

## 第十一章 实验

### 实验一 味觉敏感度测定

#### 一、实验原理与目的

酸、甜、苦、咸是人类的四种基本味觉，取四种标准物质味感物质按两种系列（几何系列和算术系列）稀释，以浓度递增的顺序向评价员提供样品，品尝后记录味感。

本法适用于评价员味觉敏感度的测定，可用作选择及培训评价员的初始实验，测定评价员对四种基本味道的识别能力及其觉察阈、识别阈、差别阈值。

#### 二、试剂（样品）及设备

1、水：无色、无味、无臭、无泡沫，中性，纯度接近于蒸馏水，对实验结果无影响。

2、四种味感物质储备液：按下表规定制备：

基本味道	参比物质	浓度, g/L
酸	D L 酒石酸（结晶） mol=150.1	2
	柠檬酸（一水化合物结晶） mol=210.1	1
甜	蔗糖 mol=342.3	34
苦	盐酸奎宁（二水化合物） mol=196.9	0.020
	咖啡因（一水化合物结晶） mol=212.12	0.20
咸	无水氯化钠 mol=58.46	6

3、四种味感物质的稀释溶液，用上述储备液按两种系列制备的稀释溶液，见表 11-1 和表 11-2

（1）几何系列

表 11-1 以几何系列稀释的试验溶液

稀释液	成分		试验溶液浓度, g/L					
	储备液 mL	水 mL	酸		苦		咸	甜
			酒石酸	柠檬酸	盐酸奎宁	咖啡因	氯化钠	蔗糖
G <sub>6</sub>	500	稀释至 1000	1	0.5	0.010	0.100	3	16
G <sub>5</sub>	250		0.5	0.25	0.005	0.050	1.5	8
G <sub>4</sub>	125		0.25	0.125	0.0025	0.025	0.75	4
G <sub>3</sub>	62		0.12	0.062	0.0012	0.012	0.37	2
G <sub>2</sub>	31		0.06	0.030	0.0006	0.006	0.18	1

G <sub>1</sub>	16		0.03	0.015	0.0003	0.003	0.09	0.5
----------------	----	--	------	-------	--------	-------	------	-----

(2) 算术系列

表 11-2 以算术系列稀释的试验溶液

稀释液	成分		试验溶液浓度, g/L					
	储备液 mL	水 mL	酸		苦		咸	甜
			酒石酸	柠檬酸	盐酸奎宁	咖啡因	氯化钠	蔗糖
A <sub>9</sub>	250	稀释至 1000	0.50	0.250	0.0050	0.050	1.50	8.0
A <sub>8</sub>	225		0.45	0.225	0.0045	0.045	1.35	7.2
A <sub>7</sub>	200		0.40	0.200	0.0040	0.040	1.20	6.4
A <sub>6</sub>	175		0.35	0.175	0.0035	0.035	1.05	5.6
A <sub>5</sub>	150		0.30	0.150	0.0030	0.030	0.90	4.8
A <sub>4</sub>	125		0.25	0.125	0.0025	0.025	0.75	4.0
A <sub>3</sub>	100		0.20	0.100	0.0020	0.020	0.60	3.2
A <sub>2</sub>	75		0.15	0.075	0.0015	0.015	0.45	2.4
A <sub>1</sub>	50		0.10	0.050	0.0010	0.010	0.30	1.6

4、设备：容量瓶、玻璃容器（玻璃杯）

三、实验步骤

- 1、把稀释溶液分别放置在已编号的容器内，另有一容器盛水。
- 2、溶液依次从低浓度开始，逐渐提交给评价员，每次 7 杯，其中一杯为水。每杯约 15mL，杯号按随机数编号，品尝后按下表填写记录。

四种基本味测定纪录（按算术系列稀释）

姓名：_____		时间：_____年_____月_____日				
	未知	酸味	苦味	咸味	甜味	水
一						
二						
三						
四						
五						
六						
七						
八						
九						

四、结果分析

根据评价员的品评结果，统计该评价员的觉察阈和识别阈。

五、注意事项

- 1、要求评价员细心品尝每种溶液，如果溶液不咽下，需含在口中停留一段时间。每次品尝

后，用水漱口，如果是再品尝另一种味液，需等待 1min，后再品尝。

2、试验期间样品和水温尽量保持在 20℃。

3、试验样品的组合，可以是同一浓度系列的不同味液样品，也可以是不同浓度系列的同一味感样品或二~三种不同味感样品，每批样品数一致（如均为 7 个）。

4、样品编号以随机数编号，无论以哪种组合，都应使各种浓度的试验溶液都被品评过，浓度顺序应为以稀逐步到高浓度。

## 实验二 嗅觉辨别试验

### 一、实验原理与目的

嗅觉属于化学感觉，是辨别各种气味的感觉。嗅觉的感受器位于鼻腔最上端的嗅上皮内，嗅觉的感受物质必须具有挥发性和可溶性的特点。嗅觉的个体差异很大，有嗅觉敏锐者和迟钝者。嗅觉敏锐者也并非对所有气味都敏锐，因不同气味而异，且易受身体状况和生理的影响。本法可作为候选评价员的初选及培训评价员的初始试验。

### 二、样品、试剂及器具

1、标准香精样品，如柠檬、苹果、茉莉、玫瑰、菠萝、草莓、香蕉、乙酸乙酯、丙酸异戊酯等。

2、具塞棕色玻璃小瓶、辨香纸

3、溶剂：乙醇、丙二醇等

### 三、实验原理

1、基础测试：挑选 3、4 个不同香型的香精（如柠檬、苹果、茉莉、玫瑰），用无色溶剂（如丙二醇）稀释配制成 1% 浓度。以随机数编码（见附表 9.），让每个评价员得到 4 个样品，其中有两个相同，一个不同，外加一个稀释用的溶剂（对照样品）。

评价员应有 100% 选择正确率。

2、辨香测试：挑选 10 个不同香型的香精（其中有 2~3 个比较接近易混淆的香型），适当稀释至相同香气强度，分装入干净棕色玻璃瓶中，贴上标签名称，让评价员充分辨别并熟悉它们的香气特征。

3、等级测试：

将上述辨香试验的 10 个香精制成两份样品，一份写明香精名称，一份只写编号，让评价员对 20 瓶样品进行分辨评香。并填写下表：

标明香精名称的样品号码	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
你认为香型相同的样品编号										

4、配对试验：在评价员经过辨香试验熟悉了评价样品后，任取上述香精中 5 个不同香型的香精稀释制备成外观完全一致的两份样品，分别写明随机数码编号。让评价员对 10 个样品进行配对试验，并填写下表：

试验名称：辨香配对试验                      试验日期：\_\_\_\_\_年\_\_\_\_\_月\_\_\_\_\_日

试验员：\_\_\_\_\_

经仔细辨香后，填入上下对应你认为二者相同的香精编号，并简单描述其香气特征。

相同的二种					
香精的编号					
它的香气特征					

#### 四、结果分析

- 1、参加基础测试的评价员最好有 100% 的选择正确率，如经过几次重复还不能觉察出差别，则不能入选评价员。
- 2、等级测试中可用评分法对评价员进行初评，总分为 100 分，答对一个香型得 10 分。30 以下者为不及格；30~70 分者为一般评香员，70~100 分者为优选评香员。
- 3、配对试验可用差别试验中的配偶试验法进行评估。

#### 五、注意事项

- 1、评香实验室应有足够的换气设备，以 1min 内可换室内容积的 2 倍量空气的换气能力为最好。
- 2、香料 香气评定法参见 GB/T 14454.2-1993。

### 实验三 差别试验（啤酒品评员考核试验）

#### 一、实验原理

三点检验法是差别检验当中最常用的方法。在感官评定中，三点检验法是一种专门的方法，可用于两种产品的样品间的差异分析，也可用于挑选品评员和培训品评员。同时提供三个编码样品，其中有两个样品是相同的，要求品评员挑选出其中不同于其他两样品的样品的检验方法就叫做三点检验法。具体来讲就是， 首先需要进行三次配对比较：A 与 B，B 与 C，A 与 C，然后指出哪二个样品之间是否同一种样品。

#### 二、样品及器具

- 1、啤酒品评杯：直径 50mm，杯高 100mm 的烧杯，或 250mm 高型烧杯
- 2、试剂：蔗糖、 $\alpha$ -苦味酸

#### 三 实验步骤

##### 1、样品制备（样品制备员准备）

以三种方法考核啤酒品评员，从中择优挑选进一步培训。

（1）标准样品：12° 啤酒（样品 A）

（2）稀释比较样品：12° 啤酒间隔用水 10% 稀释的系列样品：90mL 除气啤酒添加 10mL 纯净水为 B<sub>1</sub>，90mL B<sub>1</sub> 加 10mL 纯净水为 B<sub>2</sub>，其余类推。

（3）甜度比较样品：以蔗糖 4g/L 的量间隔加入啤酒中的系列样品，做法同上。

（4）以  $\alpha$ -苦味酸 4mg/L 量间隔加入啤酒的系列样品，做法同上。

##### 2、样品编号（样品制备员准备）

以随机数对样品编号，例如：

标准样品 (A)	304 (A <sub>1</sub> )	547 (A <sub>2</sub> )	743 (A <sub>3</sub> )
稀释样品 (B)	377 (B <sub>1</sub> )	779 (B <sub>2</sub> )	537 (B <sub>3</sub> )
加糖样品 (C)	462 (C <sub>1</sub> )	734 (C <sub>2</sub> )	553 (C <sub>3</sub> )
加苦样品 (D)	739 (D <sub>1</sub> )	678 (D <sub>2</sub> )	225 (D <sub>3</sub> )

3、供样顺序(样品制备员准备): 提供三个样品, 其中二个是相同的。例如: A<sub>1</sub> A<sub>1</sub>B<sub>1</sub>、A<sub>1</sub> A<sub>1</sub>C<sub>1</sub>、A<sub>1</sub> D<sub>1</sub>D<sub>1</sub>、B<sub>2</sub> B<sub>3</sub> B<sub>2</sub>...A<sub>2</sub> C<sub>2</sub>C<sub>2</sub>.....。

4、品评: 每个试验员每次得到一组三个样品, 依次品评, 并填好下表, 每人应评 10 次左右。

样品：啤酒对比试验      试验方法：三点试验法 试验员： _____                      试验日期： _____
请认真品评你面前的三个样品，其中有二个是相同的，请填好下表 相同的二个样品编号是： _____ 不同的一个样品编号是： _____

#### 四、结果处理

统计每个试验员的试验结果，查三点检验法检验表(见表 6-15)，判断该试验员的鉴别水平。

#### 五、注意事项

试验用啤酒应作除气处理，处理方法如下：

(1) 反复流注法：在室温 25℃以下时，取样品温度 10-15℃样品 500~700mL 于清洁、干燥的 1000mL 搪瓷杯中，以细流注入同样体积的另一搪瓷杯中，注入时二烧杯杯口相距约 20~30cm，反复注流 50 次，以充分除去酒液中的二氧化碳，注入具塞瓶中备用。

(2) 过滤法：取约 300mL 样品，以快速滤纸过滤至具塞瓶中，加塞备用。

(3) 摇瓶法：取约 300mL 样品，置于 500mL 碘量瓶中，用手堵住瓶口摇动约 30s，并不时松手排气几次。静置，加塞备用。

以上三法中，以第(1)法费时最多，且误差较大，酒精挥发较多。第(2)(3)法操作简便易行，误差较小，特别是第(3)法，国内外普遍采用。无论采用哪一种方法，同一次品尝试试验中，必须采用同一种处理方法。

#### 试验四 排序试验（以饼干为样品）

##### 一、实验原理

排序试验是比较数个样品，按指定特性由强度或嗜好程度排出一系列样品的方法。好其形式可以为：

1. 按某种特性（如甜度、黏度等）的强度递增顺序。
2. 按质量顺序（如竞争食品的比较）
3. 赫道尼科（Hedonic）顺序（如喜欢/不喜欢）

该法只排出样品的次序，不评价样品间差异的大小。

具体来讲，就是以均衡随机的顺序将样品呈送给品评员，要求品评员就指定指标将样品进行排序，计算序列和，然后利用 Friedman 法等对数据进行统计分析。

排序试验的优点在于可以同时比较两个以上的样品。但是对于样品品种较多或样品之间差别很小时，就难以进行。所以通常在样品需要为下一步的试验预筛或预分类的时候，可应用此方法。排序试验中的评判情况取决于鉴定者的感官分辨能力和有关食品方面的性质。

##### 二、样品及器具

- 1、预备足够量的碟，样品托盘。
- 2、提供 5 种同类型饼干样品，例如不同品牌的苏打饼干或酥性饼干。

##### 三、实验步骤

- 1、实验分组：每 10 人为一组，如全班为 30 人，则分三个组，每组选出一个小组长，轮流进入实验区。

2、样品编号：各样员给每个样品编出三位数的代码，每个样品给三个编码，作为三次重复检验之用，随机数码取自随机数表。编码实例及供样顺序方案见下表。

样品名称：\_\_\_\_\_ 日期：\_\_\_\_\_年\_\_\_\_\_月\_\_\_\_\_日

样品	重复检验编码			
	1	2	3	4
A	463	973	434	
B	995	607	227	
C	067	635	247	
D	695	654	490	
E	681	695	343	

检验员	供样顺序	第 1 次检验时号码顺序					
1	CAEDB	067	463	681	695	995	
2	ACBED	463	067	995	681	695	
3	EABDC	681	463	995	695	067	
4	BAEDC	995	463	681	695	067	
5	EDCAB	681	695	067	463	995	
6	DEACB	695	681	463	067	995	
7	DCABE	695	067	463	995	681	
8	ABDEC	463	995	695	681	067	
9	CDBAE	067	695	995	463	681	
10	EBACD	681	995	463	067	695	

在做第 2 次重复检验时，供样顺序不变，样品编码改用上表中第二次检验用码，其余类推。检验员每人都有一张单独的登记表。

---

样品名称：\_\_\_\_\_ 检验日期：\_\_\_\_\_年\_\_\_\_\_月\_\_\_\_\_日

检验员：\_\_\_\_\_

检验内容：  
 请仔细品评您面前的五个饼干样品，例如酥性甜饼干，请根据它们的入口酥化程度、甜脆性、香气、综合口感以及外形、颜色等综合指标给它们排序，最好的排在左边第 1 位，依次类推，最差的排在右边最后一位，样品编号填入对应横线上：

样品排序（最好） 1            2            3            4            5（最差）

样品编号        \_\_\_\_\_        \_\_\_\_\_        \_\_\_\_\_        \_\_\_\_\_        \_\_\_\_\_

---

#### 四、结果分析

- 1、以小组为单位，统计检验结果
- 2、用 Friedman 检验法和 Page 检验对五个样品之间是否有差异作出判定
- 3、用多重比较分组法和 Kramer 法对样品进行分组
- 4、每人分析自己检验结果的重复性
- 5、讨论你的工作体会

## 实验五 评分试验（白酒评比试验）

### 一、实验原理

要求品评员以数字标度形式来评价样品的品质特性。所使用的数字标度可以是等距标度或比率标度。它不同于其他方法的是它是所谓的绝对性判断，即根据品评员各自的品评基准进行判断。它出现的粗糙评分现象也可由增加品评员的人数来克服。

此方法可同时鉴评一种或多种产品的一个或多个指标的强度及其差异，所以应用较为广泛。尤其用于鉴评新产品。

### 二、样品及器具

- 1、白酒品评杯：无色透明郁金香型玻璃杯，详见 GB/T 10345.2-1989
- 2、白酒样品：5 个以上（例如浓香型白酒）
- 3、漱口用纯净水

### 三、实验步骤

- 1、品评前由主持者统一白酒的感官指标和记分方法，使每个评价员掌握统一的评分标准和记分方法，并讲解评酒要求，见下表。
- 2、白酒样品以随机数编号，注入品酒杯中，分发给品评员，每次不超过 5 个样品。
- 3、评价员独立品评并做好记录

#### 1. 浓香型白酒感官指标要求

项目 要求	感官指标要求
色泽	无色透明或微黄，无悬浮物、无沉淀
香气	窖香浓郁，具有以乙酸乙酯为主体纯正、协调的酯类香气
口味	甜绵爽净，香味协调，余味悠长
风味	具有本品固有的独特风格

#### 2. 记分方法

色泽	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 符合感官指标要求，得 10 分</li> <li>2. 凡浑浊、沉淀、带异味，有悬浮物等酌情扣 1-4 分</li> <li>3. 有恶性沉淀或悬浮物者，不得分</li> </ol>
香气	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 符合感官指标要求，得 25 分</li> <li>2. 放香不足，香气欠纯正，带有异香等，酌情扣 1-6 分</li> <li>3. 香气不协调，且邪杂气重，扣 6 分以上</li> </ol>
口味	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 符合感官指标要求得 50 分</li> <li>2. 味欠绵软谐调，口味淡薄，后尾欠净，味苦涩，有辛辣感，有其它杂味等，酌情扣 1-10 分</li> <li>3. 酒体不协调，尾不净，且杂味重，扣 10 分以上</li> </ol>
风格	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 具有本品固有的独特风格，得 15 分</li> <li>2. 基本具有本品风格，但欠协调或风格不突出，酌情扣 1-5 分</li> <li>3. 不具备本品风格要求的扣 5 分以上</li> </ol>

注：浓香型白酒指以粮谷为原料，使用大曲或麸曲为糖化发酵剂，经传统工艺酿制而成，具有以乙酸乙酯为主体酯类香味的蒸馏酒，以泸州老窖为典型代表。

### 3. 白酒品评记分表

评价员：\_\_\_\_\_

评价日期：\_\_\_\_\_年\_\_\_\_\_月\_\_\_\_\_日

得分项目	样品编号					
		×××	×××	×××	×××	×××
色泽						
香气						
口味						
风格						
合计						
评语						

#### 四、数据处理

- 1、用方差分析法分析样品间差异
- 2、用方差分析法分析品评员之间差异

#### 实验六 感官剖面试验

##### 一、实验原理

要求品评员尽量完整地对形成样品感官特征的各个指标，按感觉出现的先后顺序进行品评，使用由简单描述试验所确定的词汇中选择的词汇，描述样品整个感官印象。报告结果以表格（数字标度）或图示（线条标度）表示。详见第十章描述试验的第二节。样品可选用香肠、午餐肉或其他样品。

##### 二、样品及器具

- 1、由主持选择合适的典型产品，作标准样品供预备品评用。待评，样品以随机数码编号
- 2、选用合适的器具分发样品
- 3、漱口用纯净水

##### 三、实验步骤

- 1、全体品评员集中，用标准样品作预备品评，讨论其特性特征和感觉顺序，确定 6-10 个感觉词汇作为描述该类产品的特性特征，供品评样品时选用。
- 2、讨论感觉出现的顺序作为品评样品时的参考。然后总结一个综合印象评估。
- 3、分组进入感官品评室，分发样品，进行独立品评。用预备品评时出现的词汇对各个样品进行评估和定量描述，允许根据不一样品的特性特征出现差异时选用新的词汇进行描述和定量。

##### 四、结果分析

- 1、以小组为单位，分析评价员之间的差异。
- 2、得出本小组的平均分值，以表或图表示。必要时全组讨论得出各个样品的综合评价。



## 实验七 果酱风味综合评价实验（描述检验）

### 一、实验原理与目的

将学生作为经验型评价员，向评价员介绍试验样品的特性，简单介绍该样品的生产工艺过程和主要原料，使大家对该样品有一个大概地了解，然后提供一个典型样品让大家品尝，在老师的引导下，选定 8~10 个能表达出该类产品的特征名词，并确定强度等级范围，通过品尝后，统一大家的认识。在完成上述工作后，分组进行独立感官检验。

### 二、样品及用具

- 1、预备足够量的碟、匙、样品托盘等
- 2、提供 5 种同类果酱样品（如苹果酱）
- 3、漱口或饮用的纯净水

### 三、试验步骤

- 1、试验分组：每组 10 人，如全班为 30 人，则共分为三个组，轮流进入感官分析实验区
- 2、样品编号：备样员给每个样品编出三位数的代码，每个样品给三个编码，作为三个重复检验之用，随机数码取自随机数表。

（本例中取自第 10~14 行第 1~3 列的末位 3 位数，也可另取其他数列），见下表：

样品号	A（样 1）	B（样 1）	C（样 1）	D（样 1）	E（样 1）
第 1 次检验	734	042	706	664	813
第 2 次检验	183	747	375	365	854
第 3 次检验	026	617	053	882	388

- 3、排定每组实验员的顺序及供样组别和编码，见下表（第一组第 1 次）

实验员（姓名）	供样顺序	第 1 次检验样品编码
1（×××）	E A B D C	813, 734, 042, 664, 706
2（×××）	A C B E D	734, 706, 042, 813, 664
3（×××）	D C A B E	664, 706, 734, 042, 813
4（×××）	A B D E C	734, 042, 664, 813, 706
5（×××）	B A E D C	042, 734, 813, 664, 706
6（×××）	E D C A B	813, 664, 706, 734, 042
7（×××）	D E A C B	664, 813, 734, 706, 042
8（×××）	C D B A E	706, 664, 042, 734, 813
9（×××）	E B A C D	813, 042, 734, 706, 664
10（×××）	C A E D B	706, 734, 813, 664, 042

供样顺序是备样员内部参考用的，实验员用的检验记录表上看到的只是编码，无 ABCDE 字样。在重复检验时，样品编排顺序不变，如第 1 号实验员的供样顺序每次都是 EABDC，而编码的数字则换上第 2 次检验的编号。其他组、次排定表略。

请按例自行排定。

- 4、分发描述性检验记录表，见下例，供参考，也可另自行设计：

描述性检验记录表

样品名称：苹果酱

检验员：\_\_\_\_\_

样品编号 (如 813)

检验日期: \_\_\_\_\_年\_\_\_\_月\_\_\_\_日

(弱) 1    2    3    4    5    6    7    8    9 (强)

1 色泽

2 甜度

3 酸度

4 甜酸比率    (太酸)

(太甜)

5 苹果香气

6 焦糊香气

7 细腻感

8 不良风味 (列出) \_\_\_\_\_

#### 四、结果分析

- 1、每组小组长将被小组 10 名检验员的记录表汇总后,解除编码密码,统计出各个样品的评定结果。
- 2、用统计法分别进行误差分析,评价检验员的重复性、样品间差异。
- 3、讨论协调后,得出每个样品的总体评估
- 4、绘制 QDA 图 (蜘蛛网形图)