



中华人民共和国国家标准

GB/T 25006—2010/ISO 13302:2003

感官分析 包装材料引起食品风味改变的评价方法

Sensory analysis—
Methods for assessing modifications to the flavour of foodstuffs due to packaging

(ISO 13302:2003, IDT)

2010-09-02 发布

2010-12-01 实施

中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局 发布
中国国家标准化管理委员会

目 次

前言	I
引言	II
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 原则	3
4.1 包装材料固有气味的的评价	3
4.2 包装材料对食品风味影响的评价	3
5 食品样品	3
5.1 总则	3
5.2 样品的制备	4
6 包装材料样品	4
6.1 总则	4
6.2 用于评价包装材料固有气味的样品的制备	4
6.3 用于评价包装材料对食品风味影响的样品的制备	4
7 感官评价	5
7.1 一般检验条件	5
7.2 评价员	6
7.3 包装材料固有气味的的评价	6
7.4 包装材料对食品风味影响的评价	7
8 结果分析	7
9 评价报告	7
附录 A (资料性附录) 工业上与包装相关的产品风险评估指南	9
附录 B (资料性附录) 推荐容器列表	10
附录 C (资料性附录) 模拟食品/温度模型示例	12
附录 D (资料性附录) 有可能引起食品感官特性变化的包装材料成分示例	13
附录 E (资料性附录) 应用非参数 Wilcoxon 检验分析评分法所得结果的示例	14
参考文献	19

前 言

本标准等同采用国际标准 ISO 13302:2003《感官分析 包装材料引起食品风味改变的评价方法》(Sensory analysis—Methods for assessing modifications to the flavour of foodstuffs due to packaging),在技术内容和文本结构上与原国际标准完全相同,仅作少量编辑性修改。

本标准的附录 A、附录 B、附录 C、附录 D、附录 E 均为资料性附录。

本标准由中国标准化研究院提出并归口。

本标准主要起草单位:中国标准化研究院、中华人民共和国湖北出入境检验检疫局。

本标准主要起草人:赵镭、云振宇、刘文、汪厚银、崔海容、凌约涛。

引 言

防止包装材料对食品的气味和风味带来不良影响十分必要。同样也应重视包装后食品的贮藏条件,因为贮藏条件也可能是引起食品气味和风味改变的原因之一。

某些种类的食品(如脂肪类食品和与包装有较大接触面积的粉状食品)易受包装材料的影响而产生风味的变化。甚至包装材料通过迁移对食品产生污染。这种迁移可来自于食品与包装材料的直接接触或通过包装材料与食品之间的空气产生的间接接触。因此,内层包材或外层包材均有可能给包装的食品带来外来的气味和风味。

此外,包装材料也可能吸收食品中的某些成分而导致产品风味的变化。

食品工业应根据产品种类选用最适宜的包装材料,并采取合适的方法以保证食品的风味在特定的贮藏条件下不发生明显的改变。

包装材料中对食品风味产生不良影响的化合物通常都很微量,一般都低于仪器分析的检测限,或是否一定是这些化合物造成了食品风味的改变尚未证实。因此评价包装材料的感官特性也十分必要。

本标准包括两个互为补充的方面:

- 评价被测包装材料的固有气味(气味评价);
- 评价在实际环境或模拟环境中,食品与包装材料直接接触或间接接触后的风味变化(接触检验)。

本标准由感官分析专家及包装行业的专家结合各自的实践经验而共同制定。

感官分析

包装材料引起食品风味改变的评价方法

1 范围

本标准规定了由包装材料引起的食品(或模拟食品)感官特性变化的评价方法。

本标准可用于对产品适宜包装材料的初步筛选,也可用于在个别批次或生产环节中对包装材料进行后续的验收筛选(参见附录 A)。

本标准适用于所有的食品包装材料(如纸、纸板、塑料、箔材、木材等)以及任何可能与食品接触的材料与制品(如厨房器具、包装涂层、印刷品或设备的某些部分如密封处或管道等),以根据强制性法规用感官分析技术方法来保证食品与其包装材料的兼容性。

2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过本标准的引用而成为本标准的条款。凡是注日期的引用文件,其随后所有的修改单(不包括勘误的内容)或修订版均不适用于本标准,然而,鼓励根据本标准达成协议的各方研究是否可使用这些文件的最新版本。凡是不注日期的引用文件,其最新版本适用于本标准。

GB/T 10221 感官分析 术语(GB/T 10221—1998, idt ISO 5492:1992)

GB/T 12315—2008 感官分析 方法学 排序法(ISO 8587:2006, IDT)

GB/T 13868 感官分析 建立感官分析实验室的一般导则(GB/T 13868—2009, ISO 8589:2007, IDT)

GB/T 16291.2 感官分析 选拔、培训和管理评价员一般导则 第2部分:专家评价员(GB/T 16291.2—2010, ISO 8586-2:2008, IDT)

GB/T 16861 感官分析 通过多元分析方法鉴定和选择用于建立感官剖面的描述词(GB/T 16861—1997, idt ISO 11035:1994)

GB/T 17321 感官分析方法 二、三点检验(GB/T 17321—1998, idt ISO 10399:1991)

ISO 483:1988 塑料 使用水溶液保持相对湿度恒定值的状态调节与试验的小密封罩法(Plastics—Small enclosures for conditioning and testing using aqueous solutions to maintain relative humidity at constant value)

ISO 4120 感官分析 方法学 三点检验(Sensory analysis—Methodology—Triangle test)

ISO 5495:2005 感官分析 方法学 成对比较检验(Sensory analysis—Methodology—Paired comparison test)

ISO 6564 感官分析 方法学 风味剖面检验(Sensory analysis—Methodology—Flavour profile methods)

ISO 8586-1 感官分析 选拔、培训和管理评价员一般导则 第1部分:优选评价员(Sensory analysis—General guidance for the selection, training and monitoring of assessors—Part 1: Selected assessors)

ISO 13299 感官分析 方法学 建立感官剖面检验导则(Sensory analysis—Methodology—General guidance for establishing a sensory profile)

注:与本标准规范性引用的国际文件有一致性对应关系的我国标准如下:

——GB/T 12311—1990 感官分析方法 三点检验(neq ISO 4120:1983);

——GB/T 12313—1990 感官分析方法 风味剖面检验(eqv ISO 6564:1985)。

3 术语和定义

GB/T 10221 确立的以及下列术语和定义适用于本标准。

3.1

包装 packaging

在食品生产、运输、贮藏或者展示过程中,为保存、保护或便于操作而用于临时包裹或容纳某件产品或一系列产品的物体。

注:本标准所指的包装指与食品有直接接触的包装。

3.2

新包装 new packaging

组成成分中至少含有一种新成分(如材料的固有成分、粘合剂、漆)的包装或者是已被更改原成分的包装。

3.3

气味 odour

嗅觉器官嗅某些挥发性物质所感受到的感官特性。

3.4

风味 flavour

品尝过程中感知到的嗅感、味感和三叉神经感的复合感觉。

注:风味可能受触觉的、温度的、痛觉的和(或)动觉效应的影响。

3.5

沾染 taint

与该产品无关的外来气味或味道。

3.6

异常风味 off-flavour

非食品典型风味,通常与食品的品质劣变有关。

3.7

参比材料 reference material

不影响某种产品感官特性的包装材料。

注:参比材料可为已知的、批准使用的包装材料。

3.8

评价员 assessor

参加感官分析的人员。

注:准评价员是尚不符合特定准则的人员,初级评价员是已参加过感官检验的人员。

3.9

优选评价员 selected assessor

挑选出的具有较高感官分析能力的评价员。

3.10

专家 expert

根据自己的知识或经验,在相关领域中有能力给出结论的评价员。

注:在感官分析中,有两种类型的专家,即专家评价员和专业专家评价员,见 GB/T 16291.2。

3.10.1

专家评价员 expert assessor

具有高度的感官敏感性和丰富的感官分析方法经验,并能够对所涉及领域内的各种产品作出一致的、可重复的感官评价的优选评价员。

3.10.2

专业专家评价员 specialized expert assessor

具备产品生产和(或)加工、营销领域专业经验,能够对产品进行感官分析,并能评价或预测原材料、配方、加工、贮藏、老化等有关变化对产品影响的专家评价员。

表 1 适宜的接触条件

包装材料	浸入接触	迁移室 ^a	包装袋接触	填充
未经印刷的单层材料	$t^b > 0.5 \text{ mm}, 3 \text{ dm}^2/\text{L}$ $t < 0.5 \text{ mm}, 6 \text{ dm}^2/\text{L}^c$			
印刷后的单层或多层材料				
可填充物体				$6 \text{ dm}^2/\text{L}^c$
塞子和密封系统				
^a 迁移室类型(与食品接触的单面)。 ^b t 表示厚度。 ^c 详细表述见参考文献[17]。				

除特殊情况(如迁移室的表面积与容积的比例为 $2 \text{ dm}^2/200 \text{ mL}$)外,接触食品的包装材料表面积与包装的被检食品的容积之比应为 $6 \text{ dm}^2/\text{L}$ 物质。

b) 固态食品

对于片状或者薄膜状的包装材料,将 2 dm^2 的材料夹裹 1 cm 厚的被检食品(把薄膜剪切成条状并与食品交错放置),做成三明治状。确保向评价员提供足够量的样品。

对于可填充的材料,填充至正常容量并用皮氏培养皿盖于其上。

6.3.2 间接接触模拟实验

按照接触的温度,选择适宜的盐水溶液。参照 ISO 483 的条款,一定温度下的相对湿度的恒定值等同于实际的相对湿度。如不了解实际生产过程中的相对湿度,可使用氯化钠饱和水溶液使容器内维持 75% 的相对湿度(见 ISO 483:1988 中表 3)。将盐溶液倒入已放置拉西环的 $1\,000 \text{ mL}$ 容器(玻璃罐或干燥器)中(参见附录 B)。

将盛有 15 g 被测食品的皮氏培养皿放入容器中,置于拉西环上。

在皮氏培养皿的周围摆放好被测材料(3 dm^2 或 6 dm^2)。

根据小组成员的人数决定容器的数量。

6.3.3 参比样

如需要参比样,样品制备同被测样品的制备,并置于同等条件下存放。在此使用的参比包装材料对食品的感官特性不应造成任何影响(见 3.7)。

若无参比包装材料或其无法达到最佳的质量条件要求,可在间接接触实验中使用无包装的参比样,或在直接接触实验中使用玻璃包装(参见附录 B)。

7 感官评价

7.1 一般检验条件

宜在符合 GB/T 13868 要求的实验室内进行测试。若受条件限制,食品的制备、样品的包装以及测试过程的实施至少应在无气味的房间内进行。

盛放食品和包装材料的容器应无味,对检验结果无任何影响。推荐使用的容器列表见附录 B。

检验过程中的用具(如:清洁产品、胶带、钢笔)不应散发任何气味。

尽可能在微弱光线下或者在可调光的条件下进行检验以避免评价员从视觉上辨认出材料。

样品宜用三位数字随机编码。

差异检验中样品提供的顺序参考相关的标准。

采用评分法进行标度和类别检验时,样品提供的顺序应为:随机抽取半组样品按先“被测样”后“参比样”的顺序排列,另外半组样品则按先“参比样”后“被测样”的顺序排列。

在同一时间内进行多项不同的测试时,样品提供的顺序应同所有的感官评价一样,评价员与评价员之间不同。对整组样品而言,理想的情况是在位置(每件产品排列在每个位置上的次数相同)和两个连续产品之间的顺序(任何一件其他产品先于某一产品排列的次数相同)之间保持平衡(见参考文献[10])。

7.2 评价员

7.2.1 评价员的要求

评价员招聘和选拔的要求见 ISO 8586-1 和 GB/T 16291.2。

包装材料引起的问题一般是通过嗅觉来感知的,因此要保证候选评价员没有因过敏或疾病而影响嗅觉(如花粉热、鼻窦炎、慢性支气管炎)。

为保证感官评价结果的可靠性,可通过已知的包装混合物来评价候选人的嗅觉敏感度,以排除敏感度较低的评价员和避免可能存在的嗅觉缺失症(参见附录 D)。

针对评价员今后要开展的检验类型,差异检验、标度和类别检验还是描述性分析,选择适当的方法对其进行选拔和培训。

无论是选拔还是培训,评价员应做到:

- 随叫随到;
- 对感官评价有兴趣和愿望;
- 集中注意力。

若评价员今后要进行的是描述性分析(如感官剖面的建立),还应考察其对自己感知的描述能力(见 ISO 6564)。

评价小组成员还应能对被测食品进行熟练地评价,从而具备能觉察食品风味变化的能力。

7.2.2 评价员的人数

差别检验中,评价员的数量可参考 ISO 4120 或 ISO 5495 来确定。定性或定量描述分析中,评价员的数量可参考 ISO 13299 或参照参考文献[9]中的列表确定。

评价员的数量取决于检验的类型和目的。不容忽视的是,评价员的数量越少,产生 β 误差的可能性就越大。因而就有可能对实际存在差别的样品得出不存在差别的结论。不合适的包装通过审核的危险性就相应增大。所以,在评价包装材料是否引起异味时,要求有比较多的评价员参加检验。

7.3 包装材料固有气味的的评价

7.3.1 感官评价

为确定评价员能否觉察“检验”样品和“参比”样品之间的区别,可采用下述方法。最好固定采用其中一种方法,并在以后遇到类似情况时都采用此法检验。

- a) 成对比较检验:按照 ISO 5495 中的检验步骤对气味强度进行全面评估。在该情况下,要求评价员回答“哪个样品气味更强烈?”。
- b) 三点检验:按照 ISO 4120 中的检验步骤进行。
- c) 恒定参比的“二、三”点检验(参比即参比样):按照 GB/T 17321 中的检验步骤进行。若评价员能感知到包装有异味,应进行描述。
- d) 排序检验:按照 GB/T 12315 中的检验步骤对感官特性已知的两个以上的样品进行比较。
- e) 评分检验:适用于对气味强度的差别进行检验。样品气味的强度用响应标度进行评分(如:以 5 点标度分别表示:0 无可觉察的气味;1 气味刚可觉察;2 气味中等;3 气味强;4 气味非常强)。附录 E 中给出了 7 点标度的例子(0 表示无可觉察的气味;6 表示气味明显)。具体采用何种标度根据期望达到的置信度来确定。在该情况下,任何一种样品都可能是隐藏的参比,被评样品的标度值与隐藏参比的标度值进行比较,再对结果进行统计分析。若评价员觉察有不同的气味,应进行描述。

评价小组经过培训之后方可进行评分检验。

可通过建立感官剖面对觉察到的气味进行定量描述来准确评价包装材料对被包装产品感官特性的影响。参照 ISO 6564、GB/T 16861 和 ISO 13299。

7.3.2 检验步骤

贮藏阶段过后,检验被包装材料封闭的或在包装材料内部的气体气味。

打开罐、瓶或袋后立即评价样品的气味。

每位评价员应按照如下方式进行检验:

——罐或瓶:移开磨口盖迅速嗅闻,并立即盖好;

——袋:剪掉袋子的一角,挤压袋子的同时立刻嗅闻开口处上方区域。

7.4 包装材料对食品风味影响的评价

7.4.1 感官评价

可采用不同的方法测定食品风味的变化,包括那些由于产品与包装之间交互作用或消减效应而引起的风味变化。可采用下述方法中的任何一种,并在以后遇到类似情况时都采用此法检验。

- a) 成对比较检验:按照 ISO 5495 中的检验步骤对沾染强度进行全面评估。在这种情况下,要求评价员回答“哪个样品的沾染更强?”。
- b) 三点检验:按照 ISO 4120 中的检验步骤进行。
- c) 恒定参比的“二、三”点检验(参比即参比样):按照 GB/T 17321 中的检验步骤进行。
- d) 排序检验:按照 GB/T 12315 中的检验步骤对沾染已知的两个以上的样品进行比较。
- e) 评分检验:适用于对沾染强度的差别进行检验。沾染强度用响应标度进行评分,方法类似于 7.3.1 中的描述。在该情形下,任何一个样品可能是隐藏的参比,被评样品的标度值与隐藏参比的标度值进行比较,再对结果进行统计分析。若评价员觉察有沾染,应进行描述。

评价小组经过培训后方可进行评分检验。

可通过建立感官剖面对觉察到的沾染进行定量描述来准确评价包装材料对被包装产品感官特性的影响。参照 ISO 6564、GB/T 16861 和 ISO 13299。

7.4.2 评价步骤

在接触阶段的实验结束时,收集来源于各接触容器的食品样品分成检验批次和参比批次。

液体被评样置于平底无脚玻璃杯中。

固体被评样置于皮氏培养皿中或白瓷盘中。

应保证被评样均匀一致。例如,可将磨碎或粉碎的食品混合来获得一个具有代表性的样品。

样品提供给评价员时,应被置于带盖的容器中以防止样品气味扩散到周围环境中。

8 结果分析

成对比较检验按 ISO 5495:2005 中表 A.1 和表 A.2 的规定进行结果分析。

三点检验按 ISO 4120 的规定进行结果分析。

排序检验按 GB/T 12315—2008 中表 4 和表 5 的规定进行结果分析。

评分检验可采用非参数 Wilcoxon rank signed 检验(示例见附录 E)。如果标度是线性的(经过培训的评价小组所使用的标度),可采用 T 检验来处理数据。

了解气味或风味的属性及其对食品的影响与实践经验和进行包装材料对食品风味影响的检测实验结果密不可分。当决定是否允许使用某种包装材料时,知晓气味强度、气味类型及其对食品感官属性的影响三者之间的关联性十分有用。具体参见附录 A。

9 评价报告

评价报告应包括以下内容:

- 实施检验的机构名称；
- 注明根据本标准检验；
- 被测包装材料样品的鉴定；
- 参比包装材料的鉴定；
- 与被测包装材料接触的食品(若已知)；
- 检验用食品；
- 检验日期；
- 样品制备条件；
- 接触实验中被检包装材料与实验食品之间的接触情况，特别是接触类型(直接或间接)、接触的具体细节以及接触阶段的持续时间、温度和相对湿度；
- 采用的感官评价的类型；
- 评价员人数和资格；
- 检验结果；
- 如有要求，应给出是否允许该批新包装材料使用的建议要求。

附录 A (资料性附录)

工业上与包装相关的产品风险评估指南

A.1 研发实验室中新型包装材料的评价

采用新包装时需就包装材料对食品风味的影响进行评价。故在此阶段需进行的测试包括在产品与其包装材料接触之后,从感官分析的角度来确定该包材是否适用。

对包装材料气味的评价采用平行实验。

如果产品与包装材料接触后可能带来的沾染可根据包装材料固有气味的评价实验结果预测,则在随后对包装材料的验收控制测试可重点放在对包装材料固有气味的评价。反之,则在验收过程中仅进行包装材料固有气味的评价是不够的。应先进行接触实验。产品研发阶段所采用的检验类型决定了随后包装材料验收管理中应采取的检验类型。表 A.1 列出了检验结果的判断规则。

表 A.1 判定准则

气味评价结果	接触实验结果	
	食品风味无改变	食品风味有变化
包装材料气味不可觉察	适宜的包装 被测包装材料的批量产品应无气味	不适宜的包装 食品气味/风味的改变与包装材料不可能关联 若有可能关联,则在继续研发之前应确定造成风味改变的成分
包装材料气味可觉察	适宜的包装 应规定被测包装材料批量产品的气味强度上限	不适宜的包装 降低气味强度并重新进行接触实验和气味评价

A.2 日常管理:包装材料可接受性的风险评估

将研发阶段检验所得的结果应用于生产中的日常管理,可能会遇到以下两种情况:

a) 第一种情况:产品风味的改变与包装材料的气味相关

该情况下,只需评价包装材料固有的气味。包材气味的强度应等于或低于研发实验中确定的参照值。

如果检测的气味强度比参照值高,则需要重新进行接触实验来检查包装材料是否仍可继续用于产品的包装。若产品的风味未被改变,则把该气味水平定义为检测上限。反之,该包装不予采用。

b) 第二种情况:产品风味的改变与包装材料的气味无关

此情况下,虽然包装材料本身没有气味,但却引起了被包装产品风味的改变(如:聚苯乙烯与食品接触时,可能会释放苯乙烯单体而污染食品)。

包装材料本身的气味评价不能预测包装对产品的影响。应对每个新的生产流程都进行接触试验。

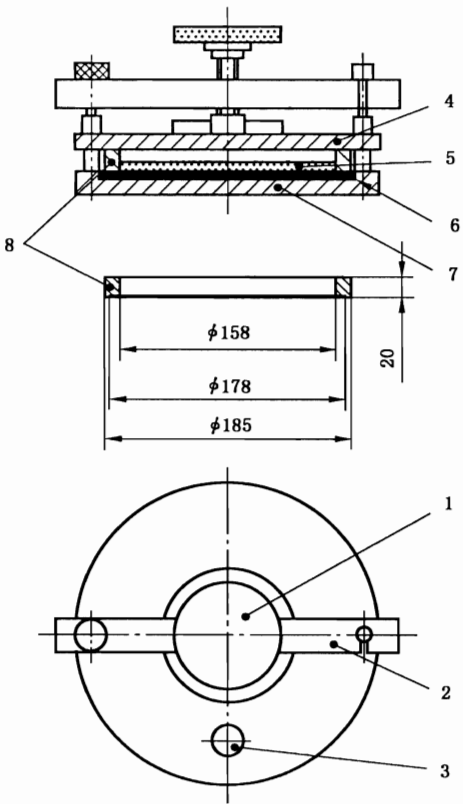
附录 B
(资料性附录)
推荐容器列表

B.1 用于存放与食品接触的包装材料的容器

以下容器均适用：

- a) 广口瓶或干燥器：不透明玻璃制成，容量为 1 000 mL，具不带橡胶圈或密封油脂的磨口盖；
- b) 皮氏培养皿：玻璃制成，表面积约为 150 mm×30 mm；
- c) 磨口细颈管和磨口细颈瓶：不透明玻璃制成，容量为 100 mL、200 mL、250 mL、300 mL、400 mL或 500 mL；
- d) 拉西环：直径 2 cm~3 cm，高度 2 cm~3 cm，或是惰性原料制成的有脚环[把包装与盛放食品的盘子分隔开(用于间接接触)]；
- e) 迁移室(仅允许与包装材料的某一面接触的装置)：不锈钢制成，容积为 200 cm³，接触表面积为 2 dm²(包括惰性接头在内)(见图 B.1)。

单位为毫米



- 关键部件：
- | | |
|----------|---------------|
| 1——固定螺钉； | 5——食品(或模拟食品)； |
| 2——紧固条； | 6——被测包装材料； |
| 3——填充塞； | 7——底盘； |
| 4——盖子； | 8——密封圈。 |

图 B.1 迁移室

B.2 用于食品感官评价的容器

以下容器均适用：

- a) 皮氏培养皿：玻璃制成，表面积约为 80 mm×20 mm；
- b) 大玻璃杯：玻璃制成，容量约为 120 mL，可用皮氏培养皿覆盖。

B.3 评价包装材料气味的容器

以下容器均适用：

- a) 广口瓶或干燥器：不透明玻璃制成，容量为 1 000 mL，具不带橡胶圈或密封油脂的磨口盖；
- b) 磨口细颈管和磨口细颈瓶：不透明玻璃制成，容量为 1 00 mL、200 mL、250 mL、300 mL、400 mL 或 500 mL；
- c) 袋子：由经核准的无味材料制成，表面积恒定(4 dm²~6 dm²)，最好是方形。确保袋子密封处理不会带来异味(例如：使用纸夹封口)。

附录 C

(资料性附录)

模拟食品/温度模型示例

在接触试验中,当不知实际情况或者无法达到实际条件时,可采用模拟食品和常规温度。

食品/温度模型示例见表 C.1。

表 C.1 食品/温度模型示例

食品类型	建议采用的模拟食品	接触室温度
非发酵奶制品,炼乳	均质全脂乳	10 °C ± 2 °C
奶制品(酸奶、软质白干酪)	水+0.2 g/L 乳酸	10 °C ± 2 °C
液态脂类产品	精炼植物油	23 °C ± 2 °C
肉和以肉为主的加工产品(熟食) 干酪和黄油	黄油或人造黄油	10 °C ± 2 °C
硬饼干和低脂、水分含量低的食物	碎面包干	23 °C ± 2 °C
水分含量超过 35% 的产品 (水果、蔬菜、饮料)	水+柠檬酸+糖 (按照被模拟产品中的比例进行混合)	23 °C ± 2 °C
酒精饮料	乙醇:60 mL 甘油:10 mg 水:1 L	23 °C ± 2 °C
巧克力,巧克力制品和含脂饼干 高脂、水分含量低的食物	磨碎的牛奶巧克力	23 °C ± 2 °C
水	无味的水	23 °C ± 2 °C

对带有包装的产品进行热处理,将食品加温至 80 °C ± 5 °C。尽可能在不同加热类型的极限温度范围内或者在温度上升和下降的曲线范围内。

速冻食品应存放于 -10 °C ± 2 °C。

相对湿度应如实反映实际情况或预期情况(一般在 50%~75% 之间)。

模拟食品尽可能选择在可选的食品范围内那些具备中性味道和气味的产品。

使用的原材料(如乙醇、甘油、柠檬酸)应为食品级。

详见参考文献[16]。

针对不同的检验目的和期望的贮藏时间,接触时间宜为:

——短期保存时间(少于 1 个月):48 h;

——平均保存时间(1 个月~9 个月):10 d;

——长期保存时间(9 个月以上):30 d。

供初步考察的快速检验中接触时间可为 48 h。

通常情况下,接触时间不应少于 48 h。

附录 D
(资料性附录)

有可能引起食品感官特性变化的包装材料成分示例

下列成分有可能引起食品感官特性的变化:

- a) 乙醛:来自聚对苯二甲酸乙二醇酯和聚乙烯。
- b) 苯乙烯或乙基苯:来自聚苯乙烯。
- c) 印刷油墨、印刷纸品或印刷塑料印刷面中的残留溶剂:
 - 异丙醇;
 - 乙酸乙酯;
 - 甲基乙基酮;
 - 乙酸丙酯;
 - 1-甲氧基-2-丙醇。
- d) 己二酸二丁酯[(2-己基乙烯)己二酸或聚(氯乙烯)DOA 增塑剂的分解产物]。
- e) 橡胶中的挥发性亚硝胺。

见参考文献[11]。

附录 E

(资料性附录)

应用非参数 Wilcoxon 检验分析评分法所得结果的示例

12 位评价员采用 7 点离散标度(0 表示无可觉察的气味,6 表示气味明显)对参比材料和被检材料的气味强度进行了评价,评价结果见表 E.1。计算每位评价员得出的强度值的差值(DI),将差值的绝对值按照由低到高的顺序排列,舍弃 0 值。

表 E.1 评分检验结果

评价员	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
参比样	0	1	2	1	2	1	2	0	0	1	1	2
被评样	1	3	2	5	4	1	1	3	4	2	1	1
DI 参比检验	-1	-2	0	-4	-2	0	+1	-3	-4	-1	0	+1
DI 秩次	2.5	5.5	—	8.5	5.5	—	2.5	7	8.5	2.5	—	2.5

如果根据 DI 绝对值排序。存在相同秩次时,依下述方法进行统计分析。

a) 计算平均秩次

统计相同 DI 绝对值出现的频数及排序秩次,计算平均秩次如下:

——4 位评价员(评价员 A、G、J 和 L)DI 值的绝对值为 1,其相应的 DI 绝对值排序秩次就分别为 1、2、3 和 4,则平均秩次为 $(1+2+3+4)/4=2.5$ 。2.5 即为评价员 A、G、J 和 L 的排序秩次。

——2 位评价员(评价员 B 和 E)的 DI 值的绝对值为 2。其排序平均秩次为 $(5+6)/2=5.5$ 。

——1 位评价员(评价员 H)的 DI 值的绝对值为 3。其排序秩次为 7。

——2 位评价员(评价员 D 和 I)的 DI 值的绝对值为 4。其排序平均秩次为 $(8+9)/2=8.5$ 。

b) 计算 DI 值的合

——负 DI 值的秩次总和为 $W-$

——正 DI 值的秩次总和为 $W+$

$$W- = 2.5 + 5.5 + 8.5 + 5.5 + 7 + 8.5 + 2.5 = 40$$

$$W+ = 2.5 + 2.5 = 5$$

计算评价员的总数(N)减去 DI 值为零的数目。在本例中 N 是 9,故:

$$(W-) + (W+) = N(N+1)/2$$

本例中结果为 45。

c) 结果的分析与解释

表 E.2 显示,在单侧检验中,对于给定 N 值的概率,即 $W+$ 大于或等于 c 。

在收集数据前,若已知参比样和被评样之间存在差异,进行单侧试验。该情况下,若预计被评样的气味强度小于参比样,则可用参比样的气味强度值减去被评样的气味强度值来计算 DI 值,再用 $W+$ 与表格中的值作比较。

若不能确定这种差异为正还是为负,可进行备择假设 H_1 ,即参比样的气味强度与被评样的气味强度不同。取 $W-、W+$ 中的最大值 $W = \sup(W-, W+)$,然后查表(表 E.2)得到与 W 值对应的概率再乘以 2。

在本例中,因不确定差异为正还是为负,故进行了备择假设 H_1 :参比样的气味强度与被评样的气味强度不同。

表 E.2 中,当 $N=9, c=40$,双侧检验中概率 $p=0.0195$ 时,可推论被评样和参比样之间存在差异。

但实际上当概率 $p=0.039$ 时,两者不存在差异。

所以,在阈值为 5% 时,被评样和参比样之间存在显著性差异。尽管存在显著性差异,但差异可能不是很大。在本例中,一些评价员给出的被评样的气味强度值很高。因此,在这种情况下可得出使用被检包装材料的风险不容忽视的结论。

检验人员可根据检验中得到的强度值、显著水平及自己的经验综合考虑,建议使用或不使用被检包装材料。

很显然,最终结论的商业意义大于它的统计意义。

表 E.2 Wilcoxon 检验的临界值^a

c	N												
	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
3	0.625 0												
4	0.375 0												
5	0.250 0	0.562 5											
6	0.125 0	0.437 5											
7		0.312 5											
8		0.187 5	0.500 0										
9		0.125 0	0.406 3										
10		0.062 5	0.312 5										
11			0.218 8	0.500 0									
12			0.156 3	0.421 9									
13			0.093 8	0.343 8									
14			0.062 5	0.281 3	0.531 3								
15			0.031 3	0.218 8	0.464 8								
16				0.156 3	0.406 3								
17				0.109 4	0.343 8								
18				0.078 1	0.289 1	0.527 3							
19				0.046 9	0.234 4	0.472 7							
20				0.031 3	0.187 5	0.421 9							
21				0.015 6	0.148 4	0.371 1							
22					0.109 4	0.320 3							
23					0.078 1	0.273 4	0.500 0						
24					0.054 7	0.230 5	0.455 1						
25					0.039 1	0.191 4	0.410 2						
26					0.023 4	0.156 3	0.367 2						
27					0.015 6	0.125 0	0.326 2						
28					0.007 8	0.097 7	0.285 2	0.500 0					
29						0.074 2	0.248 0	0.460 9					
30						0.054 7	0.212 9	0.422 9					

表 E.2 (续)

c	N												
	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
31						0.039 1	0.179 7	0.384 8					
32						0.027 3	0.150 4	0.347 7					
33						0.019 5	0.125 0	0.312 5	0.517 1				
34						0.011 7	0.101 6	0.278 3	0.482 9				
35						0.007 8	0.082 0	0.246 1	0.449 2				
36						0.003 9	0.064 5	0.215 8	0.415 5				
37							0.048 8	0.187 5	0.382 3				
38							0.037 1	0.161 1	0.350 1				
39							0.027 3	0.137 7	0.318 8	0.515 1			
40							0.019 5	0.116 2	0.288 6	0.484 9			
41							0.013 7	0.096 7	0.259 8	0.454 8			
42							0.009 8	0.080 1	0.232 4	0.425 0			
43							0.005 9	0.065 4	0.206 5	0.395 5			
44							0.003 9	0.052 7	0.182 6	0.366 7			
45							0.002 0	0.042 0	0.160 2	0.338 6			
46								0.032 2	0.139 2	0.311 0	0.500 0		
47								0.024 4	0.120 1	0.284 7	0.4730		
48								0.018 6	0.103 0	0.259 3	0.446 3		
49								0.013 7	0.087 4	0.234 9	0.419 7		
50								0.009 8	0.073 7	0.211 9	0.393 4		
51								0.006 8	0.061 5	0.190 2	0.367 7		
52								0.004 9	0.050 8	0.169 7	0.342 4		
53								0.002 9	0.041 5	0.150 6	0.317 7	0.500 0	
54								0.002 0	0.033 7	0.133 1	0.293 9	0.478 5	
55								0.001 0	0.026 9	0.116 7	0.270 9	0.451 6	
56									0.021 0	0.101 8	0.248 7	0.427 6	
57									0.016 1	0.088 1	0.227 4	0.403 9	
58									0.012 2	0.075 7	0.207 2	0.380 4	
59									0.009 3	0.064 7	0.187 9	0.357 4	
60									0.006 8	0.054 9	0.169 8	0.334 9	0.511 0
61									0.004 9	0.046 1	0.152 7	0.312 9	0.489 0
62									0.003 4	0.038 6	0.136 7	0.291 5	0.467 0
63									0.002 4	0.032 0	0.121 9	0.270 8	0.445 2
64									0.001 5	0.026 1	0.108 2	0.250 8	0.423 5

表 E.2 (续)

c	N												
	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
65									0.001 0	0.021 2	0.095 5	0.231 6	0.402 0
66									0.000 5	0.017 1	0.083 9	0.213 1	0.380 8
67										0.013 4	0.073 2	0.195 5	0.359 9
68										0.010 5	0.063 6	0.178 8	0.339 4
69										0.008 1	0.054 9	0.162 9	0.319 3
70										0.006 1	0.047 1	0.147 9	0.299 7
71										0.004 6	0.040 2	0.133 8	0.280 7
72										0.003 4	0.034 1	0.120 6	0.262 2
73										0.002 4	0.028 7	0.108 3	0.244 4
74										0.001 7	0.023 9	0.096 9	0.227 1
75										0.001 2	0.019 9	0.086 3	0.210 6
76										0.000 7	0.016 4	0.076 5	0.194 7
77										0.000 5	0.013 3	0.067 6	0.179 6
78										0.000 2	0.010 7	0.059 4	0.165 1
79											0.008 5	0.052 0	0.151 4
80											0.006 7	0.045 3	0.138 4
81											0.005 2	0.039 2	0.126 2
82											0.004 0	0.033 8	0.114 7
83											0.003 1	0.029 0	0.103 9
84											0.002 3	0.024 7	0.093 8
85											0.001 7	0.020 9	0.084 4
86											0.001 2	0.017 6	0.075 7
87											0.0009	0.014 8	0.067 7
88											0.000 6	0.012 3	0.060 3
89											0.000 4	0.010 1	0.053 5
90											0.000 2	0.008 3	0.047 3
91											0.000 1	0.006 7	0.041 6
92												0.005 4	0.036 5
93												0.004 3	0.031 9
94												0.003 4	0.027 7
95												0.002 6	0.024 0
96												0.002 0	0.020 6
97												0.001 5	0.017 7
98												0.001 2	0.015 1

表 E.2 (续)

c	N												
	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
99												0.000 9	0.012 8
100												0.000 6	0.010 8
101												0.000 4	0.009 0
102												0.000 3	0.007 5
103												0.000 2	0.006 2
104												0.000 1	0.005 1
105												0.000 1	0.004 2
106													0.003 4
107													0.002 7
108													0.002 1
109													0.001 7
110													0.001 3
111													0.001 0
112													0.000 8
113													0.000 6
114													0.000 4
115													0.000 3
116													0.000 2
117													0.000 2
118													0.000 1
119													0.000 1
120													0.000 0
^a 来自参考文献[13](经 McGraw Hill 有限公司授权转载。著作权于 1995 年 7 月 24 日获得)。													

参 考 文 献

- [1] ISO 3972 Sensory analysis—Methodology—Method of investigating sensitivity of taste
- [2] ISO 4121 Sensory analysis—Guidelines for the use of quantitative response scales
- [3] ISO 5496 Sensory analysis—Methodology—Initiation and training of assessors in the detection and recognition of odours
- [4] ISO 6658 Sensory analysis—Methodology—General guidance
- [5] ISO 21067 Packaging—Vocabulary
- [6] BS 3755 Methods of test for the assessment of odour from packaging materials used for foodstuffs
- [7] DIN 10955 Sensory analysis; testing of container materials and containers of food products
- [8] EN 1186-1 Materials and articles in contact with foodstuffs—Plastics—Part 1: Guide to the selection of conditions and test methods for overall migration
- [9] SCHLICH, P. Risks tables for discrimination tests. Food Quality and Preference, 4(3), 1993, pp. 141-151.
- [10] MACFIE, H. J., BRATCHELL, N., GREENHOFF K, and VALLIS, L. V. Journal of Sensory Studies, 4(2), 1989, pp. 129-148.
- [11] DGCCRF. Avis du CSHPF relatif aux matériaux au contact des denrées alimentaires—BOCCRF n° 8 du 24.05.96, Section de l'alimentation et de la nutrition, November 1995.
- [12] SAXBY M. J. (ed.) Food Taints and Off Flavours. Blackie Press, 1993, Chapter 7 (ISBN 0751400963).
- [13] SIEGEL. S. and CASTELLAN N. J. Jr. Nonparametric statistics for the behavioral sciences. McGraw Hill, 1998 (ISBN 0071003266).
- [14] ROBINSON, L. Méthode d'analyse Feuille 12F/1998, Transfer of packaging odours to cocoa and chocolate products OICC (Office International du Cacao et du Chocolat).
- [15] KATAN L. L. Migration from food contact migration. Blackie Press, 1996 (ISBN 0751402370).
- [16] ENV 13130-1 Materials and articles in contact foodstuffs—Plastics substances subject to limitation—Part 1: Guide to the tests methods for the specific migration of substances from plastic into food and food simulants and the determination of substances in plastics and the selection of conditions of exposure to food simulants
- [17] European Directive 82/711/CEE Basic rules necessary for testing migration of the constituents of plastics materials and articles intended to come into contact with foodstuffs (Amended by European Directive 93/8/CEE and European Directive 97/48/CEE)