




全国高等农林院校“十一五”规划教材

食品 感官评定

SHIPIN GANGUAN PINGDING

方忠祥 主编



 中国农业出版社

全国高等农林院校“十一五”规划教材

食品感官评定

方忠祥 主编

中国农业出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

食品感官评定 / 方忠祥主编. —北京: 中国农业出版社, 2010. 7

全国高等农林院校“十一五”规划教材

ISBN 978 - 7 - 109 - 14702 - 7

I. ①食… II. ①方… III. ①食品感官评定—高等学校—教材 IV. ①TS207. 3

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2010) 第 118917 号

中国农业出版社出版

(北京市朝阳区农展馆北路 2 号)

(邮政编码 100125)

策划编辑 王芳芳

文字编辑 郑君

北京三木印刷有限公司印刷 新华书店北京发行所发行

2010 年 8 月第 1 版 2010 年 8 月北京第 1 次印刷

开本: 720mm×960mm 1/16 印张: 16.5

字数: 291 千字

定价: 24.50 元

(凡本版图书出现印刷、装订错误, 请向出版社发行部调换)

主 编 方忠祥（浙江大学）

副主编 陈舜胜（上海海洋大学）

郑永华（南京农业大学）

编 者（按姓氏笔画排序）

方忠祥（浙江大学）

吴 青（华南农业大学）

张 珍（甘肃农业大学）

陈海华（青岛农业大学）

陈舜胜（上海海洋大学）

周春霞（广东海洋大学）

郑永华（南京农业大学）

审 稿 叶兴乾（浙江大学）

前 言

从 20 世纪 90 年代以来,我国各高等院校的食品科学与工程专业陆续开设了食品感官评定这门课程,并得到了迅速的发展,已先后出版了多部教材和书籍。国家质量监督检验检疫总局也相继颁布了近 20 项感官评定的国家标准。目前,食品感官评定不仅在各高等院校相关专业中基本得到了普及,而且在各食品企业也得到了广泛的应用,成为了新产品开发、技术改进、质量控制、品质检验及市场调查等工作的重要手段。

本教材是在参考了大量国内外经典著作与文献的基础上,结合编者多年教学的实践经验以及对本门学科的理解编写而成的。教材强调了经典内容与现代技术的融合,更注重了理论教学与实际应用的协调,特别是对各种感官评定方法、各种食品感官评定的特点做了较为全面的介绍,并安排了充分的实验和实训内容,使学生在学习的过程中得到较为系统和专业的训练,为成为一名专业的感官评定员打下坚实的基础。

尽管国内外的食品企业都在迅速接受和使用感官评定的方法,但却存在一个共同的现象,就是合格的感官评定专业人员非常缺乏。鉴于感官评定人员是进行任何一项感官评定实践的基本要素,专业人员的缺乏严重影响了感官评定结果的权威性。本教材的出版可以为各食品公司培训自己的感官评定人员提供一定的帮助。

本教材不仅可以作为各高校相关专业本科生和研究生的教材或教学参考书,还可以作为食品及日化产品等企业或研究所技术人员的参考用书。

本教材的编者大多来自各高校从事食品感官评定教学的一线教

师，有着丰富的实践教学经验，为本教材的出版付出了极大的努力。他们是上海海洋大学的陈舜胜（第一章）、浙江大学的方忠祥（绪论、第二章和第九章）、甘肃农业大学的张珍（第三章和第四章）、广东海洋大学的周春霞（第五章）、华南农业大学的吴青（第六章）、南京农业大学的郑永华（第七章）和青岛农业大学的陈海华（第八章和第九章）。全书由方忠祥统稿。

感谢中国农业大学的鲁战会副教授，他为本书的编写提供了非常好的建议。还要感谢浙江大学叶兴乾教授，在本书的编写过程中，他给予了大力的指导和支持。

食品感官评定作为我国的新兴学科，基础研究相对薄弱，文献资料也较欠缺，加上编者的知识和经验有限，使得本教材难免有不足和疏漏之处，敬请读者批评指正。

编者

2010年4月

目 录

前言

绪论	1
一、食品感官评定的定义	1
二、食品感官评定的起源与发展	4
三、食品感官评定的应用	5
第一章 食品感官评定基础	7
第一节 感觉的特性及影响因素	7
一、感觉概述	7
二、感觉的分类	8
三、影响感官评定的因素	8
第二节 味觉及食品的味觉评定	9
一、味觉的产生及其机理	9
二、味觉的特性与基本味觉	13
三、味觉感受的变化与味觉间的相互作用	17
四、食品的理化状态对味觉的影响	19
第三节 嗅觉及食品的嗅觉评定	20
一、嗅觉生理及嗅觉理论	20
二、嗅觉的基本特征	22
第四节 触觉及其他感觉评定	23
一、触觉	23
二、视觉	24
三、听觉	26
四、其他感觉及各感官之间的关联	27
第二章 食品感官评定的基本条件	29
第一节 食品感官评定员的筛选与训练	30

一、感官评定员的分类	30
二、感官评定员的筛选	31
三、感官评定员的培训	42
第二节 食品感官评定的环境条件	48
一、食品感官分析室的基本要求	48
二、食品感官分析室的设计	50
第三节 食品感官评定的样品	55
一、样品的制备	55
二、样品的编码、呈送与数量	57
三、不能直接感官分析的样品制备	58
第四节 食品感官评定的组织和管理	59
一、食品感官评定的组织者	59
二、食品感官评定的组织形式	60
三、食品感官评定检验的时间与次数	61
四、商业化食品感官评定的一般程序	61
第三章 差别型检验法	65
第一节 二点检验法	66
一、二点检验法适用范围	66
二、二点检验法评定过程	67
第二节 三点检验法	71
一、三点检验法适用范围	71
二、三点检验法评定过程	71
第三节 二-三点检验法	74
一、二-三点检验法适用范围	74
二、二-三点检验法评定过程	74
第四节 五中取二检验法	75
一、五中取二检验法适用范围	75
二、五中取二检验法评定过程	76
第五节 “A” - “非 A” 检验法	77
一、“A” - “非 A” 检验法适用范围	77
二、“A” - “非 A” 检验法评定过程	78

第四章 强度评定法	81
第一节 排序检验法	81
一、排序检验法适用范围	81
二、排序检验法评定过程	82
第二节 评分检验法	89
一、评分检验法概念和适用范围	89
二、评分方法分类和评分标准	89
三、评分检验法评定过程	98
第三节 分类检验法	102
一、分类检验法概念和适用范围	102
二、分类检验法的评定	102
第五章 描述分析法	106
第一节 描述分析法的组成	107
一、感官特性	107
二、感官特性强度	108
三、感觉顺序	109
四、总体感觉	110
第二节 描述分析方法	111
一、风味剖面法	111
二、质地剖面法	119
三、定量描述分析法	126
四、其他描述分析方法	135
第六章 偏好型检验法	139
第一节 概述	139
第二节 偏好型检验方法	140
一、偏爱检验	140
二、偏爱排序检验	147
三、接受性检验	151
第三节 偏好型检验的地点	157
第四节 消费者感官检验中的评定员	160

第七章 食品感官评定的应用	162
第一节 新产品开发	162
一、产品设想构思	163
二、研制和评定阶段	163
三、消费者抽样调查阶段	164
四、货架寿命和包装阶段	165
五、生产阶段和试销阶段	165
六、商品化阶段	166
第二节 产品质量控制	166
一、产品质量及其特征	166
二、感官评定与食品质量控制	167
三、感官评定在食品质量控制中的应用	168
第三节 市场调查	170
一、市场调查的目的	170
二、市场调查的对象和场所	170
三、市场调查的方法	171
四、调查问卷设计	171
第八章 各类食品的感官评定	173
第一节 酒类食品的感官评定	173
一、概述	173
二、葡萄酒的感官评定	175
三、白酒的感官评定	185
四、啤酒的感官评定	187
五、黄酒的感官评定	190
第二节 茶叶的感官评定	191
一、审评室的设计	191
二、审评用具	191
三、茶叶审评	192
四、绿茶审评	197
五、红茶审评	199
六、花茶审评	201
第三节 其他食品的感官评定	203

一、畜禽肉感官检验要点及应用	203
二、蛋和蛋制品的感官检验要点及应用	204
三、乳和乳制品的感官检验要点及应用	207
四、水产品水产制品的感官检验要点及应用	207
五、食用植物油的感官检验要点及应用	209
第九章 食品感官评定实验	212
实验一 四种基本味觉实验	212
实验二 嗅觉实验	215
实验三 一种基本味觉的味阈实验	217
实验四 二点实验法	219
实验五 三点实验法	220
实验六 排序实验法	221
实验七 评分实验	223
实验八 描述分析实验	225
实验九 消费者实验	227
实验十 食品感官评定与仪器分析的关系	228
附 录	230
附录 1 随机数表	230
附录 2 χ^2 分布表	232
附录 3 F 分布表	235
附录 4 顺序检验法检验表 ($\alpha=5\%$)	239
附录 5 顺序检验法检验表 ($\alpha=1\%$)	243
附录 6 多重比较中的 Duncan 表 [$r_{0.01}(k, df)$]	247
附录 7 多重比较中的 Duncan 表 [$r_{0.05}(k, df)$]	248
主要参考文献	249

绪 论

内容提要 本绪论介绍了食品感官评定的定义、起源及发展过程，并简要概括了食品感官评定的应用范围。

教学目标

- (1) 掌握食品感官评定的定义。
- (2) 了解食品感官评定的起源、发展及应用范围。
- (3) 了解食品感官评定对于食品科学与工程类学科的重要性，明确学习目的。

重要概念 食品感官评定 感官与感觉测试

一、食品感官评定的定义

在没有正确认识食品感官评定这门科学之前，在很多人看来，我们每一个正常的人（区别于某些残疾人或有遗传缺陷的人）都有感觉器官（眼、耳、鼻、舌、皮肤），所以每个人都可以对产品的感官进行评定。应该知道，不同的人对同一个产品的感官评定结果肯定是有差异的，这就产生了一个问题，即感官评定的可靠性究竟有多高呢？如果同一个产品采用不同的评定人员得出的结果差异很大，那我们对感官评定的信任度就会大打折扣。然而，专业的食品感官评定却能保证每次感官评定结果的正确性和可重复性，那么，什么是食品感官评定呢？

简单地说，食品的感官评定就是利用我们的感觉（气味、滋味、触觉、温度、疼感等）对食品进行评定 [sensory analysis of food relies upon evaluation through the use of our sense (odour, taste, tactile, temperature, pain, etc.)]。这是国际知名的食品感官分析学家 Jellinek 所给出的一个较简明的定义。从这一定义出发，食品感官评定就是依靠人的感官感知测定产品性质或调查嗜好程度的方法。

然而，目前比较广泛接受的定义是 1975 年由美国食品科技家学会 (Insti-

tute of Food Technologists, IFT) 感官评定分会 (Sensory Evaluation Division) 所给出的定义, 即: 食品感官评定是对通过视觉、嗅觉、味觉、触觉和听觉而感知到的食品及其他物质的特征性质进行反映、测量、分析和解释的一门科学 (sensory evaluation of food is a scientific discipline used to evoke, measure, analyze, and interpret reactions to those characteristics of food and materials as they are perceived by the senses of sight, smell, taste, touch, and hearing)。在 1993 年, 这一定义已由食品扩大到了其他产品, 如化妆品及其他生活用品。

这一定义指出了食品感官评定的 4 种基本活动:

1. 反映 “反映”翻译自英文定义中的“evoke”一词, 该词在中文里有“唤起、引起、召唤”等意思。在此把它译成“反映”是根据原英文定义和我们自己的理解, 感官评定的第一个活动其实是感官评定员对食品的各种特征进行感知, 使食品的各种特征在评定员的头脑中形成印象, 也就是物质的特征和人的思维形成对应关系的过程, 是“反映”的过程。

为了形成正确的“反映”关系, 必须控制感官评定的条件, 包括评定员的组成、评定程序的建立、评定方法的设计和评定时外界环境的保障, 使感官分析在一定的控制条件下进行样品的制备和处理, 以科学的方法进行实验室的设计、样品的编号和呈送, 从而最大限度地降低人为的偏见和外界因素的干扰。

2. 测量 感官评定是一门定量的科学, 通过采集数据, 在产品性质和人的感知之间建立起合理的、特定的联系。这一活动是把前期“反映”所形成的印象, 以定性或定量的方式进行测量和表达。

3. 分析 这一活动是指感官评定需要采用合适的统计分析方法对评定员的数据进行分析统计。在感官评定过程中, 评定员被当做测量的工具, 虽然在评定员的筛选过程中已经尽量减少了评定员之间的感官差异, 但每一个评定员最终所得到的数据通常还会存在一定的差别。为了评定产品性质与感官反映之间是否有真实的联系, 需要用统计学来对数据进行分析。只有采用合适的统计分析方法, 才能在各种影响因素都被考虑的情况下得出合理的结论。

4. 解释 感官评定实验必须在基于数据、分析和实验结果的基础上进行合理而有意义的解释。感官评定专家不仅要能设计适当的评定方法来对食品的某些特征进行评定和分析, 获得准确的数据, 还要能对数据以及结果做出专业的科学判断和解释, 从而说明这些结果对于产品来说意味着什么。

感官评定的定义说明感官评定是人的所有感官的活动, 而不仅仅是有些人所理解的“品尝”。同时, 感官评定是建立在多种理论基础之上的科学, 这些学科涵盖了社会学、心理学、生理学、食品科学和统计学等方面的内容。

对于刚刚从事感官分析的人员来说，我们必须严格区分情绪化的和主观的感觉测试（organoleptic testing）与客观的科学的感官分析（sensory analysis）之间的差别。

传统的感觉测试由于存在一系列的缺陷而不能达到科学的目的。它没有遵照科学的原则，比如客观性和可重复性。依据感觉测试的观点，每一个人仅仅是因为自己在某一个行业工作就认为自己完全能够对产品质量进行准确判断，而很少考虑不同个体感觉器官的灵敏度其实是存在很大差异的，也没有考虑到感觉的灵敏度还受外界环境的影响。其实以往的感官质量评定员大多数并没有对自己的感觉能力进行过检验，而这是感官评定程序的最基本要求。而且，他们也没有对自己感觉器官的感觉能力进行系统的训练。

传统的打分方法经常包含了一些主观的和模棱两可的个人嗜好术语，实际上并不适合真正的质量评定。然而，这种旧的观点和方法依然存在。比如，利用随意性很大的 20 分制或 100 分制这些标度进行打分的感觉测试方法，如果没有经过训练的感官分析人员指导，谁又能准确区别最高质量等级的 18 分与 20 分之间的差异呢？如果真能区分的话，这些差异肯定隐含了较多的个人假设、见解和主观判断，而真实的感官差异是很难辨别的，甚至是无法区别的。

传统的感觉测试方法正在被更精确的，可以产生足可信赖的结果的感官分析方法所取代。这些现代的感官分析方法要求有经过训练的专业感官灵敏度，需要有可信赖的、精确的、可重复的和能评判很小的甚至是细微的感官差异的方法，需要有确定的、排除了主观臆断的评定系统和分析方法。

就像仪器分析一样，必须严格遵守操作规程才能获得可重复和可以比较的结果。经过训练以后人类的感觉灵敏度，特别是嗅觉灵敏度是非常高的，可以感觉到一些非常细微的差异，甚至是一些先进的化学或物理的仪器分析方法都做不到。

表 0-1 列举了不同的感官测试方法之间的区别。

表 0-1 不同感官测试方法的特征

测试方法	特 征	
	测试人员	结 果
感觉测试法	没有经过筛选和参加培训，也没有检验过其感觉能力；测试中记录其感觉而不是分析产品的印象；过分依赖经验；分不清质量检验与嗜好检验的区别；测试中易受他人影响	主观的；有偏见的；测定结果是条件可重复的，且没有统计意义
感官测试法	参加过适当的培训和阶段性的筛选测试；评估过其感觉能力和感官记忆力；测量和分析其感觉；采用正确的测试方法；以评定小组的形式工作，每位测试人员是独立的	客观的；测定结果是可重复的，有统计意义

二、食品感官评定的起源与发展

传统的观念认为，感官评定在食品工业中属于“专家”的工作范畴。“专家”们凭借多年积累的经验，能详细准确地描述公司的产品，制定出应该购买的原材料以及最终产品的品质标准。这些“专家”包括香料商、调味师、酿酒师、咖啡品尝师和品茶师等。在企业内部，专家们会建立“聚餐（cutting sessions）”和“冷餐会（canning bees）”制度，对公司内部的产品、其他竞争性产品和新产品等进行评估和比较。可以说，这些专家们对于生产企业的原料采购、产品生产、产品质量控制甚至是市场运作都发挥着非同寻常的作用。

在食品加工业发展的早期阶段，竞争主要是限于地区性的，产品的种类也是有限的，所以这类由专家们提供的标准和评定步骤是非常有用的。然而，随着经济的发展、竞争的加剧以及食品种类的日益繁多，专家们越来越难以对所有产品的各种进展有全面的认识，因为专家们不可能拥有所有产品的全部知识，而且技术的不断更新以及新技术的不断涌现也会造成食品各种品质的变化，这更增加了专家们判断的难度。随着当代测量技术的开发及其在感官评定方面的应用，对专家的信赖性逐渐下降，一些公司转而求助于感官评定。可以说，大多数公司不是由于专家的无效而转向感官评定的，而是市场的发展、竞争的激烈和全球化等趋势的必然结果。

在 20 世纪 40 年代至 50 年代中期，美军后勤军需食品与容器研究所（US Army Quartermaster Food and Container Institute）对美国军队中食品的可接受度进行了研究。该项研究试图采用某些方法能够鉴别出什么食品会受到欢迎而什么食品会不受欢迎，而且对食品的可接受度进行了测量。但在 60 年代至 70 年代，美国政府启动了“饥饿战争”和“海洋食品”等研究项目，感官评定的问题被忽视。结果这些研究的成效不大，因为最后士兵们大都拒绝接受这些食品。这些结果揭示了感官评定对食品新产品开发的重要性，而且也间接告诉我们，人们的感官感觉对于某种食品的选择具有重要的影响，因为“科学的膳食标准+精美的食谱≠可接受的食物”。

可能是受到美国军队这些研究结果的影响，食品企业对这门新出现的感官评定学科开始产生了浓厚的兴趣。尽管很多企业已经认识到感官评定在新产品的开发和产品质量控制方面具有重要的作用，但是直到 20 世纪 80 年代以后，人们才普遍认同感官评定的确在公司内部发挥着独特的功效。

从学科发展来看，从 20 世纪 40 年代开始，北欧的挪威、瑞典、丹麦、冰岛等）开始采用三角测试法（triangle test）对食品进

行感官检验。与此同时，美国也在建立并完善“区别检验法”。打分的程序也在同一时间开始出现，50年代中后期又相继出现了“排序法”和“喜好打分法”。1957年，美国的一家小公司 Arthur D. 开发了“风味剖面法”，它是一种定性描述方法，以6位经培训过的小组成员代替专家个人而得到一致性的评定结论。这种方法成为当时感官评定的讨论焦点，同时也激起人们对感官评定的各个方面进行更深入的研究与开发。

最早关于感官分析的专著是在1957年由 Tilgner 用波兰语写成的，然后翻译成了捷克语、匈牙利语和俄语。1962年，由 Masuyama 和 Miura 用日语完成了感官分析的著作。首个英文版本的食物感官分析，则是由 Amerine、Pangborn 和 Roessler 三人共同完成，于1965年由 Academic Press 出版的。

感官评定成为大学里的一门课程，最早是在波兰的一所大学里开设的。20世纪60年代，美国的加利福尼亚大学戴维斯分校（UC Davis）也开设了食物感官评定课程，并可授予相关学位。此后，德国的一些大学将感官评定作为食品化学和食品工程专业学生的必修课程。目前大多数欧美的食品公司都有了相关课程的培训和组织机构。

我国的食物感官评定课程是在20世纪90年代才开始在各高等院校的食物科学与工程专业开设的。尽管目前大部分学校都把该课程作为选修课，但至少说明我国大学的食物科学与工程相关学科已经开始重视对学生们进行感官评定的训练，以使他们将来不管是从事食品新产品开发，还是产品质量控制等都能从感官评定中得到专业的技术支撑。

三、食物感官评定的应用

食物感官评定是在集合了心理学、生理学、食品科学和统计学等综合知识的基础上发展起来的一门科学，具有实用性强、灵敏度高和结果可靠的特点，还解决了一般理化分析所不能解决的复杂的生理感受问题。

尽管目前已经拥有非常先进和灵敏的分析仪器如气相色谱、质谱、核磁共振谱、近红外及紫外光谱等，感官分析的重要性不仅没有减弱，反而更突出。很多仪器分析家们意识到只有通过仪器与感官分析相结合才能获得最佳的食物信息。近年来，一些高科技仪器直接进入了感官评定的行业，比较有代表性的如电子鼻和电子舌。尽管分析仪器有重复性好、准确度高的优势，但据本书编者的理解，在感官评定领域，人的作用是无法替代的。众所周知，即使受到仪器分析的灵敏度所限，比如在没有检测信号出现的时候，人们的“生物感应器”（感官）却依然可以感觉到气味和滋味等。而且，仪器一般只能分析单

一成分，而人们的感官却可以对香气、滋味、温度以及触感等多种特征给予综合评定。我们的观点是，用高端仪器来分析食品的感官特性是完全可行的，可以作为评定员感官评定结果的补充，但仅仅使用仪器而不采用人来进行的感官评定，则不在本书定义的感官评定范围之内，那些内容可能更适合在仪器分析或食品分析等课程里面做介绍。

目前，食品感官评定不仅在世界许多发达国家得到了普遍的应用，在我国食品行业的应用范围也在快速扩大，是从事产品开发、技术生产和营销推广等工作需要掌握的一门新知识。在食品新产品开发、质量控制、市场调查和产品评优等领域更是不可或缺的。

值得指出的是，很多国家以及国际组织（如国际标准化组织，International Organization for Standardization, ISO）都对感官检验的方法和有关定义制定了相应的标准，我国也从1988年开始，相继发布了18项感官分析的国家标准，这些标准大多来自ISO的相关文件，如《感官分析方法总论》(GB10220—1988)，基本等同于ISO6658的标准（Sensory analysis—Methodology—General guidance）；《感官分析方法学-使用标度评价食品》(GB/T 16290—1996)，基本等同于ISO 4121的标准（Sensory analysis—Methodology—Evaluation of food products by methods using scales）；而《感官分析方法 风味剖面检验》(GB12313—1990)，则基本等同于ISO6564的标准（Sensory analysis—Methodology—Flavour profile test）。这些标准的建立，为我国感官评定在食品行业的推广和应用发挥了积极的作用，它们也是我国从事感官分析的法律文件。

其实，在感官分析领域还存在着大量的、甚至是巨大的基础工作需要去做。希望有志于从事感官分析的年轻人将自己的知识、天分、勤奋与热情贡献于这一充满光明和希望的新兴学科。

◆ 复习思考题

1. 什么是食品感官评定？它有什么特点？
2. 感官测试与感觉测试有什么区别？
3. 你认为食品感官评定与仪器分析有什么关系？