

# 大蒜中之含硫胺基酸在肉類香味研發上之應用研究

苑永弘、游銅錫

E-mail: 8812470@mail.dyu.edu.tw

## 摘要

一般之肉味香氣實際上指的是，肉類經過熱處理(包括煎、炒、煮、炸、滷、烤)之後才生成的反應香味。肉類中的香味前驅物，包括了有胺基酸、糖、thiamine、胜?、核?酸、有機酸、及脂質裂解和氧化的產物等。形成肉味的主要反應途徑有:(1)梅納反應；(2)脂質反應；(3)胺基酸之Strecker裂解；(4)thiamine的裂解；(5)上述的個別途徑之產物間的交互作用。這幾個化學反應在肉類烹煮過程中幾乎是同時進行。大蒜(*Allium sativum* L.)，主要存在於大蒜之非揮發性香味前驅物，以半胱胺酸(cysteine)的衍生物為最典型的代表，而在含量及對大蒜香味形成的貢獻上較顯著的主要為alk(en)yl cysteine sulfoxides。因為大蒜中之非揮發性含硫前驅物質alliin，與製備肉類香料時常用之半胱胺酸的結構很類似。因此本研究之主要目的為擬以殺菁、未殺菁大蒜和自行合成之大蒜非揮發性含硫胺基酸Alliin及Doxyalliin取代半胱胺酸，探討大蒜中之含硫胺基酸於肉類香料研發上的價值及應用上的可行性。本研究分為四部分進行。第一部分是以前述殺菁及未殺菁大蒜打碎液單獨加熱或與thiamine·HCl、xylose及有無cysteine·HCl存在下進行模式熱反應。於此部分結果得知，未殺菁大蒜之揮發性成分，主要可能是由大蒜的香味前驅物alk(en)yl thiosulfonates裂解而來。而殺菁大蒜之香氣成分，主要是經由alk(en)yl cysteine sulfoxides熱裂解所產生的。在反應液中添加大蒜，均會使得反應後具有大蒜特質的味道以及焦味的產生；未殺菁大蒜在熱反應後具有的大蒜刺鼻的味道，而經過殺菁之大蒜則較無明顯刺鼻的大蒜味。從品評的結果得知未經殺菁之大蒜與xylose和thiamine·HCl之反應液的香氣較大眾所喜歡。第二及第四部分，都是利用酸鹼區分法分析殺菁大蒜及未殺菁大蒜打碎液，或是自行合成之alliin及doxyalliin與thiamine·HCl、xylose與cysteine·HCl之熱反應液的香氣成分。由研究結果得知第一區分(微鹼性區分)中主要可以鑑定出pyridines、pyrazines、thiazoles及oxazoles等類之化合物。第四區分(酸性區分)中主要可以鑑定出acids、phenols及其它非環狀含硫化合物。而其它類之化合物，大部分均可在第二及第三區分(鹼及微酸性區分)中鑑定出來。所以酸鹼區分可以有效將模式反應中之揮發性成分加以分離，以利爾後之定量分析。第三部分則以合成之alliin及doxyalliin單獨加熱與thiamine·HCl、xylose及有無cysteine·HCl的存在下進行模式熱反應。Alliin及doxyalliin之熱裂解產物有所不同；Alliin之模式反應中所鑑定到的香氣化合物，將揮發性成分依官能基分類，其主要的揮發性成分為其它環狀含硫化合物以及thiols和sulfides類之化合物。而doxyalliin其主要的揮發性成分為sulfide類之化合物。研究結果alliin與xylose和thiamine·HCl之反應液，具有較多的大蒜及肉類香氣化合物。Cysteine·HCl的添加對於alliin體系是有助於肉味的產生；對doxyalliin體系而言則無此現象產生。

關鍵詞：大蒜；半胱胺酸；木糖；維生素B1；肉味；大蒜素

## 目錄

封面內頁	簽名頁	授權書	iii	簽署人須知	iv	中文摘要	v	英文摘要	vii	誌謝	x	目錄	xi	圖目錄	xiv	表目錄	xvi	第一章 緒論	1	第二章 文獻回顧	5	第一節 肉類香味化學	5	第二節 大蒜之香味化學	34	第三章 大蒜打碎液與木糖、維生素B1及半胱胺酸之加熱模式熱反應	41	摘要	41	第一節 前言	43	第二節 材料與設備	45	第三節 實驗方法	49	第四節 結果討論	53	第五節 結論	80	第四章 以酸鹼區分法進行殺菁大蒜及未殺菁大蒜打碎液與木糖、維生素B1及半胱胺酸加熱模式熱反應之香氣成分分析	81	摘要	81	第一節 前言	83	第二節 材料與設備	85	第三節 實驗方法	87	第四節 結果討論	89	第五節 結論	127	第五章 Alliin或Doxyalliin與木糖、維生素B1及半胱胺酸之加熱模式熱反應	128	摘要	128	第一節 前言	131	第二節 材料與設備	133	第三節 實驗方法	135	第四節 結果討論	138	第五節 結論	165	第六章 以酸鹼區分法進行alliin或doxyalliin與木糖、維生素B1及半胱胺酸加熱模式熱反應之香氣成分分析	166	摘要	166	第一節 前言	168	第二節 材料與設備	170	第三節 實驗方法	173	第四節 結果討論	174	第五節 結論	201	第七章 總結論	202	參考文獻	203
------	-----	-----	-----	-------	----	------	---	------	-----	----	---	----	----	-----	-----	-----	-----	--------	---	----------	---	------------	---	-------------	----	---------------------------------	----	----	----	--------	----	-----------	----	----------	----	----------	----	--------	----	---	----	----	----	--------	----	-----------	----	----------	----	----------	----	--------	-----	---	-----	----	-----	--------	-----	-----------	-----	----------	-----	----------	-----	--------	-----	---	-----	----	-----	--------	-----	-----------	-----	----------	-----	----------	-----	--------	-----	---------	-----	------	-----

## 參考文獻

1. 李秀, 賴滋漢(1976) 食品分析與檢驗。p.90、97。
2. 何其?(1991) 食品加工過程所生成的香味, 香料資訊3(3):49。
3. 林欣榮(1991) 簡介柑桔屬果汁之褐變。食品工業23(7):10。
4. 許人平(1992) 含硫化合物在肉類反應香料中所扮演的角色。食品工業月刊24(8):40-48。
5. 陳秀蓮、馮筱慧、葉錦桐、蘇女淳、程竹青(1993) 中式調理食品用肉類調味料之研究與發展(四)-以梅納反應製造肉類及仿肉類調味料。食品工業發展研究所研究報告920號。
6. 程竹青(1987) 肉類香氣。食品香料化學與加工。115-131。
7. 程竹青、鄭靜桂(1988a) 以化學合成法及香料合成法製造中式食品香料(一)。食品工業發展研究所研究報告505號。
8. 程竹青、鄭靜桂(1988b) 以化學合成法及香料合成法製造中式食品香料(二)。食品工業發展研究所研究報告505號。
9. 劉黛蒂(1993) 糖和胺基酸在肉類香氣化合物合成上的應用。食品工業月

刊25(1): 29-37. 10. Aaslyng, M.D. ; Martens, M. ; Poll, L. ; Nielsen, P.M. ; Flyge, H. ; Larsen, L.M.(1998) Chemical and sensory characterization of hydrolyzed vegetable protein, a savory flavoring. *J. Agric Food Chem.* 46(2):481-489. 11. Anklam, E. ; Aced, A. (1990) NMR and mass spectroscopic studies on n-(alkylthio)-1-alkanethiols. *J. Agric Food Chem.* 38(1):123-125. 12. Burton, H.S. ; McWeeny. D.J. (1963) Non-enzymatic browning reactions consideration of sugar stability. *Nature.* 197, 266-8. 13. Charles H. M. ; Ahmedi S. (1995) The development of process flavors. *Trends in Food Science & Technology.* February 6:46-51. 14. Chang, S.S. ; Hirain, C. ; Reddy, B.R. ; Herz, K.O. ; Lato, A. (1968) *Chem. Ind.* 1639. 15. David, B.S.M. ; Ina, K.R.J.P. ; Chang, S.S. (1979) Preliminary Identification of Volatile Flavor Compounds in the Neutral Fraction of Roast Beef. *J. Food Sci.* 44:639-642. 16. Donald S. M. and Marta S. M.(1995) Muscle Foods : Meat, Poultry and Seafood Technology. *Trends in Food Science & Technology.* March .6:101. 17. Donald S. M. ; Marta S. M. (1997) Some novel meat like aroma compounds from the reactions of alkanediones with hydrogen sulfide and furanthiols. *J. Agric Food Chem.* 43(1): 189-193. 18. Flament, I. ; Sonnay, P. ; Ohloff, G. (1977) *Helv. Vhim. Acta.* 60:1872. 19. Gasser U. and Grosch W. (1988) Identification of volatile flavour compounds with high aroma values from cooked beef. *Z. Lebensm Unters Forsch.* 186:489-494. 20. Gasser U. and Grosch W. (1990) Primary odorants of chicken broth. *Z. Lebensm Unters Forsch.* 190:3-8. 21. Gilbert, I.I. ; Arthur M.S. (1994) Unraveling the secret of meat flavor. *Trens in Food Science & Technology.* October 5:314-321. 22. Gilbert I.I. and Arthur M. S. (1994) Unraveling the secret of meat flavor. *Trends in Food Science & Technology* October. Vol.5:314-321. 23. Guntert, M. ; Bruning, J. ; Emberger, R. ; Kopsel, M. ; Luhn, W. ; Thielmann, T. ; Werkhoff P. (1990) Identification and formation of some selected sulfur-containing flavor compounds in various in various meat model systems. *J. Agric. Food Chem.* 38(11): 2027-2041. 24. Guntert, M. ; Bertram, J. ; Hopp, R. ; Silberzahn, W. ; Sommer, H. ; Werkhoff, P. (1992) Thermal generation of flavor compounds from thiamine and various amino acids. in: *Recent developments in flavor and fragrance chemistry.* p.215-239. 25. Hartman, G.L. ; Carlin, J.t. ; Scheide, J.D. ; Ho, C.T.(1984) Volatile products formed from the thermal degradation of thiamin at high and low moisture levels. *J. Agric. Food Chem.* 32:1015-1018. 26. Hartman, G.J. ; Jin, Q.Z.G. ; Collins, J.K. ; Lee, N. ; Ho, C.T. ; Chang, S.S. (1983) Nitrogen-Containing heterocyclic compounds identified in the volatile flavor constituents of roasted beef. *J. Agric. Food Chem.* 31(5):1030-1033. 27. Hirai, C. ; Herz, K.O. ; Chang, S.S. (1973) *J. Food Sci.* 38:393. 28. Hodge, J.E. ; Mills, F.D. ; Fisher, B.E. (1972) Compound of browned flavor derived from sugar-amine reactions. *Cereal Sci. Today* 17(2):393. 29. Hofmann, T. ; Schieberle, P. (1998) Quantitative model studies on the effectiveness of different precursor systems in the formation of the intense food odorants 2-furfurylthiol and 2-methyl-3-furanthiol. *J. Agric. Food Chem.* 46(1) :235-241. 30. Joachim R. ; Werner B. (1994) Sulfur-containing furans in commercial meat flavorings. *J. Agric. Food Chem.* 42(10):2254-2259. 31. Labuza, T.P. (1980). Effect of water activity on the reaction kinetics of food deterioration. *Food Technol.* 34(2):36. 32. Labuza, T.P. ; Schmidl. M.K. (1986). *Advances in the control of browning reactions in foods.* In *Role of Chemistry in the Quality of Processed Food.* ed. Fennema, O. ; Chang, W. ; Lii. C.-Y. Nutrition Press Westport, Connecticut, USA. P80. 33. Leahy, M.M. (1985) The effects of pH, types of sugar and amino acid and water activity on the kinetics of the formation of alkyl pyrazines. Ph.D. Thesis, Feb., University of Minnesota, Department of Food Science and Nutrition, St. Paul, Minnesota. 34. Liebich, H.M. ; Douglas, D.R. ; Zlatkis, A. ; Muggler-Chavan, F. ; Donzel, A. (1972) Volatile compoents in roast beef. *J. Agric. Food Chem.* 20:96. 35. Linda J. F. and Ronald L. S. P.(1991) Compounds contributing to meat flavour. *Food Chem.* 40:201-205.