

风险评估研究  
第八号报告书

化学物危害评估

中式腌制的肉类  
- 腊味的风险评估 -

香港特别行政区政府  
食物环境卫生署

二零零一年十二月  
(于二零零四年七月修订)

本报告书由香港特别行政区政府食物环境  
衛生署辖下食物及公共衛生部发表。未经本  
署书面许可，在任何情况下均不得将本报告  
书所载全部或部份研究资料翻印、审订或摘  
录，或在其他出版物或研究工作中翻印、审  
订或摘录这些资料。

通讯处  
香港金钟道 66 号  
金钟道政府合署 43 楼  
食物环境卫生署  
风险评估组  
电子邮箱： [enquiries@fehd.gov.hk](mailto:enquiries@fehd.gov.hk)

## 目 录

摘要

引言

目的

腊味的定义及特征

腌制腊味所用腌料的作用

硝酸盐 / 亚硝酸盐对健康的影响

本港情况

一九九九至二零零零年的监察结果

讨论与结论

建议

图 1：腌制腊味过程

参考书目

风险评估研究  
第八号报告书

化学物危害评估

中式腌制的肉类  
-腊味的风险评估-

腊味所含防腐剂及染色料  
一九九九年至二零零零年间监察的结果 —

風險評估研究一  
化學物危害評估

摘要

數百年來，使用少量硝酸鹽及 / 或亞硝酸鹽來醃製肉類和家禽，是人類常用的食物防腐方法。在醃製腊味(中國傳統的醃製肉類)方面，硝酸鹽 / 亞硝酸鹽是不可或缺的防腐劑，不僅使食物具備獨特的色香味，更具有抗微生物的作用，能抑制細菌生長及孢子形成，尤其是肉毒桿菌。不過，由於硝酸鹽 / 亞硝酸鹽能與醃肉中的其他物質起反應，產生亞硝胺這種可會令人類患癌的物質，因此只許使用達到預期效果的分量。本署檢討了在一九九九至二零零零年間監察腊味的結果，研究這種化學物的危害。在這段期間收集的130個樣本，其中69個樣本進行了硝酸鹽和亞硝酸鹽化驗，結果發現3個樣本含有超過准許水平的硝酸鈉，不符合規定的比率为4.3%。這些樣本全是在一九九九年收集的腊肠。本署又對樣本進行了168次化驗，研究有沒有使用非法例准許使用的防腐劑，結果是沒有發現這些防腐劑。本報告又檢討了染色料的測試結果，在62個經測試的樣本中，一個樣本驗出含有非法例准許使用的染色料，不符合規定比率为1.6%。

# 中式腌制的肉类 腊味的风险评估

---

## 引言

1. 在还未发明冷藏方法的年代，人们通常会腌渍肉类，以保持肉质长期不会变坏。利用食盐(即氯化钠)来保存肉类的方法由来已久。后来，有人无意中发现，未经加工的食盐含有硝酸钠，这种杂质可以令腌制的肉类产生红润的色泽，于是便利用硝酸盐来保存肉类，其后更演变成现代腌制肉类的方法。<sup>1</sup>
2. 中国传统有一种类似的腌制方法，也是利用盐和硝酸钠来腌制肉类，制成的食品称为腊味。自从有了工业用和家用雪柜后，腊味跟西式腌制的肉类一样，已失去了保存肉类的重要功用。不过，腊味独有的色香味，为消费者提供了另类的选择。

## 目的

3. 本署进行这项风险评估时，研究腊味的制造过程，从而分析过程中可能出现的危害，并研究监察结果，以评估进食腊味引致的风险，继而向业界和消费者提出建议。

## 腊味的定义及特征

4. 远古以前，「腊」是指祭祀仪式，祭祀后的剩余肉类往往会腌制起来，以备食物短缺时食用。按中国传统，人们通常约在农历十二月（「腊月」）制备，作为庆祝春节的一种食品，而这种食品因而称为「腊味」。
5. 本港市面出售的腊味有腊肠、腊肉及腊鸭。由于所用的腌制配方各有不同，所以在外表、质感及味道方面皆各具特色。
6. 制造腊味的方法，基本上与西方文献记载的一般腌制做法相似。例如，两者都会使用腌料处理肉类或家禽，腌料通常包括盐、糖、酒

及硝酸钠 / 亚硝酸钠，分量则视乎所腌制的肉类或食品的种类而定。此外，也会加入食物添加剂，以改善腌制食物的质素。

7. 图1扼述腊味的腌制过程。腌制过程分为五个主要步骤。原材料(通常是猪肉或鸭)洗净切好，浸入以盐、糖、酒及硝酸盐调制的腌料中，用人手或机器混和，让腌料渗入猪肉和家禽内。肉与腌料混和后，放入冷冻库腌渍一晚，让腌料均匀地渗透肉内。有些制造商可能会加入香料及酱油等其他调味料。此外，也会加入如染色料等食物添加剂，使食品更叫人垂涎欲滴。

8. 腌渍后的猪肉、家禽或肠制品必须弄干，使制成品的水分降至25%或更低水平。以往多采用风干方法，把猪肉或家禽挂起，让水分慢慢减少。制造商现在已甚少采用风干的方法，因为这个方法既需要地方挂放腌渍的猪肉或家禽，气候又难以预料，过程亦较为费时。

9. 现时，业界较多采用热空气风干法。方法是把腌渍的肉放在温度介乎摄氏35与40度之间的空调室内。风干的温度和时间须视乎腌制的猪肉或家禽的情况而定。以重约500公斤的腊肠为例，通常经热空气风干三至四天已经足够。

### 腌制腊味所用腌料的作用

10. 腌制腊味常用的腌料包括盐、硝酸盐、亚硝酸盐、糖和酒。盐有防腐作用，又可调味。腊味中盐的含量通常少于3%。

11. 糖和酒使制成品有香味。此外，糖可稳定腊味的色素，酒则有轻微的防腐作用。

12. 硝酸盐及亚硝酸盐在腌制肉类的过程中不可或缺。这两种化学物质对食物安全十分重要，因为两者可防止细菌(尤其是肉毒杆菌)滋生，以及抑制毒素产生。

13. 肉毒杆菌能产生孢子，是一种属于格兰氏阳性缺氧杆菌的致命细菌。由于肉毒杆菌可在没有氧气的环境下生存，因此，肉毒杆菌菌株能在真空包装的食品，例如烟肉及罐头肉类内生长和产生毒素，而且不会发出明显的特殊臭味。如温度控制不当，细菌孢子会在腌制肉类(尤其是肉肠)内发芽、生长和产生毒素。肉毒杆菌可在活水性达0.94或以上的情况下生长。

14. 在腌制过程中加入硝酸盐及亚硝酸盐还有其他重要作用。首先，硝酸盐及亚硝酸盐会与肌血红素内的血质发生化学作用，形成亚硝基肌血球素，使腌制肉类有红润的色泽。此外，肉类经过长期贮存，氧化作用会令肉味出现酸败，硝酸盐及亚硝酸盐可减慢酸败，使腊味保存肉味。

## 硝酸盐 / 亚硝酸盐对健康的影响

15. 亚硝酸盐对人体健康的影响较大。食物中硝酸盐的含量一般很少，不会令人中毒，但人体肠道的细菌可把硝酸盐转化为亚硝酸盐。硝酸盐本身的毒性较轻。

16. 意外摄取大量亚硝酸盐可引致正铁血红蛋白血症。这是因为亚硝酸盐使体内红血球素中的铁由亚铁(二价铁)氧化成正铁(三价铁)，正铁血红蛋白失去携氧能力，造成血氧过少，令人感到头痛、虚弱、呼吸困难，皮肤和黏膜会变成紫蓝色，医学上称为发绀。因吃下受亚硝酸盐污染的食物而患上正铁血红蛋白血症的病例十分罕见。

17. 一个人是否会患上正铁血红蛋白血症，要视乎所摄取的亚硝酸盐的分量和个人的体质而定。婴儿特别容易患上由亚硝酸盐引致的正铁血红蛋白血症，是因为胎儿的血红蛋白较易转变为正铁血红蛋白，而婴儿的还原酶浓度低，较难把正铁血红蛋白还原为红血球素。患上轻微正铁血红蛋白血症的人，通常无需特别治疗，便会痊愈。

18. 目前并无证据显示，摄取硝酸盐及亚硝酸盐与人类患上癌症有关。不过，硝酸盐及亚硝酸盐可以与食物所含的胺或胺化物化合，形成亚硝基化合物—亚硝胺。在动物身上进行的实验结果显示，部份亚硝胺<sup>2</sup>是会致癌，而流行病学的研究结果也显示有些亚硝胺与癌症有关。

19. 国际癌症研究机构曾经研究这个问题。根据在动物身上进行的实验结果，有证据显示这些亚硝基化合物可会令人类患癌。<sup>3,4,5</sup>

20. 一九九五年，粮食及农业组织 / 世界卫生组织联合食物添加剂专家委员会研究以往的评估结果，以及毒物学和流行病学的资料数后，认为作为食物添加剂，人体每日可以接受的摄取量按每公斤体重计算，分别是硝酸盐0至3.7毫克<sup>6</sup>，以及亚硝酸盐0至0.06毫克<sup>7</sup>(以离

子形式表达)。

## 本港情况

21. 根据《公众衛生及市政条例》(第132章)第55条而订立的《食物内防腐剂规例》所载，防腐剂是指任何能抑制、减慢或遏止食物的发酵、发酸或其他变坏过程或能掩盖食物腐烂征状的物质，但不包括添加于食物内以维持或提高其营养价值的物质，或任何准许抗氧化剂、准许染色料及食盐(氯化钠)。

22. 在《食物内防腐剂规例》附表1订明了准许用于食物的防腐剂，并指明各类食物准许使用的防腐剂及其最高准许使用量。

## 一九九九至二零零零年监察腊味的结果

23. 本署研究一九九九至二零零零年间监察腊味的结果，以研究在本港出售的腊味所含防腐剂及染色料的潜在危险。

### 结果

24. 政府化验所共化验了130个腊味样本所含的防腐剂及染色料，化验方法包括高效液相色谱法和薄层相色谱法。

25. 样本中118个是腊肠、5个是腊肉，7个是腊鸭。化验项目包括样本中硝酸钠、亚硝酸钠，以及非法例准许使用的防腐剂和染色料含量。

26. 本署把化验结果与《公众衛生及市政条例》(第132章)《食物内防腐剂规例》及《食物内染色料规例》订明的法定规格作一比较。

### 硝酸钠 / 亚硝酸钠

27. 在69个化验硝酸盐和亚硝酸盐的样本中，在一九九九年抽取的

3个腊肠样本含有的硝酸钠超过准许水平，不符合规定比率为4.3%。这3个样本的硝酸钠含量分别达到百万分之九百九十、一千和一千一百。

表1—腊味样本所含硝酸钠及亚硝酸钠化验结果

年份	硝酸钠		亚硝酸钠	
	样本	不合格样本 (百分率)	样本	不合格样本 (百分率)
1999	42	3 (7.1%)	42	0% (0%)
2000	27	0 (0%)	27	0% (0%)
总数	69	3 (4.3%)	69	0% (0%)

### 其他防腐剂

28. 本署又对样本进行了168次化验，研究有没有使用非法例准许使用的防腐剂，例如苯酸、山梨酸、对羟基苯甲酯、二氧化硫和硼酸。结果发现并无样本含有腊味不宜使用的防腐剂。

### 染色料

29. 在62个经化验的样本中，一个样本含有称为藏猩红7B的工业用染料，不符合规定比率为1.6%。这个违规样本是在一九九九年抽取的腊肠样本。

30. 有26个样本含有法例准许的染色料，其中最常用的是丽春红4R，可使食物呈红色。

### 讨论与结论

31. 以上分析显示，腊味制造商普遍没有滥用非法例准许使用的防腐剂，但在过去三年，当局发现有采用含量过高的硝酸钠及非法例准许使用的染色料的情况。因此，我们仍须密切关注不正确使用这些化学物质的情况。

32. 为防止发生亚硝酸盐引致食用者中毒，并尽量减低亚硝胺在腊味等腌制肉类内形成的机会，制造商须确保腊味的硝酸钠和 / 或亚硝酸盐含量，不会超过法例准许的水平，以减少亚硝酸钠残留在食物中的含量。

33. 要确保硝酸钠 / 亚硝酸钠含量不超过准许水平，使用标准的用量十分重要。在传统腌制过程中，腊味师傅一般都是以家用厨具把硝酸盐或亚硝酸盐添加于腊味内，而分量的多少往往全凭个人经验。

## 建议

### 给业界的建议

34. 业界应遵守优良制造规范，适当使用防腐剂，即应该选用适宜食用的防腐剂，并作为食物配料般调配和处理，添加的分量应刚好发挥预期作用。

35. 为加强保障市民食用腊味的安全，本署建议业界在腌制和贮存腊味时采取下述措施：

- (一) 妥为调配腌料，确保腌料均匀渗透肉内；
- (二) 腊味应在自然或人造的环境下妥为风干；以及
- (三) 把制成品存放在干爽阴凉的地方。

### 给消费者的建议

36. 腊味除了含有硝酸盐 / 亚硝酸盐，以及亚硝胺的潜在风险外，脂肪含量也很高，不适宜过量进食。患有糖尿病、心脏病及高胆固醇的人更应节制，并应选择脂肪含量较低的腊肠。饮食均衡，才能保障健康。

37. 由于婴儿较易中亚硝酸盐毒，所以不宜食用腊味。小孩也不宜多吃。

38. 本署建议消费者在购买、烹调和贮存腊味时，应注意下列事

项：

购买

- (一) 表面干爽结实
- (二) 色泽自然均匀
- (三) 切面坚实而带光泽
- (四) 肥肉部分表面呈乳白色，没有红点

烹调

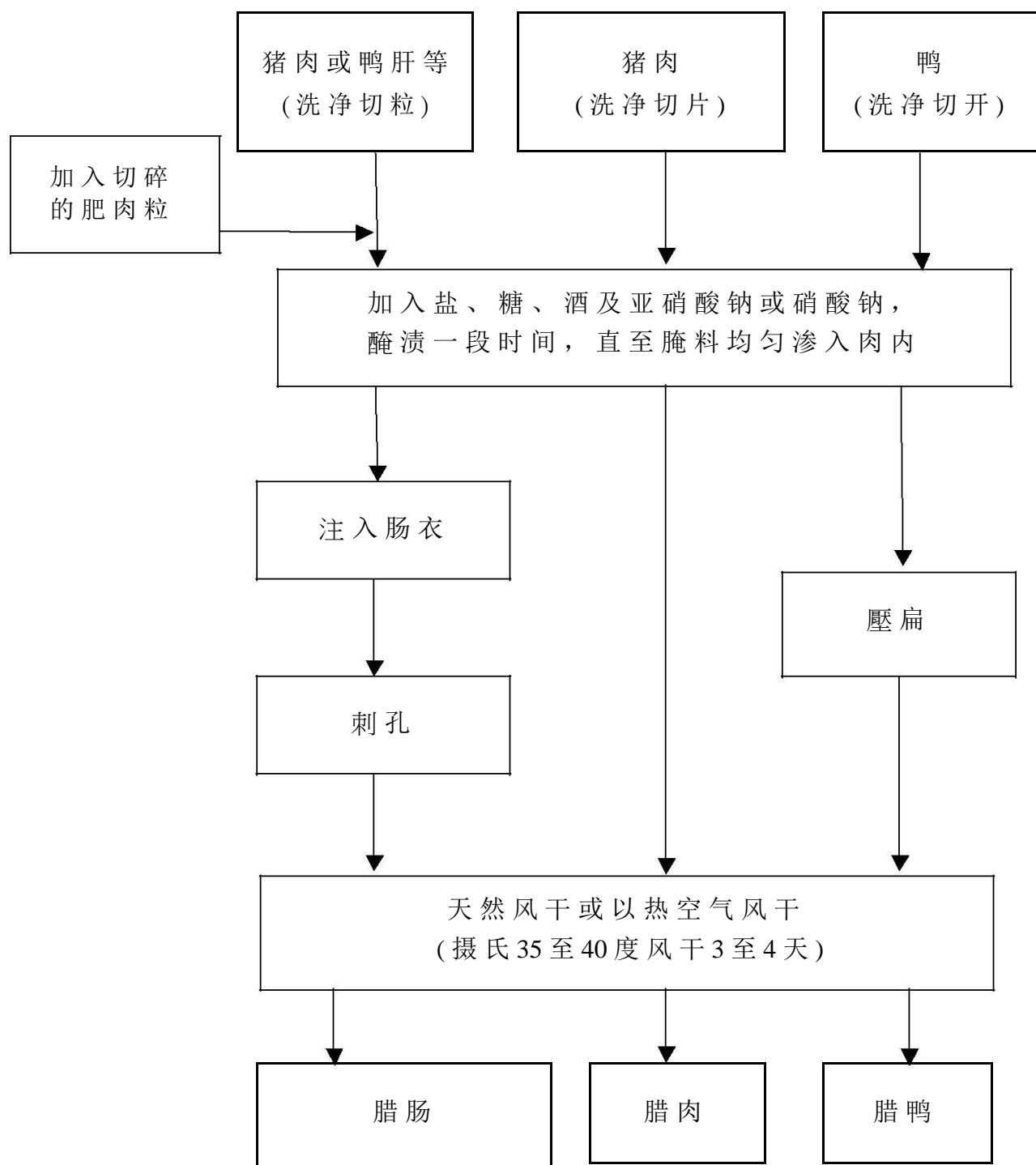
- (一) 除去连接颜色绳的部分
- (二) 彻底煮熟(至少在滚水煮10分钟)

贮存

把备用及剩余的腊味放在雪柜

图 1

腌制腊肉、腊肠和腊鸭过程



## 参考书目

---

<sup>1</sup> Binkerd EF and Kolari OE The history and use of nitrate and nitrite in the curing of meat. *Food Cosmet. Toxicol.* 13:655(1975)

<sup>2</sup> Eichholzer M and Gutzwiller F Dietary nitrates, nitrites, and N-nitroso-compounds and cancer risk: A Review of the Epidemiologic Evidence. *Nutr Rev* 1998 Apr; 56(4 Pt 1):95-105

<sup>3</sup> N-Niyrosodiethylamine International agency for Research on Cancer (IARC) Vol.17, 1978; IARC Suppl. 4, 1982; IARC Suppl. 7, 1987

<sup>4</sup> N-Nitrosodi-n-propylamine International agency for Research on Cancer (IARC) Vol.17, 1978; IARC Suppl. 4, 1982

<sup>5</sup> N-Nitrosodimethylamine International agency for Research on Cancer (IARC) Vol.17, 1978; IARC Suppl. 7, 1987

<sup>6</sup> Sodium Nitrate Summary of Evaluations Performed by the Joint FAO/WHO Expert Committee on food Additives (JECFA) Report: TRS 857-JECFA44/29,32

<sup>7</sup> Sodium Nitrite Summary of Evaluations Performed by the Joint FAO/WHO Expert Committee on food Additives (JECFA) Report: TRS 859-JECFA44/29,31