“A” - “非 A” 检验等。简单的差别检验非常实用并被广泛采用。

分级检验是以某个级数值来描述食品的属性，评价的两个样品可能属于同一级数，也可能属于不同级数，而且它们之间的级数差别可大可小。主要方法有评分法、成对比较法、加权评分法、模糊数学法和阈值试验等。

描述性检验用于描述产品的具体特征，可将产品的感官性质进行量化。这种方法需要参与者具有丰富的经验，或经过严格的训练。描述性检验已被证明是最全面、信息量最大的感官评价工具，适用于表述各种产品的变化和食品开发中的研究问题。主要方法有简单描述检验法、定量描述检验法和感官剖面描述检验法等。

标度和类别检验方法的目的是估计差别的顺序或大小及样品应归属的类别或等级。该类方法通常有评分法、分等法、量值估计法及线性标度法等。

掌握食品感官评价知识，首先要在理论上掌握每种食品感官评价的方法：明确各种方法的试验原理、试验目的，适用于哪种类型的试验，具体可应用在哪些生产实际之中。之后熟悉感官评价的术语所表述的意义，例如，甜味，由某些物质（如蔗糖）的水溶液产生的一种基本味道；厚味，味道浓的产品；平味，一种产品，其风味不浓且无任何特色等。明确评价标准之后，即可进行数据分析，通过统计学方法分析数据的差异性，并学会作出准确的判断。

四、感官评价的发展趋势

近年来，感官评价的应用日益受到重视，与采用各种仪器设备相比，人们通过感官技术对产品进行的分析，更加简便易行、灵敏度高、直观，所以它是从事食品生产、销售、管理等工作的人员所必须掌握的一门技能。

目前食品感官评价有以下几个发展趋势：①发展更符合人类感官系统机制的仪器，如电子鼻、电子舌的应用研究；②在气味或风味研究方面，气相层析嗅闻技术的应用有普遍化的趋势；③研究不同的分析仪器与感官特性之间的各种相关性。

在食品加工行业，开发新产品的目的中最重要的就是研制出适合消费者的产品。食品感官评价技术能够客观地判断出市场动向及消费者需求，为食品产品的研发提供数据支持，使研发团队更快、更准确地了解消费者，并开发出营养价值与经济价值并重的产品。一份功能完备的感官检验计划对一个公司在满足消费者期望及确保产品的市场成功方面是很有帮助的，所提供信息的效用直接与感官测试的质量有关。随着市场和消费者消费习惯的变化，以及食品行业竞争的加剧，感官评价技术在食品工业中的应用会更加广泛。

第 2 章

食品感官评价的基础

感觉是生物（包括人类）对外界事物属性的反应。任何事物都是由诸多属性组成，如食品具有的颜色、形状、气味、滋味、质构等属性，不同属性刺激不同的感觉器官，经过大脑产生不同的感觉。一种属性产生一种感觉，感觉的总和就能产生对一种物质的认识，即知觉。或者说，通过各种感觉的加和反应，可以知道某种物质的性质。食品感官评价就是在科学设计的基础上，依靠人体的感觉对特定食品作出主观判断，然后再对判断得到的结果进行统计学分析，最后得到对这种食品的感官评价结论。感官评价中，评价员的选择实际上主要是对候选评价员感觉敏感性的测定。针对不同实验，挑选不同评价员，如参加评试音响音质的评价员至少具有正常人的听觉，否则，评定结果难以说明问题。另外，评价员的培训目的是提高评价员的感受敏感性，所以人体的感觉是食品感官评价的物质基础和前提。

感觉的敏感性因人而异，受先天和后天因素的影响。人的某些感觉可以通过训练或强化获得特别的发展，即敏感性增强。反之，某些感觉器官发生障碍时，其敏感性降低甚至消失。例如，乐队指挥具有非常敏锐的听觉，对演奏中出现的微弱不和谐音都能分辨；评酒大师的嗅觉和味觉具有超出常人的敏感性；后天失明的残疾人，其听觉等其他感觉常常会加强。

第一节 感觉的特性及影响因素

人类生存的过程中时刻都在感知外部环境，这种感知是多途径、多方面的，并且大多数都要通过人类在进化过程中不断变化的各种独立的感觉器官来分别接收、传导这些引起感官反应的外部刺激，然后经大脑分析而形成对客观事物的综合、完整认识，因此，感觉就是客观事物的各种特征和属性通过刺激人不同的感觉器官引起的兴奋，即眼、鼻、耳、口和皮肤的反应。与之对应，人的感觉也有 5 种类型，即视觉、听觉、嗅觉、味觉和躯体感觉，这些感觉经神经传导反映到大脑皮层的神经中枢，从而产生反应，而感觉的综合就形成了人对这一事物的认识及评定。按照这样的观点，感觉应是客观事物的不同特性在人脑中引起的反应。一个物体有它的颜色、形状、滋味、质地、组织结构、口感、光线、声音、温度、气味等属性，我们没有一个感觉器官可以把这些属性都加以认识，每个感觉器官对物体一个属性反映产生一种感觉，如眼睛看到了光线、耳朵听到了声音、鼻子闻到了气味、舌头尝到了滋味、皮肤感受到了物体的温度和光滑程度。又如，一块面包，通过视觉可以感受到它的颜色和形状；通过嗅觉可以感受到它的风味；通过味觉可以感受到它的味道；通过触摸或咀嚼可以感受到它的软硬等。

感觉是生物（包括人类）认识客观世界的本能，是外部世界通过机械能、辐射能或化学能刺激到生物体的受体部位后，在生物体中产生的印象和（或）反应。因此，感觉受体可按下列不同的情况分类。

- （1）机械能受体：听觉、触觉、压觉和平衡觉。
- （2）辐射能受体：视觉、热觉和冷觉。
- （3）化学能受体：味觉、嗅觉和一般化学感。

以上三者也可更广义地概括为物理感（视觉、听觉和触觉）和化学感（味觉、嗅觉和一般化

学感觉,后者包括皮肤、黏膜或神经末梢对刺激性物质的感觉)。

人的感觉远比一般动物复杂,除了感知外,还有复杂的心理活动。任何事物都是由许多属性组成。例如,一块面包有颜色、形状、气味、滋味、质地等属性。不同属性通过刺激不同感觉器官反映到人的大脑,从而产生不同的感觉。人的感觉不仅反映外界事物的属性,也反映人体自身活动情况。感觉虽然是低级的反映形式,但它是一切高级复杂心理活动的基础和前提,感觉对人类的生活具有重要的作用和影响。

一、感觉的特性

(一) 感觉的属性

人体形成的感觉是通过不同的感受器获得的。感受器是指分布在体表或组织内部的一些专门感受机体内外环境变化信息的结构或装置。它有多种多样的组成形式。例如,有些感受器本身就是外周感觉神经末梢,如痛觉感受器;有些感受器是在裸露的神经末梢外再包裹一些特殊的组织结构,如感受触压刺激的环形小体;还有些感受器是由结构和功能高度分化的感受细胞以突触的形式与感觉神经末梢相联系,形成了感觉器官,如眼、耳等。这些感受器或感觉器官具有一些共同的生理特性。

感觉是由感觉器官产生的,具有如下属性。

(1) 人的感觉可以反映外界事物的属性。换句话说,事物的属性是通过人的感官反映到大脑被人们所认知的,感官是感觉事物的必要条件。

(2) 人的感觉不仅反映外界事物的属性,也反映人体自身的活动和舒适情况。人感知自己是躺着或是走着、是愉悦或是忧郁,正是凭着对自身状态的感觉。

(3) 感觉虽然是低级的反映形式,但它是一切高级复杂心理的基础和前提。外界信息输入大脑是感觉最先提供了一切,有了感觉才会有随后一切高级心理感受,所以感觉对人的生活有重要作用和影响。

(4) 感觉的敏感性因人而异,受先天因素和后天因素的影响。人的某些感觉可以通过后天训练或强化获得特别的发展,即敏感性增大。反之,某些感觉器官发生障碍时,其敏感性降低甚至消失。例如,食品感官评价员具有非常敏锐的感觉能力,对食品中微弱的品质差别均能分辨,评酒大师的嗅觉和味觉都有超出常人的敏感性。又如,后天失明的残疾人,其听觉等其他感觉必然会加强。在感官分析中,评价员的选择实际上主要就是対候选评价员感觉敏感性的测定。针对不同试验,挑选不同评价员。例如,参加评试酒的评价员,至少具有正常人的味觉能力,否则,评试结果难以说明问题。另外,感觉敏锐性可以通过后天的培养得到提高,所以评价员的培训就是为了提高评价员的感觉敏感性。

(二) 感官的特征

在人类产生感觉的过程中,感觉器官直接与客观事物特性相联系。不同的感官对于外部刺激有较强的选择性。感官由感觉受体对外界刺激有反应的细胞组成,这些受体物质获得刺激后,能将这些刺激信号通过神经传导到大脑。感官通常具有下面几个特征:

- (1) 一种感官只能接受和识别一种刺激;
- (2) 对周围环境和机体内部的化学和物理变化非常敏感;
- (3) 只有刺激量在一定范围内才会产生反应;
- (4) 感官受某种刺激连续作用一段时间后,会产生疲劳现象,灵敏度随之明显下降;