

文章编号:1671-1513(2011)05-0065-04

百分比统计在消费者感官检验中的应用研究

费雅君, 韩利英, 白雪, 康小红

(内蒙古蒙牛乳业(集团)股份有限公司 研发中心, 内蒙古 呼和浩特 011500)

摘要: 百分比统计因应用简便快捷而被广泛应用于消费者感官检验,但其应用合理性却鲜有研究. 以消费者对两种乳制品感官检验为例,阐述百分比统计的应用,并用单因素方差分析对比. 结果表明:百分比统计在消费者感官检验中存在较大误差,不宜作为标准统计方法,只能在样本不符合正态分布或方差不齐导致不能应用单因素方差分析处理时,作为快速定性检验结果.

关键词: 百分比统计;消费者感官检验;单因素方差分析

中图分类号: TS201; O213

文献标志码: A

随着食品工业的发展,感官分析作为评判产品优劣与否的最直接手段,已经成为当今食品研发、生产过程中不可或缺的一个环节. 感官分析的类别主要有差别检验、描述分析以及消费者感官检验^[1-2],其中消费者感官检验常用在产品开发或在生产周期结束时,研究消费者对某种产品感官方面的接受、喜爱程度或对产品的评价思考^[3].

消费者感官检验的数据统计方法包括方差分析、 F 检验、 t 检验等^[4],从分析结果可以判断在给定置信区间内,两个或两个以上产品的某项测试指标是否存在显著差异. 单因素方差分析是方差分析的一种,它通过对数据误差来源的分析,比较多个总体的均值是否相等,并且判断分类型自变量对数值型因变量的显著性影响^[5-6]. 与 F 检验和 T 检验方法相比,该方法可以提高分析的效率,同时由于是将所有的样本信息结合在一起,增加了分析的可靠性,所以,单因素方差分析在感官品评实验中得到了广泛的应用^[7]. 但是,现在百分比检验在感官品评实验中,常作为一种定性的检验方法来大致推断某几种产品间是否存在感官差异. 本文目的就是以两种乳制品感官检验为例,介绍百分比统计的应用方法,并通过对比百分比统计结果的分析,将结果与方差分析

结果对比,判断百分比检验的合理性.

1 材料与方法

1.1 材料

实验1: N_1 、 N_2 两个同一风味、不同品牌的契达干酪,每人每份 10 g,在正式品尝前 10 min 从冰箱中取出.

实验2: B_1 、 B_2 、 B_3 三个同一风味、不同甜感的冰淇淋,每人每份 10 g,在正式品尝前 3 min 从冰箱中取出.

1.2 方法

1.2.1 品评方法

实验1:50 名消费者分别从整体喜好度、色泽喜好度、质地喜好度、风味喜好度四个方面对产品进行喜好度评价.

实验2:100 名消费者分别从整体喜好度、风味喜好度、冰感喜好度、甜感喜好度、奶油感喜好度等五个方面对产品进行喜好度评价.

1.2.2 品评标准

采用 9 点标度,分数越高,代表对这个产品的越喜欢. 具体如表 1.

收稿日期:2011-05-23

作者简介:费雅君,女,工程师,硕士,主要从事乳制品感官应用方面的研究;

白雪,女,工程师,主要从事乳制品感官应用方面的研究. 通讯作者.

表 1 评价标准
Tab. 1 Grading standard of evaluation

标度	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	非常不喜欢	很不喜欢	一般不喜欢	有点不喜欢	既没有不喜欢 也没有喜欢	有点喜欢	一般喜欢	很喜欢	非常喜欢

2 结果分析

2.1 百分比统计结果

实验 1 中 2 个奶酪的整体喜好度百分比统计结

果以及实验 2 中 3 个冰淇淋产品的整体喜好度百分比统计结果分别见表 2、表 3,并对结果做图,见图 1. 通过图形上的差异判断在每个分值上人数的分布差异,定性地判断产品间有无感官差异.

表 2 奶酪产品整体喜好度的百分比统计结果
Tab. 2 Percentage of degrees of overall preference for cheese products

样品	1	2	3	4	5	6	7	8	9
N1	3	0	7	13	10	23	17	23	3
N2	0	3	7	0	13	7	37	27	7

图 1 产品间喜好度对比
Fig. 1 Comparison between preferences of products

表3 冰淇淋产品整体喜好度的百分比统计结果

Tab.3 Percentage of degrees of overall preference for icecream products

%

样品	1	2	3	4	5	6	7	8	9
B ₁	3.5	0	13.1	13.2	20.0	20.1	19.8	10.3	0
B ₂	0	7.2	16.5	19.6	23.1	17.3	6.5	6.1	3.7
B ₃	10.5	23.2	23.1	13.1	20.0	7.3	2.8	0	0

注：百分比 = 打该分数的人数/总人数 × 100%

从图1(a)、(b)中可以看到,奶酪两个产品在整体喜好度各分值的分布差异较大,而在风味喜好度中差异较小. 同样,从图1(c)、(d)中可以看到,冰淇淋3个产品在整体风味喜好度各分值上的分布差异较大,比如在“一般喜欢”、“有点喜欢”、“有点不喜欢”几项中,3个产品的差异较大,而对冰感喜好度,除了“既没有喜欢也没有不喜欢”一项外,三产品的差异较大,其他分值上则差异很小. 由此可以大致判断,实验1中的两种产品整体喜好度存在显著差异,实验2的3种产品整体喜好度也存在显著差异.

这种判断显然是很粗糙,但由于直观和操作简便,该方法一直被广泛应用.

2.2 与单因素方差分析结果对比

把这几种产品百分比分布所得的差异量化为这几种产品在各分值中所占百分比间的标准偏差的和,即在实验1中,设奶酪产品 N_1 在1~9的分值标度内所得的百分比分别为 $N_{11} \cdots N_{1i} \cdots N_{19}$,产品 N_2 的百分比分别为 $N_{21} \cdots N_{2i} \cdots N_{29}$. 设 S_i 为 N_{1i} 、 N_{2i} 的标准偏差,定义差异度 D 为标准偏差的和,即:
$$D = \sum_{i=1}^9 S_i.$$
实验2冰淇淋产品的结果分析同理.

将所得 D 值与单因素方差分析结果相对比得表4、表5.

表4 奶酪产品单因素方差分析与百分比检验的结果对比

Tab.4 Comparison between results of percentage statistics and ANOVA for cheese

分析项	整体	色泽	质地	风味
P 值	0.027 4	0.000 3	0.077 7	0.178 8
有无显著差异	有	有	无	无
D 值	0.523	0.447	0.453	0.349

从表4、表5可以看到,百分比检验与单因素方差分析有一定的对应关系:当该产品在该感官指标中存在显著差异时, D 值一般较大. 但这样判别不够准确,例如在表4中,色泽喜好度和质地喜好度这

两项,单因素方差分析的结果为色泽喜好度有显著差异而质地喜好度则没有显著差异,但 D 值在质地喜好度中反而比在色泽喜好度中大.

表5 冰淇淋产品单因素方差分析与百分比检验的结果对比

Tab.5 Comparison between results of percentage statistics and ANOVA for icecream

分析项	整体	整体风味	冰感	甜感	奶油感
P 值	0.027 2	0.067 9	0.154	0.057 3	0.721 5
有无显著差异	有	无	无	无	无
D 值	0.448	0.356	0.294	0.435	0.353

分析以上结果发现,百分比分布只能显示产品在各分值中的差异性,但当各分值均存在很小的差异时,即 S_i 很小而求和后的 D 值却比某一分值存在显著差异的情况下的 D 值大时,就会出现与单因素方差分析不一致的结果. 所以用百分比检验判别差异性时存在一定的误差.

百分比检验也可以比较组间任意两产品的差异,如实验2,比较 B_1 、 B_2 、 B_3 三个产品之间的差异,从图1(c)可以看到, B_2 与 B_1 、 B_3 之间差异都较大,而 B_1 、 B_3 之间的差异不大,计算任意两产品的 D 值,其结果与单因素方差分析结果对比,见表6.

表6 3种冰淇淋产品的整体喜好度的两两比较结果

Tab.6 Pairwise comparisons of overall preference between three icecream products

百分比检验结果	$D_{B_1B_2}$	$D_{B_1B_3}$	$D_{B_2B_3}$
	0.467	0.269	0.481
单因素方差分析结果	产品 B ₁	产品 B ₂	产品 B ₃
	6.00AB	6.63A	5.37B

从表6可以看到, B_2 、 B_3 产品的 D 值最大,说明 B_2 、 B_3 产品间的感官差异也最大,实际情况也确实如此. 单因素方差分析结果只显示, B_2 、 B_3 之间具有明显差异,其他两组比较均不存在明显差异. 这说明百分比检验虽然能够分析任意两产品间的差异大

小,但不能提供一个定量的标准来说明它们是否具有显著差异.

3 结 论

百分比检验在消费者感官检验中不能作为一种标准方法. 当样本符合正态分布时,应使用标准方法对数据进行处理,如单因素方差分析;当样本不符合正态分布或方差不齐时,不能应用单因素方差分析进行数据处理,可以选择百分比检验以快速得到定性结果.

参考文献:

- [1] 王冰,王辉. 功能性低聚糖在酸奶中的应用及感官分析[J]. 农产品加工:创新版, 2009(6):18-20.
- [2] 张爱霞,邓宏斌,陆淳. 感官分析技术及其在食品工业

中的应用[J]. 乳业科学与技术, 2004(3):113-114.

- [3] 陈玉铭. 食品感官分析技术在产品开发中的应用[J]. 食品研究与开发, 2007,28(2):182-184.
- [4] Gisela J. Sensory evaluation of food theory and practice [M]. Chichester: Ellis Horwood Ltd, 1985: 76-77.
- [5] Stoline M R. The status of multiple comparisons-simultaneous estimation of all pairwise comparisons in one-way anova designs [J]. American Statistician, 1981,35(3):134-141.
- [6] Tamhane A C. Multiple comparisons in model-i one-way anova with unequal variances [J]. Communications In Statistics Part A-Theory and Methods, 1977, 6(1):15-32.
- [7] Gamage J, Weerahandi S. Size performance of some tests in one-way ANOVA [J]. Communications in Statistics-Simulation and Computation, 1998, 27(3):625-640.

Application of Percentage Statistics in Consumer Sensory Testing

FEI Ya-jun, HAN Li-ying, BAI Xue, KANG Xiao-hong

(Department of Research and Development, Inner Mongolia Mengniu Dairy (Group) Co. Ltd.,
Huhhot 011500, China)

Abstract: Percentage Statistics is widely used as an approach in consumer preference test for its simplicity and convenience, but the rationality of this method is rarely studied. Two consumer sensory testing of different kinds of dairy products were taken as an example for representing the application of percentage statistics. After comparing the results obtained from percentage statistics and one-way analysis of variance (one-way ANOVA) respectively, it was concluded that percentage statistics was not a standard statistic method as it could cause large errors. Percentage statistics could be used to get qualitative results rapidly when one-way ANOVA method was not suitable as the samples did not meet the normal distribution, or they were heterogeneity of variance.

Key words: percentage statistics; consumer sensory testing; one-way ANOVA

(责任编辑:叶红波)