

# 亚硝酸盐对动物致癌作用的研究

J. Billon

1978年9月“F. D. A. Consumer”公报详细报导了麻省理工学院 (Massachusetts Institute of Technology) 的一项研究报告, 该项研究已于1978年8月11日由美国食品药品监督管理局以及美国农业部公布。

这项研究表明, 广泛用作食品添加剂的亚硝酸盐会导致动物淋巴系统癌症, 其作用机理明显不同于亚硝胺。

摄取含亚硝酸盐的试验动物, 13%得淋巴系统癌症, 未摄取的仅占8%。这一差别是根据现有统计结果得出的, 这项试验表明, 亚硝酸盐可被看作是引起消费者得癌症的潜在危险。

腌制品使用亚硝酸盐问题导致近十年来各种

争论。现在, 我们又遇到一个新的亚硝胺的问题。

我们可以回想起, 亚硝胺是由亚硝酸和胺或氨基酸反应而生成, 生成亚硝胺、亚硝基酰胺或亚硝基氨基酸。

这些化合物归属为亚硝基酰胺, 在中性或弱酸性介质中具有致癌、致畸或致突变能力。斯格兰 (Scalan) 1975年指出, 这类化合物中80%会引起试验动物, 包括灵长类动物产生癌变。

德鲁克雷 (Drukrey) 1967年指出, 白鼠以0.75~1.7毫克/公斤 (p.p.m.) 剂量的亚硝基二乙胺饲喂940天后, 全部引起肝癌或食道癌。



## 主要参考文献

- [1] Magee, P. N. and Barnes, J.M. «Br. J. Cancer» 1956, 101, 114-122
- [2] «IARC Monographs on the Evaluation of the Carcinogenic Risk of Chemical to Humans, Some N-nitroso Compounds» Vol.17, 1978
- [3] Egan, H. «Enviromental Carcinogens Selected Methods of Analysis. Vol. 1, Analysis of Volatile Nitrosamines in Food» IARC Scientific Publications No. 18, IARC, Lyon, 1978
- [4] Yin Fang, Ding Jiahua and Liu Shili, «Anal. Letter» 1981.14 (A12)
- [5] Brazhnikov, V. V. et al. «Chromatography Rev.» 1970, 12, 1-41
- [6] Yin Fang, Ding Jiahua and Liu Shili, «Anal Letter» 1981, 14 (A14)
- [7] Gaffield, W. et al. «Enviromental Nitroso Compounds, Analys and Formation» IARC Scientific Publications. No.14, IARC, Lyon 1976
- [8] Spiegehalder, B. et al. «Food Cosmet. Toxicol.» 1979, 17, 29-31.
- [9] Gough T. A. et al. «J. Ageic. Food Chem.» 1977, 25, 663-667.
- [10] Dahl, L. K. «New Engl. J. Med» 1958, 258, 1152.

毒性物质对人，即使注意到全部安全措施，按10~15微克/公斤（p. p. b.）剂量长期使用，便可能致癌。

大多数亚硝酸盐化合物会引起肿瘤，肿瘤的部位依其新陈代谢状况，变化机理情况和一次多量或少量多次而异。

最常感染的器官是肝脏、消化道和泌尿系统。

生肉里不存在亚硝胺，只有在腌制过程中使用亚硝酸盐以后才有，但硝酸盐在微生物的发酵作用下也会生成亚硝酸盐。

因此，罐头和肉制品生产都存在使用亚硝酸盐的问题。

法国许可硝酸盐的使用量（占腌制所用氯化钠的6%）。共同市场各国的情况遵循欧洲经济共同体1963年10月23日法令，凡使用亚硝酸盐的食品须加“E250”标志。

亚硝酸盐的使用是有很多原因的，它不仅有利于显示腌制品特有的香味（Mottliam 1974年曾指出过），也有利于通过血红蛋白、肌红蛋白化合而生成的亚硝基肌肉生色团所具有的肉玫瑰色。

着色过程中，亚硝酸盐还原成一氧化氮（NO）它与胺作用（硝化）会生成有致癌性的亚硝胺。因此，减少NO的生成是很重要的。（Frouin 1974年）。

还有一点很重要，1975年克利桑（Christiansen）曾指出：所允许的亚硝酸盐含量（150 p. p. m.），可防止罐头制品和腌制品中肉毒杆菌产毒。亚硝酸盐添加量的作用大于亚硝酸盐的残留量。（Collins Thompson——1974年）

另一方面，1976年弗鲁安和巴鲁特（Frouin 和 Baraud）也曾指出，在腌制时，当pH值和腌制的氧化还原电势均为正常的条件下，通过还原菌落的作用，加入的亚硝酸盐以NO的形式存在，还原菌落还可使硝酸盐先形成亚硝基然后变为亚硝酸盐。

因此，腌制品残留的亚硝酸盐其来源不单纯是使用亚硝酸盐，也来源于硝酸盐的使用。

同样必须指出的是，人们的正常饮食中，

有20%的亚硝酸盐来源于肉的腌制品，其余的80%来自其他食品中的亚硝酸盐和硝酸盐。菠菜，其他青菜以及饮水中也发现有大量的硝酸盐。在微生物作用下，硝酸盐被还原，使贮存过的植物也含有亚硝酸盐，含量一般不超过10 p. p. m.。

最后，克兰（Klein）在1977年的试验表明，人胃里的亚硝酸盐与吃饭时吞食下去的硝酸盐有直接关系，硝酸盐可能成为亚硝酸盐与亚硝胺的前身。这些试验结果使他想到，和亚硝酸盐相比，硝酸盐的作用被低估了。

美国食品药品监督管理局在报告里谈到，已被美国取缔使用的亚硝酸盐作为食品添加剂是对人体有害的。

诚然，食品在生产、运输、贮存和出售过程中允许使用亚硝酸盐而未采取严格检验预防措施；但它却是使消费者致癌的潜在危险之一。

过去，美国食品药品监督管理局始终是坚决地废除所有的对人体有危害的食品添加剂。

目前，美国管理部门研究了许多个提议，并采纳了马萨诸塞工艺学院的研究成果，以促进科学讨论和开展其他实验研究。然而我们必须认识到，问题并不是这样简单，亚硝酸盐与致癌作用的危险是不可否认的，但我们看到目前法令规定亚硝酸盐的使用条件只能对一部分起作用。尤其是使用化肥后，硝酸盐广泛存在于许多植物中，是食品里亚硝酸盐的主要来源。

最后，我们应该引起注意的是，在食品卫生中心实验室检测出引起肉中毒的八只火腿里，手工制作的产品检出了肉毒毒素，而其亚硝酸盐含量几乎没有或低于20 p. p. m.；而没有肉毒毒素的对照组火腿，亚硝酸盐却在60~140 p. p. m.。

现在，毒理学家、细菌学家、卫生学家和食品工业部门都必须对亚硝酸盐的危害问题共同进行估价，建议采取应有措施。

石玉川译自法国《RTVA》148期

章村人校