

定。因此，在确定权重分配方案时，应遵循“消费者永远都是正确的”原则，充分考虑消费者的意见。

现在通过一个例子来说明如何根据消费者的意见来确定权重模糊集。

例：有一种饼干经若干消费者品尝后有10%的人评价很好，55%的人评价好，25%的人评价不太好，10%的人评价不好。

已知：

$U = \{\text{色泽, 滋味, 香气, 外形图案}\}$

$V = \{\text{很好, 好, 不太好, 不好}\}$

单指标评价矩阵为：

$$R = \begin{pmatrix} 0.1 & 0.7 & 0.2 & 0 \\ 0 & 0.75 & 0.2 & 0.05 \\ 0 & 0.4 & 0.5 & 0.1 \\ 0 & 0.8 & 0.2 & 0 \end{pmatrix}$$

对该饼干的综合评价由题意知：

$$B = \{0.1, 0.55, 0.25, 0.1\}$$

现问消费者对色泽、滋味、香气、外形图案的权是如何分配的。

解：根据消费者的心理估计，提出几种可能的权重分配方案，现试提出五种：

$$A_1 = (0.3, 0.2, 0.1, 0.4)$$

$$A_2 = (0.45, 0.15, 0.1, 0.3)$$

$$A_3 = (0.35, 0.1, 0.25, 0.3)$$

$$A_4 = (0.30, 0.25, 0.2, 0.25)$$

$$A_5 = (0.5, 0.15, 0.1, 0.25)$$

先算出对应的 B_1 、 B_2 、 B_3 、 B_4 、 B_5

$$B_1 = A_1 \circ R = (0.1, 0.4, 0.2, 0.1)$$

$$\begin{aligned} & \text{归-化} \\ & = (0.125, 0.5, 0.25, 0.125) \end{aligned}$$

$$B_2 = A_2 \circ R = (0.1, 0.45, 0.2, 0.1)$$

$$\begin{aligned} & \text{归-化} \\ & = (0.118, 0.53, 0.24, 0.118) \end{aligned}$$

$$B_3 = A_3 \circ R = (0.1, 0.35, 0.25, 0.1)$$

$$\begin{aligned} & \text{归-化} \\ & = (0.125, 0.438, 0.313, 0.125) \end{aligned}$$

$$B_4 = A_4 \circ R = (0.1, 0.30, 0.2, 0.1)$$

$$\begin{aligned} & \text{归-化} \\ & = (0.143, 0.429, 0.286, 0.143) \end{aligned}$$

$$B_5 = A_5 \circ R = (0.1, 0.5, 0.2, 0.1)$$

$$\begin{aligned} & \text{归-化} \\ & = (0.11, 0.56, 0.22, 0.11) \end{aligned}$$

再计算它们与 B 的贴近度、

$$\begin{aligned} (B_1, B) &= \frac{1}{2} [B_1 \circ B + (1 - B_1 \odot B^*)] \\ &= (0.5 + 1 - 0.125) / 2 = 0.6875 \end{aligned}$$

$$* : A \odot B = \bigwedge_{\max} [\mu_A(x) \vee \mu_B(x)]$$

$$\begin{aligned} (B_2, B) &= \frac{1}{2} [B_2 \circ B + (1 - B_2 \odot B)] \\ &= (0.53 + 1 - 0.118) / 2 = 0.706 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} (B_3, B) &= \frac{1}{2} [B_3 \circ B + (1 - B_3 \odot B)] \\ &= (0.438 + 1 - 0.125) / 2 = 0.6565 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} (B_4, B) &= \frac{1}{2} [B_4 \circ B + (1 - B_4 \odot B)] \\ &= (0.429 + 1 - 0.143) / 2 = 0.643 \end{aligned}$$

$$(B_5, B) = (0.56 + 1 - 0.11) / 2 = 0.725$$

根据模糊集的择近原则：

$$(B_i, B) = \max_{1 \leq j \leq 4} (B_j, B) = 0.725$$

知：

$$A_5 = (0.5, 0.15, 0.1, 0.25)$$

较符合消费者对饼干色泽、滋味、香气、外形图案的权重分配方案。

我们自然会想到，能否找到 A 使 $A \circ R \approx B$ 可以证明在 B 与 R 满足一定的条件下，可以有方法求得最佳 A 。在实际中往往没有必要去求 A ，大体上找到一个和消费者权重分配方案相近的 A 就可以了。

参考文献

- (1) 楼世博等，模糊数学，科学出版社，1985年。
- (2) 吕志俭等，应用模糊数学评价食品的感官质量，《食品科学》1986年第3期。

几种天然有机物在食品抗氧化中的应用

北京食品工业研究所 陈清奇

在油脂及富油的食物中，为了延长其货架期，添加少量抗氧化剂是十分必要的，否则油脂会被空气中的氧气氧化生成有害于人体的过氧化物。

抗氧化剂应用于油脂起始于本世纪30年代。当时所采用的抗氧化剂大多都是化学合成的如BHA(丁基羟基茴香醚)、BHT(2,6-二丁基羟基对甲苯)、没食子酸丙酯等等，但人们

在使用过程中发现, 尽管这类化学合成物质抗氧化性能较好, 但对人体健康有一定影响, 因而受到消费者的反对。例如目前有些国家已禁止使用 BHA, BHT 的应用也越来越受到限制^[1]。为了寻求高效, 安全的抗氧化剂, 近年来人们开始把注意力转移到天然抗氧化剂的开发研究上来了。本文将介绍这方面的近期研究成果。

一、生姜在肉制品中的抗氧化作用

研究表明肉类食品败坏的主要原因是由于在血红蛋白及非血红素铁的催化下, 不饱和脂肪酸的氧化作用所引起的。最近日本一些学者发现生姜及其汁液可以阻止上述氧化作用, 用于猪油或肉类食品抗氧化效果相当显著^[2]

其具体做法是: 新鲜的生姜剥皮、切片、粉碎、压榨、过滤。最后可得到粗姜汁。又将后者离心分离可得到上层浅灰绿色清液及白色粒状沉淀物。把粗姜汁 上层清液、白色沉淀物分别按 0.5% 左右加到猪肉馅中, 结果发现沉淀物的抗氧化性能很小, 而上层清液则很大。但粗姜汁的抗氧化性几乎是上层清液的两倍。造成这种差异的原因, 目前还不清楚。

二、香料

某些香料植物如鼠尾草、迷失香草、百里香草等提取物对于油脂的抗氧化效果较好^[3], 还有一些调味品不但有抗氧化功能, 而且还有较强的抗菌活性。如肉桂、丁香、肉蔻、干姜、大蒜、洋葱、胡椒等均能抑制某些食品微生物的生长^[4]。下面以鼠尾草为例介绍这类抗氧化剂的制法。

鼠尾草粉末 100 克用 5:95 的乙醇—正己烷混合液 500ml 回流 1 小时, 过滤、滤渣用 500ml 同样溶剂洗涤, 将洗涤液与原来的滤液合并、水洗、减压下馏去溶剂, 可得到 7.2 克固体粉末, 该粉末无苦味, 在油脂中分散性能好。这种物质按 0.02% 添加到猪油中, 抗氧化性能很好, 实验还表明, 这种提取物对于鱼油、牛油、大豆油、棉籽油、米油、玉米油、

花生油等油脂或含油食品的抗氧化都有较好的效果

三、生咖啡豆粉提取物^[5, 6]

生咖啡豆 200 克, 粉碎后加入 2.5 升正己烷, 在常温下搅拌 4 小时, 充分除去油脂成份, 固体残渣(过滤后)干燥, 可得到咖啡豆粉末 190 克, 分析表明这种粉末中含氮量为 2.4%。

取这种精制的生咖啡豆粉 50 克用 200ml 纯水, 10 克消石灰, 在加热下回流 2 小时 冷却后用磷酸调 pH 致 7.2, 再搅拌 1 小时 溶液中有磷酸钙生成。过滤、滤液浓缩至 100ml, 再加柠檬酸调 pH2.5 左右 通过离子交换树脂脱色, 脱色液经冷冻干燥可得到淡黄色粉末 12 克, 该粉末的总含氮量为 2.14%。其主要成分是绿原酸、咖啡酸、氨基酸。

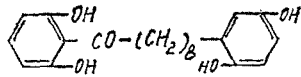
这种淡黄色粉末按重量 2~0.2% 比例加到炸过鲜鱼的油中, 发现其抗氧化性能优于 BHA, 除此之外, 这种天然抗氧化剂用于含油食品、水产品、咖啡油等的抗氧化^[7]。

四、红茶提取物^[8]

红茶叶在 110~120°C 下干馏可得到馏分 I 残留的茶叶粉碎, 用水调成糊浆状。该浆状物在 190°C, 11Val 压力下(Val 为英国压力单位, 1 Val = 10⁵N/M²) 提取 30 分钟, 然后将此浆状物离心分离, 回收上层清液 II。将 I II 混合、浓缩, 再将其冷至 15°C, 此时会生成单宁酸沉淀。离心分去不溶性的单宁酸, 可得到馏分 III。将 II, III 分别按重量 0.005% 加到鸡肉脂肪中, 进行抗氧化试验, 结果表明其抗氧化效果比 BHA 高一倍。如果把它同大豆卵磷脂混合, 其抗氧化效果更佳。

五、肉豆蔻提取物^[9, 10]

肉豆蔻干皮用石油醚、乙醚、正己烷、四氯化碳等溶剂萃取后, 再用硅胶柱色谱法分离, 可得到一种化合物: 2',6'-一二羟基—9—(2,5-一二羟基苯基)辛基苯酮



这种化合物的白鼠口服毒性LD₅₀大于2000 mg/kg, 其安全性远大于BHA(LD₅₀为1100 mg/kg), 这在猪油或其它食品中添加0.001%~0.1%wt就能起到抗氧化作用, 效果远好于BHA。

肉豆蔻(M fragrans Hoult)在我国的广东、云南、台湾等地均有引种, 从中提取高效、无毒的天然抗氧化剂是一件非常有益的工作。不过这项工作在我国还有待于开展。

六、秋葵豆荚提取物^[11]

先将秋葵豆荚干燥、粉碎, 再用乙醇回流, 使乙醇溶解豆荚中的胶状物、过滤、滤渣干燥粉碎至45~75微米大小的粉末, 这种粉末按1%比例加到食用油中就可以起到很好的抗氧化作用。

七、胚芽提取物^[12]

谷物种子(如小麦、稻谷、玉米、大麦、黑麦)等用水浸渍, 再让其发芽, 长出绿苗后将其干燥, 分离出绿芽及小根、洗净、干燥后粉碎, 用有机溶剂提取, 除去溶剂后, 就可以得到抗氧化剂。例如50g芽、根粉末(过1/64筛), 用200ml甲醇回流提取、过滤, 滤液在减压下除去溶剂后, 就可以得到抗氧化剂共

8.85克这种提取物抗氧化性能相当显著。

八、豆鼓提取物^[13, 14]

大豆发酵后可得到豆鼓(Tempeh), 豆鼓的提取物是一种优良的抗氧化剂, 其具体方法是:

大豆用Rhizopus Okgb sporus菌发酵后, 用溶剂抽提, 溶剂用量为1体积豆鼓, 5体积溶剂, 溶剂的组成是: 1体积己烷, 5体积乙醇。提取温度最好为10~40°C。提取完毕后, 过滤除去残渣, 滤渣液在减压下除去溶剂, 残留液即为天然抗氧化剂。这种提取物按0.1%wt比例加到食用油中就可起到很好的抗氧化作用。据分析, 这种提取物中主要含有两种黄酮类化合物, 因而具有很强的抗氧化性能。

参 考 文 献

1. 于化民, 樊铁《中国粮油食品》1987. 4. 23
2. 徐淑英编译《食品科学》1987. 9. 49—52.
3. 木村雄吉, 金森武, 特许公报 昭62—15188(1987).
4. 孙明珠《食品科学》1987. 3. 46.
5. 鹤泉彰惠, 官坂春生等 日本特许公报 昭61—30549, 特许公开公报 昭58—138747.
6. 大泽, 特许公开公报 昭92—161671.
7. M. Hamell R.J. Sim. US. Pat.4156031.
8. Jimbin Mai 特许公报 昭61—34792.
9. Y. Saito, Y. Kimura, M. Shinbo US—Pat 4195101.
10. 向光范《食品科学》1986. 12. 43.
11. L.R.B Hervey. US—Pat.2950975.
12. D.L. Baker, and W.B. Doc kstander US—Pat 2975066.
13. P. Gyorgy US—Pat 3,762,933.
14. F.W. Ziniken US—Pat—4232133, US—Pat, 4157.984.

含用天然抗氧化剂的制法

本发明是关于天然抗氧化剂的制造方法。这种抗氧化剂能够长期防止油脂食品或含油脂食品中的油脂的氧化。它是通过一种简单的手段从天然原料——咖啡豆中提取的。

油脂食品或含油脂的食品类, 在长期的贮存中, 由于空气作用, 油脂成分被氧化, 因而损坏了食品风味, 严重降低了商品价值, 如果氧化程度大还会生成有害物质。为了防止此类

油脂氧化, 通常要添加一些抗氧化性物质。目前广泛用于食品的抗氧化剂是以叔丁对甲氧酚制剂(B.H.A)或丁基羟基甲苯(B.H.T.)等合成酚系化合物为主剂的抗氧化剂, 含维生素E类天然物质的抗氧化剂; 将蛋白质加水分解而得的缩氨酸系抗氧化剂。虽然这些合成抗氧化剂确有抗氧化作用, 但在食品加工的加热工序中却具有降低效果的倾向, 而且, 合成物质有着