

焦磷酸钠溶液对肉鸡腿肉氧化稳定性的影响

试验组将新鲜的肉用仔鸡屠体淹泡在0%，1%，3%，6%的焦磷酸钠(SPP)溶液中，或淹泡在3%焦磷酸钠溶液加3%氯化钠溶液中。试验1组持续腌泡6小时、12小时和24小时，试验2组12小时。两试验组都持续冷冻1周，然后解冻烹调。对照组的样品包装后放在碎冰块上冷冻。试验1组肉鸡腿取出后包扎在聚乙烯包中，再贮存在-34℃条件下持续3天或2个月；试验2组贮存7个月。试验1组的样品在4℃条件下解冻30小时；试验2组的样品在4℃条件下解冻16小时和64小时。在解冻后，

样品去骨并进行氧化稳定性测定。结果是：肉用仔鸡腿肉的长期贮存以6%焦磷酸钠溶液为最好，3%焦磷酸钠溶液加3%氯化钠溶液以及单纯的3%焦磷酸钠溶液淹泡肉用仔鸡腿其效果稍次之。另外，较长的解冻时间将使氧化率显著上升。该试验说明了焦磷酸钠溶液以及焦磷酸钠加氯化钠的溶液对于在冷冻和解冻包装期间的肉用仔鸡腿确有强大的阻止氧化的作用。

樊月钢

摘译自1987年《Poultry Science》66:676页

食品抗氧化剂枞酸丙酯的制备和分析

湘潭大学化学系 钟长庚 王桂清 陈飞武

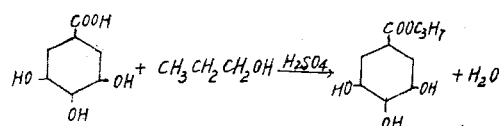
一、前言

叔丁基羟基茴香醚(BHA)、二丁基羟基甲苯(BHT)及没食子酸丙酯(PG)即枞酸丙酯是我国允许使用的抗氧化剂。但有人报道，BHA对白鼠有致癌作用，日本已不许其用于食品中。在这些抗氧化剂中，PG对油脂的抗氧化性能最强，是最受欢迎的一种油脂抗氧化剂。但对PG的制备、分析很少见到详细报道，本文就PG的制备条件、抗氧化性能、原料的回收利用，特别是用差热方法对产品进行鉴定、分析开展了讨论。

二、PG的制备及鉴定、分析

枞酸丙酯系由枞酸和正丙醇进行酯化反应而制得，本实验用浓硫酸作催化剂。其反应如下：

反应结束后，蒸出过剩的丙醇，然后将产品倒出，冷却结晶即得粗品，再经二次重结晶即得



精品。本文通过正交实验，优选出了反应的最佳条件。在此条件下生产、产率较高、产品纯度较好，反应时间较短、能耗较低。

为了证实在此条件下制得的产品确为枞酸丙酯，我们用凝固点降低法测定了产品的分子量，测得结果是209.5，与枞酸丙酯的理论分子量212只相差2.5，这是测量误差所致。因为我们还对产品作了红外光谱分析，从产品的红外谱图上可以看出其中含有苯环(1616cm⁻¹，1540cm⁻¹)和酯基(1693cm⁻¹，1039cm⁻¹)，说明该产品确为枞酸丙酯，其分子式为C₁₀H₁₂O₅。

为了旁证，我们还用差热分析进行了进一步鉴定。从产品的差热谱图上看，在300℃以内，只在148℃处有一个吸热峰，这正对应着枞酸丙酯的熔化，其熔点文献值为145℃—

152°C。这为确证该产品为枧酸丙酯提供了又一个证据。

在正交实验中,我们以产品的纯度作为评分标准之一。为了分析产品的纯度,对九个正交实验样品分别采用了两种方法即分光光度法和差示扫描量热法(以下简称 DSC 法)。分光光度法使用 721 分光光度计,用铁离子显色、最大吸收峰波长选为 535 nm。DSC 法就在差示扫描量热仪上进行。

三、PG对油脂的抗氧化性能试验

为了考察所得产品的抗氧化性能,我们作了空白对比试验,并与枧酸的抗氧化性能进行了比较。对猪油的开放试验(将试样放在 85°C 的恒温箱中贮藏,以嗅到试样有哈败味的天数作为试样变质的时间)表明,剂酸具有一定的抗氧化性能,但远不及枧酸丙酯的强。试验结果如下表:

表 1

抗 氧 剂 名 称	添 加 量	试样变质的天数
未 添 加		3
枧 酸	0.1 g/kg	15
枧酸丙酯	0.05g/kg	37

为了比较枧酸丙酯在不同添加量时的抗氧化效果,又作了如下试验,试验条件与上面相同,试验结果如下表:

表 2

添加量 (g/kg)	0.015	0.035	0.052
试样变质时的天数	15	27	40

可见枧酸丙酯的抗氧化性能在单独加入 0.05g/kg时就已经很明显了,若再加入增效剂或与其他抗氧化剂混合使用,效果一定会更好。

四、讨论

1. 在我国发展枧酸丙酯生产有着非常广阔

的前景

枧酸丙酯是公认的安全性较高的抗氧化剂,已被各国广泛采用,仅日本年需要量就达 20~30吨。生产枧酸丙酯的主要原料是枧酸,而枧酸则由五倍子生产。五倍子是我国特有的林副产品,仅朝鲜和日本有少量出产,而我国的五倍子不仅产量高,而且质量好,其中肚倍就是传统的出口产品,在世界上享有盛誉。因此,充分利用本国的自然资源,用五倍子生产枧酸,再由枧酸生产枧酸丙酯具有极大的优势。

2. 差热分析在产品鉴定和纯度分析中的应用

为了证实在本实验条件下所得产品中不含枧酸,我们采用差热分析进行了物相鉴定。先分别作了枧酸标样和枧酸丙酯标样的热谱图,然后作了实验产品的热谱图。各物质均从室温以每分十度的升温速率升至 300°C,各峰出现的温度如下表所示:

表 3

试 样 名 称	出 峰 温 度		
	第 一 峰	第 二 峰	第 三 峰
枧酸标样	100°C	240°C	—
枧酸丙酯标样	150°C	—	—
实验产品	148°C	—	—

由表可见,枧酸标样在 100°C处有一个脱水峰,在 240°C处有一个熔化峰,在 300°C 以内再无其他峰出现。枧酸丙酯标样只有一个 150°C处的熔化峰。实验产品也只有一个 148°C处的峰,此峰正对应着样品的熔化。说明所制产品不含枧酸(仪器未检出)。此方法是比较灵敏的,因此也是可信的。

我们还用差示扫描量热法(DSC)作了产品纯度分析的尝试,并将结果与分光光度法作了比较。用DSC法作定量分析的基本原理如下:准确称取一定量的枧酸丙酯标样,重量记为 W_0 ,程序升温后在记录纸上得到一个熔化峰,用求积仪求出该峰的面积,记为 S_0 ,以 W_0 除以

So即 W_0/S_0 ，便得到单位峰面积所对应的标样的重量，然后在同样的条件下对试样进行测量，记试样重为W，相应的熔化峰面积为S，试样中桔酸丙酯的含量为G，则

$$G = \frac{W_0}{S_0} \times S$$

产品纯度为 $\frac{G}{W} \times 100\%$

根据此原理，分别对九个试样进行了DSC测量，其结果如下表：

表 4

编 号	1	2	3	4	5	6	7	8	9
试样重 W (mg)	7.60	4.92	4.40	4.34	4.90	5.85	5.96	6.32	4.08
峰面积 S $\times 10^{-4}(\text{mm}^2)$	1.03	0.52	0.57	0.49	0.63	0.64	0.82	0.85	0.55
PG含量 G (mg)	6.86	3.46	3.80	3.26	4.20	4.26	5.46	5.66	3.66
纯度 %	90.3	70.3	86.4	75.1	85.7	72.8	86.4	89.6	89.7

由分光光度法测得的上述九个试样的结果如下表：

表 5

编 号	1	2	3	4	5	6	7	8	9
纯度 %	95.3	78.7	92.3	88.3	92.6	82.2	94.3	94.1	95.0

由表 4 和表 5 的纯度比较可知，虽然DSC法测得的纯度与分光光度法相比还有一定的差距，但规律性还是较好的。在设计正交实验优选最佳生产条件时用DSC法分析能与分光光度

法得到相同的结论。但从操作上，DSC法却比分光光度法简单方便得多，而且不需要任何其他分析试剂，因此，在不作精确分析而只需要相对比较时，DSC法是可取的。

用DSC作桔酸丙酯的定量分析主要基于样品熔化时的热效应，虽然DSC并未满足精确量热所必须的绝热条件，但是我们采用桔酸丙酯标样对仪器常数进行了标定，因为我们所测量的试样的山峰温度与标样完全相同，所以只需采用一点标定就行了，而不必象以往那样用几种纯金属在整个温度范围内作多点标定。从测量的结果来看，虽然误差大一点，但基本上还是令人满意的，确实不失为一种优选最佳生产条件的简便方法。

3. 原料丙醇的回收

将反应结束后蒸出的过量丙醇用无水碳酸钠干燥后，再与桔酸反应，其效果与用新的正丙醇完全一样。

五、结论

本文通过正交实验优选出了桔酸丙酯的最佳生产条件，考察了此抗氧剂的抗氧化性能。将差热分析用于食品添加剂的制备是成功的，从而可为桔酸丙酯的生产提供一种简便的分析方法。

参考文献

- (1) 傅廷秀等译：抗氧剂的发展趋势及新型抗氧剂的效果《食品科学》11，1985
- (2) 赖永祺：五倍子——一种重要的林特产品
- (3) 日本食品工业学会编：《食品分析方法》下册 196
- (4) 续光清：《食品化学》P231
- (5) 天津轻工业学院编：《食品添加剂》

一起敌鼠钠盐二次中毒的调查报告

北京市卫生防疫站 丁秀英 丁越江 罗文青

1988年10月6日北京市怀柔县北宅村发生一起吃死猪肉而引起的16人敌鼠钠盐二次中毒。主要症状为鼻腔、口腔及牙龈出血及腰

痛、下腹部痛、关节痛；重者肉眼血尿、低烧37.5~38.5℃，临床检验：尿镜检 RBC 满视野、尿蛋白3+，血液检验 WBC8875个/mm³，