

成对比较检验在乳液基质化妆品感官评定中的应用

赵华¹,王硕¹,董银卯¹,何聪芬¹,罗艳琳²,何肖群³

1. 北京工商大学化学与环境工程学院,北京 100048
2. 首都医科大学基础医学院,北京 100069
3. 路博润特种化工(上海)有限公司,上海 201203

摘要 探讨 5 款配方配比的乳液类护肤化妆品在消费者使用中感官评价的区别,选用成对比较分析法对其进行感官上的定性评定,并且探讨成对比较分析法的原理和应用。通过成对比较分析法对 5 款不同配方的护肤乳液类化妆品进行感官评价分析,感官评价指标包括:铺展性、湿润度、厚重感、光亮感、清爽感、残留量、柔软感、黏滞感等感官指标,运用数理统计中的方差检验对评分进行分析。结果显示,以 4%PTID+10%IPP 为配方的 3 号样品,在铺展性、湿润度、光亮感、清爽感、柔软感等感官特性明显强于其他 4 款配方的样品,以 4%DISD+10%IPP 为配方的 2 号样品在残留量、黏滞感等感官特性明显强于其他 4 款配方的样品。通过本实验,基本建立了乳液类护肤化妆品感官评价的评价体系;对 5 款不同配方的样品进行测试,得到了针对不同感官评价指标结果较优的样品配方。

关键词 成对比较分析法;化妆品;感官评价

中图分类号 TQ016

文献标识码 A

doi 10.3981/j.issn.1000-7857.2011.05.009

Application of Paired Comparison Test to Sensory Evaluation of Lotion Cosmetics

ZHAO Hua¹, WANG Shuo¹, DONG Yinmao¹, HE Congfen¹, LUO Yanlin², HE Xiaoqun³

1. School of Chemical and Environmental Engineering, Beijing Technology and Business University, Beijing 100048, China
2. School of Basic Medical Sciences, Capital Medical University, Beijing 100069, China
3. Lubrizol Specialty Chemicals (Shanghai) Co., Ltd., Shanghai 201203, China

Abstract The differentiation of sensory evaluation for five kinds of formula of emulsion-type skincare cosmetics in consumers' usage is explored and the principle and application of the paired comparison method are studied. A sensory qualitative evaluation of five kinds of formula of emulsion-type skincare cosmetics is analyzed by using the paired comparison method; 10 sensual evaluation indexes, such as spreading, wetness, thickness, gloss, slipperiness, type of residue, softness, and stickiness, etc., are used to conduct resultant inspection through variance test in mathematical statistics. Results reveal that the sample of formula of 4% PTID and 10% IPP is better than other four samples in spreading, wetness, gloss, slipperiness, and softness; the sample of formula of 4% DISD and 10% IPP is better than other four samples in term of residue and stickiness. This experiment fundamentally builds a sensory evaluation system for the emulsion-type skincare cosmetics and gains the best formulation of sample for different index results of sensory evaluation by testing five different formulations of samples.

Keywords paired comparison test; cosmetics; sensory evaluation

收稿日期:2010-09-15;修回日期:2011-01-27

作者简介:赵华,副教授,研究方向为化工传递、化妆品性能评价及流变学特性,电子信箱:zhaoh@btbu.edu.cn

化妆品感官评定是化妆品科学研究的重要工具之一。化妆品感官评定是用于测量、分析和解释,通过视觉和触觉而感知到的化妆品的特征或者性质的一种科学方法,是建立在现代实验科学、社会学、生理学、心理学和统计学等多门学科基础之上的^[1]。调查是通过分析事物情况,从而对其发展趋势做出预测的一个重要方法,广泛应用于市场预测^[2]。研究人员利用化妆品评定的方法可以解决一般理化分析所不能解决的复杂生理感受问题,为产品的管理与控制提供理化和实践依据^[3]。

化妆品成对比较检验是根据中华人民共和国国家标准 GB 12310—90^[4]确定的一种检验化妆品感官特性的感官分析方法,利用统计方法对感官测得的数据进行分析,是为化妆品配方筛选提供的一种描述分析检验方法^[5]。该方法适用于新产品的开发、产品质量控制和市场调研,具有较强的应用特性,是企业研发和科研开发的重要方法之一。

目前,成对比较法在食品领域应用较广泛,往往是进行科学研究、产品开发的第一步,如 Panama 等^[6]就消费者对苹果新鲜度的重要性和接受性进行了调查;Wei 等^[7]对印度尼西亚消费者对本土生产与进口的柑桔品质指标的重要性进行了调查;Adams 等^[8]对低钠食品的接受性进行了调查;国外研究人员^[9-12]已经对葡萄酒中的 TCA 的感官分析等方面进行了深入研究,国内的研究才刚刚起步。

由于乳液的基质组成种类繁多,表面活性剂原料的搭配方式、含量千差万别,其使用中的感受以及使用后的感觉是评价护肤乳液品质的关键技术。虽然人们在如何利用现代仪器分析以确定乳液使用中、使用后的质量品质方面做了极大的努力,也取得了突破性的进展,但是目前感官评定仍然是评价护肤乳液化妆品最有效的方法^[13-14]。

1 材料与方 法

1.1 实验材料

样品来源:路博润特种化工(上海)有限公司,样品基本信息如表 1 所示。

表 1 实验样品组成和理化特性

Table 1 Composition and properties of samples

样品编号	主要成分	黏度/(Pa·s)	pH 值
1	4%DID+10%IPP	9200	6.48
2	4%DISD+10%IPP	10400	6.21
3	4%PTID+10%IPP	10300	6.56
4	4%DISM+10%IPP	8350	6.20
5	4%Petrola+10%IPP	7950	6.39

5 款样品的主要成分如表 2 所示。

1.2 实验器材

外置活塞移液器(德国 Brand 公司)等。

表 2 样品主要成分信息

Table 2 Information on the major components of the samples

油脂种类	商品名	INCI 名称	代码
中质油脂	—	异丙基棕榈酸酯	IPP
	Schercemol™ DID Ester	二聚亚油酸二异丙酯	DID
	Schercemol™ DISD Ester	二异硬脂醇二聚亚油酸酯	DISD
重质油脂	Schercemol™ DISM Ester	二异硬脂醇苹果酸酯	DISM
	Schercemol™ PTID Ester	三异硬脂酰聚甘油-3 二聚亚油酸酯	PTID
	—	凡士林(矿脂)	Petrolatum

1.3 实验方法

1.3.1 感官实验室的规格

应给评价员创造一个安静的不受干扰的环境,感官分析应在专门的检验室内进行。检验室应与样品制备室分开,室内保持舒适的温度和通风,避免无关的气味污染检验环境。检验室不宜太小,以免评价员有压抑的感觉,座位应舒适。

1.3.2 感官评价员的筛选

选择化学与环境工程学院二、三年级学生为评价员。

1.3.3 感官评价员准备

(1) 评价员实验前 5h 不要使用护肤品。

(2) 评价员冲洗手臂 1min,手离水龙头 3cm。

(3) 评价员待在湿度为(50±10)%且温度为(22±1)℃的环境中 30min,这段时间可以熟悉和讨论评估指标。

(4) 每个评价员拿到样品,准备评估。

1.3.4 感官评价步骤

(1) 用 75%乙醇(或 10%AES 溶液)清洗手臂内侧和手指,3min 后在评价员手臂上做好标记:用 2.5cm 直径的盖子,盖上印泥,画上圆圈,印泥的量要适中,不要太厚重,也不能颜色太淡。

(2) 每个手臂一个或多个圈,距离手腕 5cm 处开始标记,圈与圈之间间隔 2cm。

(3) 2min 后开始使用护肤品。用移液器吸取 20μL 的产品打到圈的中心,每次打一种样品。

(4) 用食指把圈中心的产品分散到圈里,轻柔抚摸,以 2 圈/s 的频率轻微打圈,涂抹 3 圈之后进行评估打分。

(5) 评价员涂抹 15 圈后,评估。

(6) 从开始涂抹后 5min(每个评价员均需要计时),评估光亮感、清爽感、残留量、柔软感、黏滞感等,并把选择项填写在表格中。

(7) 第 1 组样品评估好后,对测试手臂区域进行清洗,进

行新一轮样品测试。

(8) 评估结束后,收集全部表格。

1.3.5 描述词汇表的建立

评价员对规定的标准样品进行品评(每次一个,涂抹完后重新清洗手臂内侧),然后独立记录能反映样品感官特征的不同参数(即描述词汇),并给出每个词汇的定义。汇总并分类全部词汇,与全体评价员共同讨论,确定最终的描述词汇表。

1.3.6 数据处理

收集每个评价员对5种样品的评价结果,利用SPSS 16.0或Sigmastat 3.5等统计软件对结果进行数理统计。

2 结果与分析

2.1 感官评定词汇

通过评价,由评价组长组织,评价小组共同讨论,确定样品感官描述和定义见表3。

表3 样品感官描述和定义
Table 3 Sensory description and definition of samples

步骤	特性	定义
涂抹3圈后	铺展性	在前3圈中移动产品在皮肤上的容易程度
	湿润度	在前3圈感觉到的水或湿度的量
	厚重感	在前3圈过程中,手指和皮肤间感觉到的产品的量
涂抹15圈后	铺展性	在前15圈中移动产品在皮肤上的容易程度
	光亮度	皮肤上反射光线的量
	清爽感	手指在皮肤上移动容易程度
涂抹结束后	残留量	感觉在手指和皮肤之间产品的量
	柔软感	产品感觉天鹅绒般柔软程度
	黏滞感	把手指离开皮肤所需要的力/手指黏到残留产品的程度

2.2 评价员对样品的评价记录

10名评价员分别对5种样品的9个感官特性进行分析,这些数据建立在严格的实验程序基础之上。其中的描述性词汇是评价小组按照已定义的感官特性识别样品给人的感觉;而其中的感官评价数据是根据以下规则得到的:在每次成对比较测试中,每个描述词汇比较时,感觉优的样品得1分,另一个感觉差的样品得0分。最终得到5款样品的9个感官特性评价指标评分结果。

2.3 感官评价数据分析

在每一感官评价描述词汇下,每个样品包含10名评价

员的选择,将选中的样品记为1分,没有选中的另一个样品记为0分,得到一种样品在一个描述词汇下的原始累积评分数据,将各样品之间的数据进行秩和检验,得到下面的图表。

由表4可以看出,样品1~5号在3圈后铺展性的感官特性上所表达的强度是不同的。其中,1号与3号,2号与3、4、5号,3号与4号存在显著性差异,由图1可以看出,就铺展性而言,3号优于1、2、4号;4号优于2号;5号优于2号。

表4 感官评价3圈后铺展性数据方差分析后的P值
Table 4 P value of spreading after 3 rubs and ANOVA

样品号	1	2	3	4	5
1	—	0.066	0.001**	0.542	0.123
2		—	0.001**	0.044*	0.014*
3			—	0.004**	0.122
4				—	0.244
5					—

注:*为P<0.05,**为P<0.01。下同。

Notes: * means P<0.05, ** means P<0.01. The same as below.

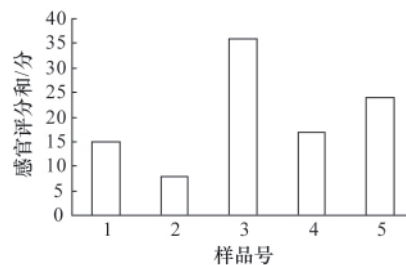


图1 5款样品3圈后铺展性评分总和

Fig. 1 Total score of spreading after three rubs of samples

由表5可以看出,样品1~5号在3圈后湿润度的感官特性上所表达的强度不同。其中,1号与2号,2号与3、4、5号,3号与4号,4号与5号存在显著性差异。由图2可以看出,就湿润度而言,1、3、4、5号优于2号;3号优于4号;5号优于4号。

表5 感官评价3圈后湿润度数据方差分析后的P值
Table 5 P value of moist degree after ANOVA

样品号	1	2	3	4	5
1	—	0.018*	0.079	0.874	0.085
2		—	0.001**	0.03*	0.001**
3			—	0.035*	0.968
4				—	0.049*
5					—

由表6可以看出,样品1~5号在3圈后厚重感的感官特性上所表达的强度不同。其中,2号与3、4号存在显著性差异。由图3可以看出,就厚重感而言,3、4号优于2号。

由表7可以看出,样品1~5号在涂抹15圈后铺展性的感官特性上所表达的强度不同。其中,1与2、3号,2与3、4、5

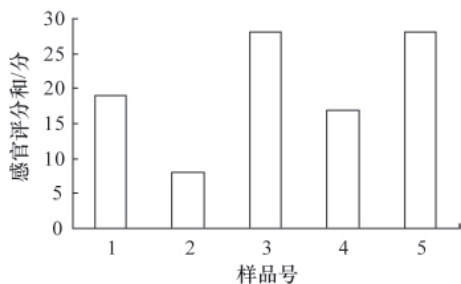


图2 5款样品3圈后湿润度评分总和
Fig. 2 Total score of moist degree of samples

表6 感官评价3圈后厚重感数据方差分析后的P值
Table 6 P value of thickness after ANOVA

样品号	1	2	3	4	5
1	—	0.121	0.051	0.221	0.969
2		—	0.009**	0.01**	0.208
3			—	0.291	0.081
4				—	0.33
5					—

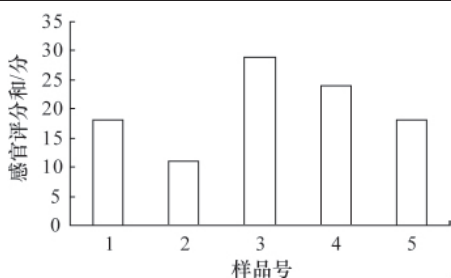


图3 5款样品3圈后厚重感评分总和
Fig. 3 Total score of thickness of samples

号,3与4,5号存在显著性差异。由图4可以看出,就铺展性而言,1号优于2号;3号优于1,2,4,5号;4号优于2号;5号优于2号。

表7 感官评价15圈后铺展性数据方差分析后的P值
Table 7 P value of spreading after 15 rubs data and ANOVA

样品号	1	2	3	4	5
1	—	0.012*	0.005**	0.371	0.313
2		—	0.001**	0.047*	0.001**
3			—	0.001**	0.034*
4				—	0.054
5					—

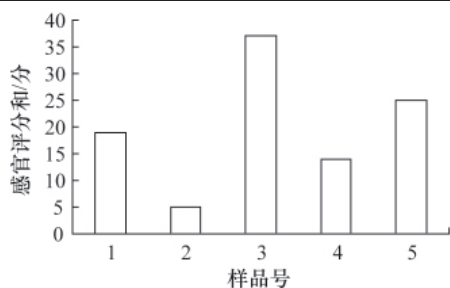


图4 5款样品15圈后铺展性评分总和
Fig. 4 Total score of spreading after 15 rubs of samples

由表8可以看出,样品1~5号在涂抹结束后光亮度的感官特性上所表达的强度不同。其中,1号与2,3号,2号与3,4号,3号与5号存在显著性差异。由图5可以看出,就光亮度而言,1号优于2号;3号优于1,2,4,5号;4号优于2号。

表8 感官评价涂抹结束后光亮度数据方差分析后的P值
Table 8 P value of shininess on skin after ANOVA

样品号	1	2	3	4	5
1	—	0.03*	0.034*	0.402	0.808
2		—	0.001**	0.011**	0.061
3			—	0.201	0.023*
4				—	0.318
5					—

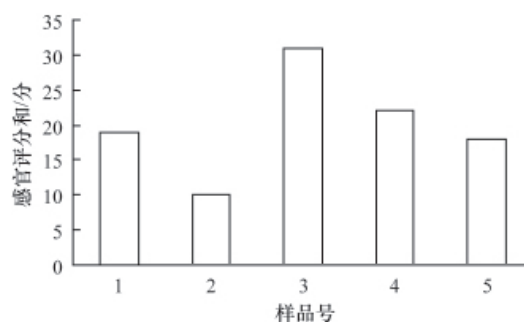


图5 5款样品涂抹结束后光亮度评分总和
Fig. 5 Total score of shininess on skin of samples

由表9可以看出,样品1~5号在涂抹结束后清爽感的感官特性上所表达的强度不同。其中,1号与2号,2号与3,4,5号存在显著性差异。由图6可以看出,就清爽感而言,1,3,4号优于2号。

表9 感官评价涂抹结束后清爽感数据方差分析后的P值
Table 9 P value of smoothness after ANOVA

样品号	1	2	3	4	5
1	—	0.008**	0.907	0.905	0.527
2		—	0.008**	0.001**	0.001**
3			—	0.81	0.43
4				—	0.588
5					—

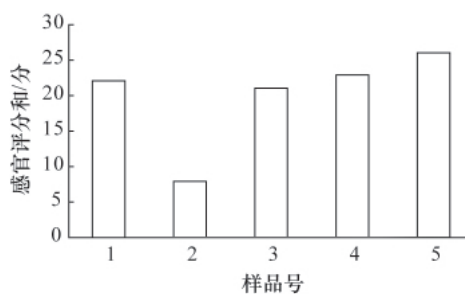


图6 5款样品涂抹结束后清爽感评分总和
Fig. 6 Total score of smoothness of samples

由表 10 可以看出, 样品 1~5 号在涂抹结束后残留量的感官特性上所表达的强度是不同的。其中, 1 号与 2 号, 2 号与 3、4、5 号, 3 号与 4 号存在显著性差异, 由图 7 可以看出, 就残留量而言, 1、3、4、5 号优于 2 号; 3 号优于 4 号。

表 10 感官评价涂抹结束后残留量数据方差分析后的 P 值
Table 10 P value of residue amount after ANOVA

样品号	1	2	3	4	5
1	—	0.021*	0.062	0.753	0.667
2		—	0.001**	0.037*	0.007**
3			—	0.027*	0.162
4				—	0.411
5					—

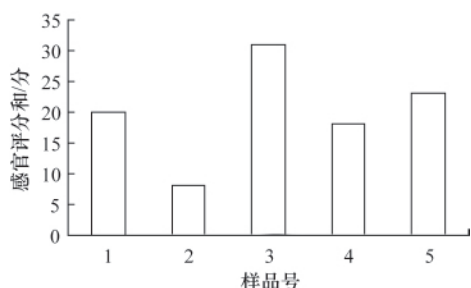


图 7 5 款样品涂抹结束后残留量评分总和

Fig. 7 Total score of residue amount of samples

由表 11 可以看出, 样品 1~5 号在涂抹结束后柔软感的感官特性上所表达的强度不同。其中, 1 号与 2 号, 2 号与 3、4 号, 3 号与 4、5 号存在显著性差异, 由图 8 可以看出, 就柔软感而言, 1、3、4、5 号优于 2 号; 3 号优于 4、5 号。

表 11 感官评价涂抹结束后柔软感数据方差分析后的 P 值
Table 11 P value of softness feeling after ANOVA

样品号	1	2	3	4	5
1	—	0.005**	0.192	0.066	0.19
2		—	0.001**	0.032*	0.127
3			—	0.002**	0.015*
4				—	0.905
5					—

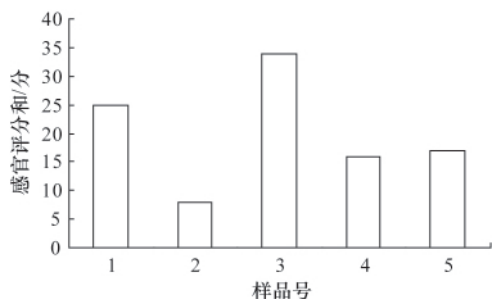


图 8 5 款样品涂抹结束后柔软感评分总和

Fig. 8 Total score of softness feeling of samples

由表 12 可以看出, 样品 1~5 号在涂抹结束后黏滞感的感官特性上所表达的强度不同。其中, 1 号与 3 号, 2 号与 3、5 号, 3 号与 4 号存在显著性差异, 由图 9 可以看出, 就黏滞感而言, 3 号优于 1、2、4 号; 5 号优于 2 号。

表 12 感官评价涂抹结束后黏滞感数据方差分析后的 P 值 stickiness
Table 12 P value of stickiness after ANOVA

样品号	1	2	3	4	5
1	—	0.686	0.002**	0.266	0.121
2		—	0.001**	0.078	0.036*
3			—	0.003**	0.085
4				—	0.269
5					—

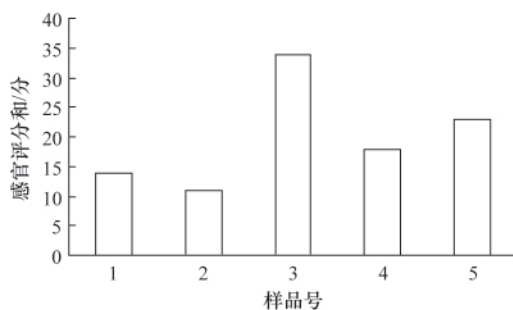


图 9 5 款样品涂抹结束后黏滞感评分总和

Fig. 9 Total score of stickiness of samples

由以上 9 个感官评价描述指标, 可以得到表 13。可以看出, 2 号样品的综合评测结果效果最差, 3 号样品的综合评测结果效果最好。3 号样品的铺展性、湿润度、光亮度、清爽感、柔软感的强度明显优于其他 4 款样品, 而 2 号样品在以上 5 方面的强度明显劣于其他 4 款产品, 但是 2 号样品在残留量、黏滞感两方面得分低于其他 4 款产品, 说明其残留量在同样涂抹的条件下比其他 4 款少, 在残留量方面表现最优, 而且在涂抹过程及涂抹后皮肤的黏滞感不强, 另外 4 款样品比较厚重黏稠, 其中 3 号样品最为厚重黏稠。

表 13 感官评价结果

Table 13 Result of the sensory test

样品号	1	2	3	4	5
3 圈后铺展性	—	—	优于 1/2/4 号	优于 2 号	优于 2 号
3 圈后调后湿润度	优于 2 号	—	优于 2/4 号	优于 2 号	优于 2/4 号
3 圈后调后厚重感	—	—	优于 2 号	优于 2 号	—
15 圈后铺展性	优于 2 号	—	优于 1/2/4/5 号	优于 2 号	优于 2 号
涂抹结束后光亮度	优于 2 号	—	优于 1/2/4/5 号	优于 2 号	—
涂抹结束后清爽感	优于 2 号	—	优于 2 号	优于 2 号	—
涂抹结束后残留量	优于 2 号	—	优于 2/4 号	优于 2 号	优于 2 号
涂抹结束后柔软感	优于 2 号	—	优于 2/4/5 号	优于 2 号	优于 2 号
涂抹结束后黏滞感	—	—	优于 1/2/4 号	—	优于 2 号

3 讨论

通过成对比较法,对5款不同配方的乳液类护肤化妆品进行感官评价测试,得到3号样品(即4%PTID+10%IPP配方)的铺展性、湿润度、光亮性、清爽感、柔软感等感官指标优于其他4款配方的样品,2号样品在残留量方面优于其他4款样品,最后优选出3号样品是在各个感官指标中涂抹综合效果最佳的样品,且最为厚重,适合在冬季涂抹。

成对比较法在国家标准的感官分析方法中已经列出,在食品领域中应用广泛,但是在化妆品评价领域并没有广泛应用,还没有一套比较完善的化妆品成对比较方法。本研究从初步确定化妆品成对比较方法到实际评价5款不同配方样品,再到得到评价结果并进行分析,提供了一整套针对乳液类护肤化妆品的成对比较感官评价方法,对以后的各类化妆品感官评价方法的建立具有重要的参考价值。

但是对于评价测试过程中的一些问题,还有待进一步研究。乳液类护肤化妆品的感官评价指标的细化问题、数据处理方法的确定以及如何能够综合得到一款样品的评价结果等问题还需要更进一步的研究和探讨。

4 结论

(1) 根据国家标准——感官分析法和成对比较法,初步建立了乳液类护肤化妆品感官评价—成对比较法的评价体系,包括评价指标词汇和评价过程。

(2) 利用乳液类护肤化妆品成对比较法对5款不同配方的乳液样品进行感官评价测试,并对结果进行数理统计分析,得到3号样品的铺展性、湿润度、光亮性、清爽感、柔软感等感官指标较优,2号样品的吸收性较优。总体看,3号样品的综合感官质量较高,并且较厚重。

(3) 通过初步建立乳液类护肤化妆品的成对比较法的感官评价体系,对其他类型的化妆品的感官评价体系的建立提供了有价值的参考信息。

参考文献 (References)

- [1] 马永强, 韩春然, 刘静波. 食品感官检验 [M]. 北京: 化学工业出版社, 2005.
Ma Yongqiang, Han Chunran, Liu Jingbo. Sensory evaluation of food[M].

- Beijing: Chemical Industry Press, 2005.
- [2] 张秀青, 唐忠. 中国花生消费趋势研究[J]. 花生学报, 2008, 37(1): 32-33.
Zhang Xiuqing, Tang Zhong. Journal of Peanut Science, 2008, 37(1): 32-33.
- [3] 陈亚非, 黄健豪. 食品中甘味的感官评价研究[J]. 中国食品学报, 2006, 6(1): 57-62.
Chen Yafei, Huang Jianhao. Journal of Chinese Institute of Food Science and Technology, 2006, 6(1): 57-62.
- [4] 国家技术监督局. GB/T12310-1990 感官分析方法—成对比较检验[S]//中华人民共和国国家标准, 1990.
China State Bureau of Quality and Technical Supervision. GB/T12310-1990. Sensory analysis method—Paired comparison test[S]//GB, 1990.
- [5] 王二霞, 赵健. 感官评价原理及其在肉质评价中的应用[J]. 肉类研究, 2008(4): 71-74.
Wang Erxia, Zhao Jian. Meat Research, 2008(4): 71-74.
- [6] Panama S, Hoehnb E, Rothc H R, et al. Importance and consumer perception of freshness of apples [J]. Food Quality and Preference, 2006, 17(1/2): 9-19.
- [7] Wei S, Singgih S, Woods E J, et al. How important is appearance? Consumer preferences for mandarins in Indonesia[J]. International Journal of Consumer Studies, 2003, 27(5): 406-411.
- [8] Adams S O, Maller O, Cardello A V. Consumer acceptance of foods lower in sodium [J]. Journal of the American Dietetic Association, 1995, 95(4): 447-453.
- [9] Mazzoleni V, Maggi L. Effect of wine style on the perception of 2, 4, 6-trichloroanisole, a compound related to cork taint in wine [J]. Food Research International, 2007, 40(6): 694-699.
- [10] Sefton M A, Simpson R F. Compounds causing cork taint and the factors affecting their transfer from natural cork closures to wine a review[J]. Australian Journal of Grape and Wine Research, 2005, 11(2): 226-240.
- [11] Suprenant A, Butzke C E. Implications of odor threshold variations on sensory quality control of cork stoppers[J]. American Journal of Enology and Viticulture, 1997, 48(2): 269.
- [12] Prescott J, Norris L, Kunst M, et al. Estimating a "consumer rejection threshold" for cork taint in white wine [J]. Food Quality and Preference, 2005, 16(4): 345-349.
- [13] 区少梅. 食品感官品评学及实习 [M]. 台中: 华格那出版有限公司, 2003.
Qu Shaomei. Food sensory evaluation and exercise [M]. Taizhong: Wagners Publishing Co Ltd, 2003.
- [14] Lawless H T, Heymann H. 食品感官评价原理与技术: 中文版 [M]. 王栋, 译. 北京: 中国轻工业出版社, 2002.
Lawless H T, Heymann H. Sensory evaluation of food principles and practices [M]. Wang Dong trans. Beijing: China Light Industry Press, 2002.

(责任编辑 吴晓丽)

·学术动态·

“第十五届中国国际非开挖技术研讨会暨展览会”征文



中国地质学会将于2011年4月16—17日在武汉市召开“第十五届中国国际非开挖技术研讨会暨展览会”。征文内容包括:定(导)向钻进,微型盾构(顶管),夯管和气动矛,管道修复与更换技术、相关设备仪器及管线检测技术等。

征文截止时间:2011年3月10日。

联系方式:北京市百万庄大街26号中国地质科学院中国地质学会非开挖专业委员会秘书处(100037)朱文鉴;电话:010-68992605;传真:010-68992605;电子信箱:zhwji@csst.org;会议网址:www.csst.org。