

風險評估研究
第八號報告書

化學物危害評估

中式醃製的肉類
- 臭味的風險評估 -

香港特別行政區政府
食物環境衛生署

二零零一年十二月
〈於二零零四年七月修訂〉

本報告書由香港特別行政區政府食物環境衛生署轄下食物及公共衛生部發表。未經本署書面許可，在任何情況下均不得將本報告書所載全部或部份研究資料翻印、審訂或摘錄，或在其他出版物或研究工作中翻印、審訂或摘錄這些資料。

通訊處
香港金鐘道 66 號
金鐘道政府合署 43 樓
食物環境衛生署
風險評估組
電子郵件：enquiries@fehd.gov.hk

目 錄

摘要

引言

目的

臘味的定義及特徵

醃製臘味所用醃料的作用

硝酸鹽／亞硝酸鹽對健康的影響

本港情況

一九九九至二零零零年的監察結果

討論與結論

建議

圖 1 : 醃製臘味過程

參考書目

風險評估研究
第八號報告書

化學物危害評估

中式醃製的肉類
-臘味的風險評估-

臘味所含防腐劑及染色料
一九九九年至二零零零年間監察的結果 -

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。在醃製臘味(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臘味的結果，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，不符合規定的比率為4.3%。這些樣本全是在一九九九年收集的臘腸。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，不符合規定比率為1.6%。

中式醃製的肉類 臘味的風險評估

引言

1. 在還未發明冷藏方法的年代，人們通常會醃漬肉類，以保持肉質長期不會變壞。利用食鹽(即氯化鈉)來保存肉類的方法由來已久。後來，有人無意中發現，未經加工的食鹽含有硝酸鈉，這種雜質可以令醃製的肉類產生紅潤的色澤，於是便利用硝酸鹽來保存肉類，其後更演變成現代醃製肉類的方法。¹
2. 中國傳統有一種類似的醃製方法，也是利用鹽和硝酸鈉來醃製肉類，製成的食品稱為臘味。自從有了工業用和家用雪櫃後，臘味跟西式醃製的肉類一樣，已失去了保存肉類的重要功用。不過，臘味獨有的色香味，為消費者提供了另類的選擇。

目的

3. 本署進行這項風險評估時，研究臘味的製造過程，從而分析過程中可能出現的危害，並研究監察結果，以評估進食臘味引致的風險，繼而向業界和消費者提出建議。

臘味的定義及特徵

4. 遠古以前，「臘」是指祭祀儀式，祭祀後的剩餘肉類往往會醃製起來，以備食物短缺時食用。按中國傳統，人們通常約在農曆十二月（「臘月」）製備，作為慶祝春節的一種食品，而這種食品因而稱為「臘味」。
5. 本港市面出售的臘味有臘腸、臘肉及臘鴨。由於所用的醃製配方各有不同，所以在外表、質感及味道方面皆各具特色。
6. 製造臘味的方法，基本上與西方文獻記載的一般醃製做法相似。例如，兩者都會使用醃料處理肉類或家禽，醃料通常包括鹽、糖、酒

及硝酸鈉／亞硝酸鈉，分量則視乎所醃製的肉類或食品的種類而定。此外，也會加入食物添加劑，以改善醃製食物的質素。

7. 圖1扼述臘味的醃製過程。醃製過程分為五個主要步驟。原材料(通常是豬肉或鴨)洗淨切好，浸入以鹽、糖、酒及硝酸鹽調製的醃料中，用人手或機器混和，讓醃料滲入豬肉和家禽內。肉與醃料混和後，放入冷凍庫醃漬一晚，讓醃料均勻地滲透肉內。有些製造商可能會加入香料及醬油等其他調味料。此外，也會加入如染色料等食物添加劑，使食品更叫人垂涎欲滴。

8. 醃漬後的豬肉、家禽或腸製品必須弄乾，使製成品的水分降至25%或更低水平。以往多採用風乾方法，把豬肉或家禽掛起，讓水分慢慢減少。製造商現在已甚少採用風乾的方法，因為這個方法既需要地方掛放醃漬的豬肉或家禽，氣候又難以預料，過程亦較為費時。

9. 現時，業界較多採用熱空氣風乾法。方法是把醃漬的肉放在溫度介乎攝氏35與40度之間的空調室內。風乾的溫度和時間須視乎醃製的豬肉或家禽的情況而定。以重約500公斤的臘腸為例，通常經熱空氣風乾三至四天已經足夠。

醃製臘味所用醃料的作用

10. 醃製臘味常用的醃料包括鹽、硝酸鹽、亞硝酸鹽、糖和酒。鹽有防腐作用，又可調味。臘味中鹽的含量通常少於3%。

11. 糖和酒使製成品有香味。此外，糖可穩定臘味的色素，酒則有輕微的防腐作用。

12. 硝酸鹽及亞硝酸鹽在醃製肉類的過程中不可或缺。這兩種化學物質對食物安全十分重要，因為兩者可防止細菌(尤其是肉毒桿菌)滋生，以及抑制毒素產生。

13. 肉毒桿菌能產生孢子，是一種屬於格蘭氏陽性缺氧桿菌的致命細菌。由於肉毒桿菌可在沒有氧氣的環境下生存，因此，肉毒桿菌菌株能在真空包裝的食品，例如煙肉及罐頭肉類內生長和產生毒素，而且不會發出明顯的特殊臭味。如溫度控制不當，細菌孢子會在醃製肉類(尤其是肉腸)內發芽、生長和產生毒素。肉毒桿菌可在活水性達0.94或以上的情況下生長。

14. 在醃製過程中加入硝酸鹽及亞硝酸鹽還有其他重要作用。首先，硝酸鹽及亞硝酸鹽會與肌血紅素內的血質發生化學作用，形成亞硝基肌血球素，使醃製肉類有紅潤的色澤。此外，肉類經過長期貯存，氧化作用會令肉味出現酸敗，硝酸鹽及亞硝酸鹽可減慢酸敗，使臘味保存肉味。

硝酸鹽／亞硝酸鹽對健康的影響

15. 亞硝酸鹽對人體健康的影響較大。食物中硝酸鹽的含量一般很少，不會令人中毒，但人體腸道的細菌可把硝酸鹽轉化為亞硝酸鹽。硝酸鹽本身的毒性較輕。

16. 意外攝取大量亞硝酸鹽可引致正鐵血紅蛋白血症。這是因為亞硝酸鹽使體內紅血球素中的鐵由亞鐵(二價鐵)氧化成正鐵(三價鐵)，正鐵血紅蛋白失去攜氧能力，造成血氧過少，令人感到頭痛、虛弱、呼吸困難，皮膚和黏膜會變成紫藍色，醫學上稱為發紺。因吃下受亞硝酸鹽污染的食物而患上正鐵血紅蛋白血症的病例十分罕見。

17. 一個人會否患上正鐵血紅蛋白血症，要視乎所攝取的亞硝酸鹽的分量和個人的體質而定。嬰兒特別容易患上由亞硝酸鹽引致的正鐵血紅蛋白血症，是因為胎兒的血紅蛋白較易轉變為正鐵血紅蛋白，而嬰兒的還原酶濃度低，較難把正鐵血紅蛋白還原為紅血球素。患上輕微正鐵血紅蛋白血症的人，通常無需特別治療，便會痊癒。

18. 目前並無證據顯示，攝取硝酸鹽及亞硝酸鹽與人類患上癌症有關。不過，硝酸鹽及亞硝酸鹽可以與食物所含的胺或胺化物化合，形成亞硝基化合物－亞硝胺。在動物身上進行的實驗結果顯示，部份亞硝胺是會致癌²，而流行病學的研究結果也顯示有些亞硝胺與癌症有關。

19. 國際癌症研究機構曾經研究這個問題。根據在動物身上進行的實驗結果，有證據顯示這些亞硝基化合物可會令人類患癌。^{3,4,5}

20. 一九九五年，糧食及農業組織／世界衛生組織聯合食物添加劑專家委員會研究以往的評估結果，以及毒物學和流行病學的資料數後，認為作為食物添加劑，人體每日可以接受的攝取量按每公斤體重計算，分別是硝酸鹽0至3.7毫克⁶，以及亞硝酸鹽0至0.06毫克⁷(以離

子形式表達)。

本港情況

21. 根據《公眾衛生及市政條例》(第132章)第55條而訂立的《食物內防腐劑規例》所載，防腐劑是指任何能抑制、減慢或遏止食物的發酵、發酸或其他變壞過程或能掩蓋食物腐爛徵狀的物質，但不包括添加於食物內以維持或提高其營養價值的物質，或任何准許抗氧化劑、准許染色料及食鹽(氯化鈉)。

22. 在《食物內防腐劑規例》附表1訂明了准許用於食物的防腐劑，並指明各類食物准許使用的防腐劑及其最高准許使用量。

一九九九至二零零零年監察臘味的結果

23. 本署研究一九九九至二零零零年間監察臘味的結果，以研究在本港出售的臘味所含防腐劑及染色料的潛在危險。

結果

24. 政府化驗所共化驗了130個臘味樣本所含的防腐劑及染色料，化驗方法包括高效液相色譜法和薄層相色譜法。

25. 樣本中118個是臘腸、5個是臘肉，7個是臘鴨。化驗項目包括樣本中硝酸鈉、亞硝酸鈉，以及非法例准許使用的防腐劑和染色料含量。

26. 本署把化驗結果與《公眾衛生及市政條例》(第132章)《食物內防腐劑規例》及《食物內染色料規例》訂明的法定規格作一比較。

硝酸鈉／亞硝酸鈉

27. 在69個化驗硝酸鹽和亞硝酸鹽的樣本中，在一九九九年抽取的

3個臘腸樣本含有的硝酸鈉超過准許水平，不符合規定比率為4.3%。這3個樣本的硝酸鈉含量分別達到百萬分之九百九十、一千和一千一百。

表1—臘味樣本所含硝酸鈉及亞硝酸鈉化驗結果

年份	硝酸鈉		亞硝酸鈉	
	樣本	不合格樣本 (百分率)	樣本	不合格樣本 (百分率)
1999	42	3 (7.1%)	42	0% (0%)
2000	27	0 (0%)	27	0% (0%)
總數	69	3 (4.3%)	69	0% (0%)

其他防腐劑

28. 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，例如苯酸、山梨酸、對羥基苯甲酯、二氧化硫和硼酸。結果發現並無樣本含有臘味不宜使用的防腐劑。

染色料

29. 在62個經化驗的樣本中，一個樣本含有稱為藏猩紅7B的工業用染料，不符合規定比率為1.6%。這個違規樣本是在一九九九年抽取的臘腸樣本。

30. 有26個樣本含有法例准許的染色料，其中最常用的是麗春紅4R，可使食物呈紅色。

討論與結論

31. 以上分析顯示，臘味製造商普遍沒有濫用非法例准許使用的防腐劑，但在過去三年，當局發現有採用含量過高的硝酸鈉及非法例准許使用的染色料的情況。因此，我們仍須密切關注不正確使用這些化學物質的情況。

32. 為防止發生亞硝酸鹽引致食用者中毒，並盡量減低亞硝胺在臘味等醃製肉類內形成的機會，製造商須確保臘味的硝酸鈉和/或亞硝酸鹽含量，不會超過法例准許的水平，以減少亞硝酸鈉殘留在食物中的含量。

33. 要確保硝酸鈉／亞硝酸鈉含量不超過准許水平，使用標準的用量十分重要。在傳統醃製過程中，臘味師傅一般都是以家用廚具把硝酸鹽或亞硝酸鹽添加於臘味內，而分量的多少往往全憑個人經驗。

建議

給業界的建議

34. 業界應遵守優良製造規範，適當使用防腐劑，即應該選用適宜食用的防腐劑，並作為食物配料般調配和處理，添加的分量應剛好發揮預期作用。

35. 為加強保障市民食用臘味的安全，本署建議業界在醃製和貯存臘味時採取下述措施：

- (一) 妥為調配醃料，確保醃料均勻滲透肉內；
- (二) 臘味應在自然或人造的環境下妥為風乾；以及
- (三) 把製成品存放在乾爽陰涼的地方。

給消費者的建議

36. 臘味除了含有硝酸鹽／亞硝酸鹽，以及亞硝胺的潛在風險外，脂肪含量也很高，不適宜過量進食。患有糖尿病、心臟病及高膽固醇的人更應節制，並應選擇脂肪含量較低的臘腸。飲食均衡，才能保障健康。

37. 由於嬰兒較易中亞硝酸鹽毒，所以不宜食用臘味。小孩也不宜多吃。

38. 本署建議消費者在購買、烹調和貯存臘味時，應注意下列事

項：

購買

- (一) 表面乾爽結實
- (二) 色澤自然均勻
- (三) 切面堅實而帶光澤
- (四) 肥肉部分表面呈乳白色，沒有紅點

烹調

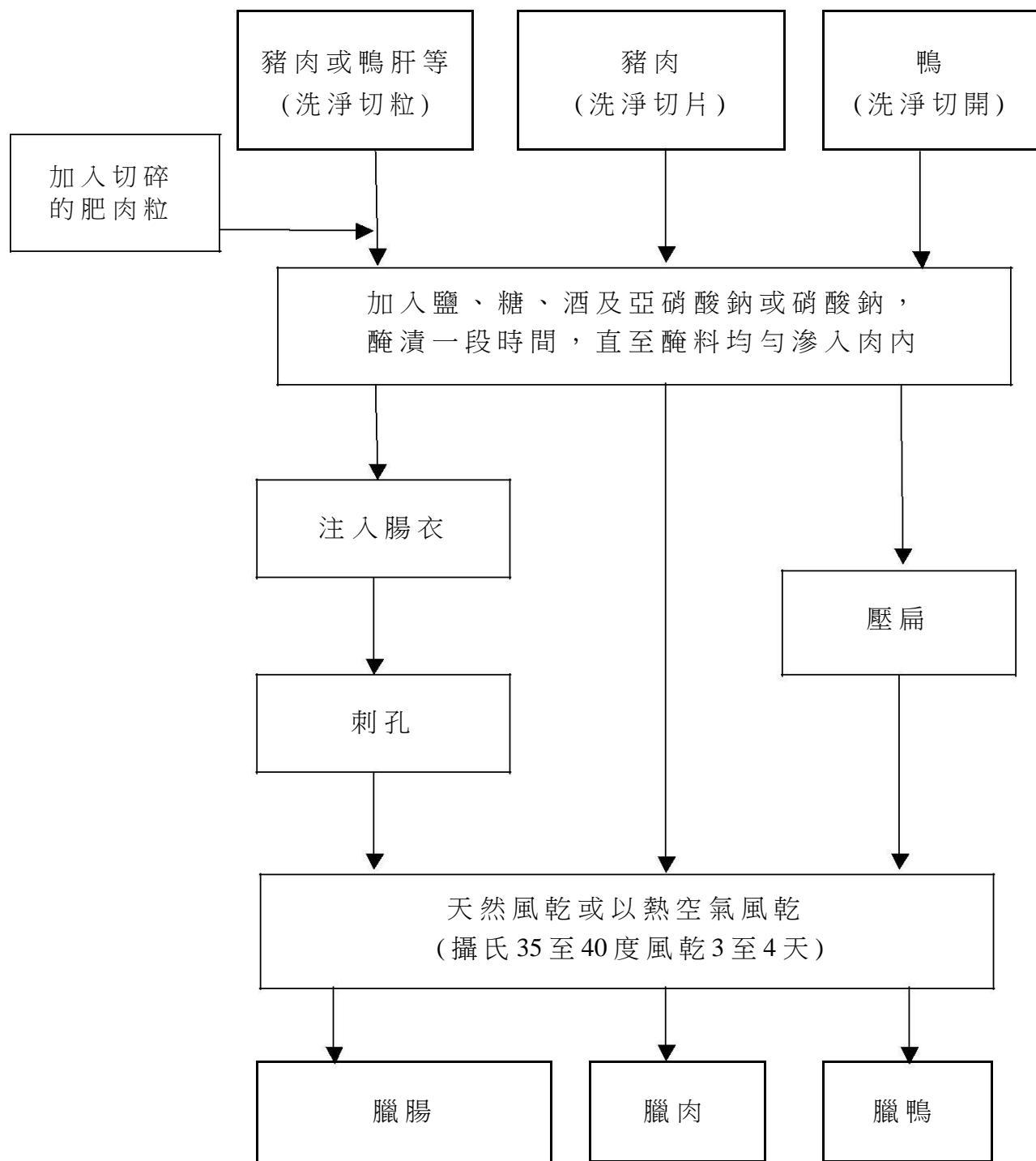
- (一) 除去連接顏色繩的部分
- (二) 徹底煮熟(至少在滾水煮10分鐘)

貯存

把備用及剩餘的臘味放在雪櫃

圖 1

醃製臘肉、臘腸和臘鴨過程



参考書目

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

² 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

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

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

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

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

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