

以淘汰蛋雞酵素水解液製備雞肉香料=preparation of chicken flavot using spent hen hydrolysate

范中寧、游銅錫；張基郁

E-mail: 9020054@mail.dyu.edu.tw

摘要

蛋雞的飼養主要以產蛋為目的，當這些產蛋雞於產蛋末期產蛋率降低，雞蛋品質亦變差，蛋雞業者為了提高之生產效益，所以這些高齡產蛋雞勢必加以淘汰，即所謂淘汰蛋雞(spent hen)。若能將淘汰蛋雞肉以加工的方式，改善缺點，除了能解決淘汰雞之銷售問題外，同時可增加低價禽肉的經濟效益，增加肉源開發，亦能提高其經濟價值。本論文研究分為四部分進行，第一部分取用淘汰蛋雞之肌肉(包括胸肉及腿肉部份)，將此二種原料肉打碎混合進行成份分析，並尋找出6種蛋白質分解酵素之最適作用條件(溫度、pH、作用濃度)。結果得知，大部份的酵素(除Protease)之最適作用溫度皆為55℃；pH值方面僅有Neutralse之最適pH為pH7，其餘酵素皆為pH6；最適作用濃度方面每種酵素之添加濃度和水解率成正比，所以都以0.4%作為最適添加濃度。第二部分將六種蛋白質水解液及模式熱反應液，配合混合酵素與二階段酵素處理法後，進行喜好性官能品評，找出最佳之模式熱反應液所使用的酵素。結果顯示單一酵素Flavourzyme的反應液最受到品評員的喜愛，而混合酵素與二階段酵素處理法確實能夠增加水解液之水解率，但其反應液卻不受到品評員接受。第三部分利用反應曲面法(RSM)設計實驗，以最佳之酵素對原料肉水解後，與三種不同比例肉類香味前驅物質：thiamine·HCl、cysteine·HCl和xylose進行120、2小時之密閉模式加熱反應。熱反應液經稀釋後，再進行喜好性品評試驗，品評因子為整體喜好性、香氣、嗜味及苦味，以品評分數為對應數值(response)。結果得知，當淘汰蛋雞水解液的用量固定為200g時，thiamine·HCl與cysteine·HCl與xylose之最佳組合分別為6.68g、2.35g及11.32g。將其值換算代入方程式中，可得最佳之整體喜好性評分為8.159。第四部分將淘汰蛋雞之水解液分別各與上述三種肉類前驅物進行熱反應，最後進行香氣成份抽提與鑑定，分析其所含之香氣化合物。研究結果所鑑定到之揮發性香氣化合物共有110種，其淘汰蛋雞反應液之主要香氣成分為aldehydes類及hydrocarbons類之化合物、除此之外還有furans類、ketones類、acids類。淘汰蛋雞水解液之模式熱反應液所含的具香氣貢獻性成分含量不多，且種類也少，以至於反應液呈現一種雞油味。而淘汰蛋雞水解液添加最佳肉類前驅物配方thiamine·HCl、cysteine·HCl和xylose的熱反應液，含有大量具有良好風味的揮發性成分，以至於反應液的香味豐富、有如烤雞味，由此可知，肉類前驅物質的添加會使水解液產生豐富且宜人的肉香，可作為製備肉類香料之參考。

關鍵詞：淘汰蛋雞；蛋白質分解酵素；雞肉香料；水解；反應曲面法

目錄

第一章 緒論 第二章 文獻回顧 第一節 關於淘汰蛋雞 第二節 家禽類之香料化學 第三節 蛋白質分解酵素 第四節 肉類反應型香料之製備 第五節 反應曲面法 第三章 水解淘汰蛋雞肉之最佳水解條件 第四章 淘汰蛋雞肉酵素水解液及密閉加熱模式反應液之官能品評 第五章 利用反應曲面法探討維生素B1、半胱氨酸、木糖加熱模式熱反應之最適用量 第六章 淘汰蛋雞酵素水解液與Thiamine·HCl、Cysteine·HCl、Xylose密閉加熱模式反應液中之香氣成分 第七章 總結論 參考文獻 圖目錄 頁次
圖2.1 梅納反應的基本反應機構 圖2.2 梅納反應第一步，醣與胺基酸進行縮合 圖2.3 Amadori重組反應(路徑一) 圖2.4 Amadori重組反應(路徑二) 圖2.5 形成pyrazine化合物之反應路徑 圖2.6 pyridine化合物之形成路徑 圖2.7 形成pyrrole類化合物之反應路徑 圖2.8 反應曲面圖 圖2.9 反應曲面法設計流程圖 圖3.1 淘汰蛋雞肉在六種蛋白質分解?及不同溫度作用下之水解液量 圖3.2 淘汰蛋雞肉在六種蛋白質分解?及不同溫度作用之水解率 圖3.3 淘汰蛋雞肉在六種蛋白質分解?及不同pH值作用下之水解液量 圖3.4 淘汰蛋雞肉在六種蛋白質分解?及不同pH值作用下之水解率 圖3.5 淘汰蛋雞肉在六種蛋白質分解?及不同酵素濃度下作用之水解率 圖5.1 Thiamine·HCl與Cysteine·HCl對應於模式反應液整體喜好性評分之反應曲面圖 圖5.2 Thiamine·HCl與Cysteine·HCl對應於模式反應液整體喜好性評分之等高線圖 圖5.3 Cysteine·HCl與Xylose對應於模式反應液整體喜好性評分之反應曲面圖 圖5.4 Cysteine·HCl與Xylose對應於模式反應液整體喜好性評分之等高線圖 圖5.5 Xylose與Thiamine·HCl對應於模式反應液整體喜好性評分之反應曲面圖 圖5.6 Xylose與Thiamine·HCl對應於模式反應液整體喜好性評分之等高線圖 圖5.7 Thiamine·HCl與Cysteine·HCl對應於模式反應液香氣評分之反應曲面圖 圖5.8 Thiamine·HCl與Cysteine·HCl對應於模式反應液香氣評分之等高線圖 圖5.9 Cysteine·HCl與Xylose對應於模式反應液香氣評分之反應曲面圖 圖5.10 Cysteine·HCl與Xylose對應於模式反應液香氣評分之等高線圖 圖5.11 Xylose與Thiamine·HCl對應於模式反應液香氣評分之反應曲面圖 圖5.12 Xylose與Thiamine·HCl對應於模式反應液香氣評分之等高線圖 圖5.13 Thiamine·HCl與Cysteine·HCl對應於模式反應液嗜味評分之反應曲面圖 圖5.14 Thiamine·HCl與Cysteine·HCl對應於模式反應液嗜味評分之等高線圖 圖5.15 Cysteine·HCl與Xylose對應於模式反應液嗜味評分之反應曲面圖 圖5.16 Cysteine·HCl與Xylose對應於模式反應液嗜味評分之等高線圖 圖5.17 Xylose與Thiamine·HCl對應於模式反應液

嗜味評分之反應曲面圖 圖5.18 Xylose與Thiamine · HCl對應於模式反應液嗜味評分之等高線圖 圖5.19 Thiamine · HCl與Cysteine · HCl對應於模式反應液苦味評分之反應曲面圖 圖5.20 Thiamine · HCl與Cysteine · HCl對應於模式反應液苦味評分之等高線圖 圖5.21 Cysteine · HCl與Xylose對應於模式反應液苦味評分之反應曲面圖 圖5.22 Cysteine · HCl與Xylose對應於模式反應液苦味評分之等高線圖 圖5.23 Xylose與Thiamine · HCl對應於模式反應液苦味評分之反應曲面圖 圖5.24 Xylose與Thiamine · HCl對應於模式反應液苦味評分之等高線圖 圖6.1 Likens-Nickerson 水蒸氣蒸餾萃取裝置 圖6.2 分餾濃縮塔裝置圖 表目錄 表2.1 雞肉化學組成成分之比較 表2.2 淘汰蛋雞與肉雞屠體各部位分切百分比 表2.3 雞肉之烹煮失重及機能性 表2.4 具肉類香味特性之化合物 表2.5 炸雞及烤雞中所含有的pyrazine類香氣成份 表2.6 雞肉香氣成份中所含有之pyridine類化合物 表2.7 雞肉香氣成份中所含有之pyrrole類化合物 表2.8 雞肉香氣中含有之thiazole香氣成份 表2.9 蛋白質分解酵素在食品工業上的應用 表2.10 熱反應香料可能進行的化學反應 表4.1 淘汰蛋雞肉水解液經加熱後之官能品評結果 表4.2 淘汰蛋雞肉以不同酵素處理法之水解率結果 表4.3 不同酵素處理法之處理淘汰蛋雞肉之水解液的官能品評之結果 表5.1 一階RSM實驗設計圖表 表5.2 一階RSM實驗之組合 表5.3 陡升路徑實驗設計圖表 表5.4 陡升路徑實驗設計之組合 表5.5 中心混成實驗設計變數 表5.6 中心混成實驗設計之組合 表5.7 一階RSM實驗設計官能品評之結果 表5.8 陡升路徑實驗設計之結果 表5.9 中心混成設計之整體喜好性之實驗結果 表5.10中心混成設計對於香氣評分之實驗結果 表5.11中心混成設計對於嗜味評分之實驗結果 表5.12中心混成設計對於苦味評分之實驗結果 表5.13三種添加因子對整體喜好性之迴歸分析表 表5.14 三種添加因子對整體喜好性的反應曲面模式之變異數分析表 表5.15 三種添加因子對香氣之迴歸分析表 表5.16 三種添加因子對香氣的反應曲面模式之變異數分析表 表5.17 三種添加因子對嗜味之迴歸分析表 表5.18 三種添加因子對嗜味的反應曲面模式之變異數分析表 表5.19 三種添加因子對苦味之迴歸分析表 表5.20 三種添加因子對苦味的反應曲面模式之變異數分析表 表6.1 用於單離香氣成分之模式反應配方 表6.2 由淘汰蛋雞水解液與肉類前驅物模式反應液中所鑑定到的香氣成分 表6.3 模式反應液中所存在之揮發性成分總量的比較 表6.4 添加Thiamine · HCl的反應液中所鑑定到的重要香氣成分 表6.5 添加Cysteine · HCl的反應液中所鑑定到的重要香氣成分 表6.6 添加Xylose的反應液中所鑑定到的重要香氣成分 表6.7 SN與SNTCX模式反應液中所存在之揮發性成分含量的比較

參考文獻

- 1.王正仁；陳孟伶；林畢修平；陳啟祥(1999) 水解酵素在工業上的利用，生物產業 10(1): 2-11。
- 2.何其儻(1986) 肉類香味之現況與展望，食品工業18(6):8-10。
- 3.李昌憲；洪哲穎；熊光濱(1992) 利用回應曲面法進行Streptococcus faecalis 生產酪胺酸脫羧酶之培養基最適化之研究，中國農業化學會誌30(2):264-272。
- 4.李益榮；楊正護；曾再富；黃慧櫻；林高塚(1992) 雞肉蒸煮火腿製造改進之研究II-a.雞胸肉比例、食鹽、三聚磷酸鈉及冰水添加量對淘汰蛋雞肉蒸煮火腿官能品評及理化性狀之影響，中國畜牧學會會誌21(2): 213-228。
- 5.李益榮；黃慧櫻；楊正護(1992) 雞肉蒸煮火腿製造改進之研究II-b.淘汰蛋雞肉蒸煮火腿品評及理化性狀之潛在特性探討及品管方程式之建立，嘉義農專學報29:163-178。
- 6.李益榮；郭錦富；古國隆(1993) 豬背脂、豬腹脂及雞皮下脂肪之脂肪酸組成特性比較及其區別，中國畜牧學會會誌22(2): 213-219。
- 7.吳勇初；楊勝任(1993) 淘汰種雞、蛋雞與肉雞製作雞肉餅品質之研究，中國畜牧學會會誌22(4):433-453。
- 8.吳淳美(1986) 食品香料之應用，食品工業18(5): 9-16、115-130。
- 9.吳輔祐；曹博宏；李意娟；郭士達(1996) 酸鹼處理對淘汰雞結締組織熱變性的影響，中國畜牧學會會誌25(3):335-345。
- 10.林秀年(1993) 酵素水解淘汰雞肉及其利用之研究。靜宜大學食品營養研究所碩士論文。
- 11.林郁芳；楊勝欽(1995) 淘汰雞肉與機械去骨雞肉漿之抽取與蛋白質分離條件之研究，食品科學22(6):722-735。
- 12.林郁芳；楊勝欽(1998) 淘汰雞肉與機械去骨雞肉漿之抽取與分離蛋白質品質評估，食品科學25(3):241-253。
- 13.林亮全；陳明造(1986) 機械去骨淘汰雞肉在漢堡製品的利用，農林學報35(2):139-146。
- 14.林亮全；劉登城；郭秀蘭；賴娟娟；陳淑枋；陳明造(1986) 淘汰雞的利用1.機械去骨後淘汰雞的屠體品質，中國畜牧學會會誌15(2):83-90。
- 15.林亮全(1991) 淘汰蛋雞的利用-試製油炸脆雞片，食品科學18(1):36-45。
- 16.林高塚；曾再富；楊正護；李益榮(1992) 雞肉蒸煮火腿製造改進之研究III.酸、鹼處理對淘汰蛋雞腿肉品質之影響，食品科學19(2):138-148。
- 17.林高塚；曾再富；楊正護；李益榮(1992) 雞肉蒸煮火腿製造改進之研究:IV機械嫩化及添加填充劑與黏著劑對經酸鹼處理之淘汰蛋雞腿肉製造蒸煮火腿品質之影響，食品科學19(2):149-160。
- 18.林高塚；曾再富；楊正護(1993) 以不同絞肉孔徑處理淘汰蛋雞腿肉試製重組雞肉角與肉片，食品科學20(3):323-330。
- 19.林高塚；周榮吉；曾再富；楊正護(1993) 淘汰蛋雞與肉雞腿肉理化性狀之比較，中國畜牧學會會誌22(4):423-432。
- 20.林慶文；蘇和平(1984) 自淘汰蛋雞肉水解物製成複合調味料基質之研究，中國農業化學會誌22(3): 137-147。
- 21.周榮吉；張炳揚；曾國政；李金星(1984) 淘汰蛋雞之加工利用，食品工業發展研究所研究報告第363號。
- 22.周榮吉(1994) 淘汰蛋雞肉質之研究.III.氯化鈣浸漬對胸肌及腿肌蛋白質及構造之影響，食品科學21(6):451-458。
- 23.周榮吉；林高塚；曾再富(1994) 淘汰蛋雞肉質之研究.I. 酸鹼浸漬對腿肌之影響，中國畜牧學會會誌23(3):295-308。
- 24.周榮吉；林高塚；曾再富(1994) 淘汰蛋雞肉質之研究.II. 酸鹼處理對胸肌之影響，食品科學21(2):114-123。
- 25.苑永弘(1999) 大蒜中之含硫胺基酸在肉類香味研發上之應用研究。大葉大學食品工程研究所碩士論文。
- 26.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 24(8):40-80。
- 27.許人平(1993) 肉類Warmed-over Flavor的生成與抑制。食品工業 25(4):37-49。
- 28.彭秋妹；王家仁(1993) 食品官能檢查手冊。
- 29.黃加成；紀學斌(1986) 淘汰蛋雞之屠體性狀及其加工利用性，中國畜牧學會會誌15(2):71-81。
- 30.黃加成(1990) 蛋白質分解處理淘汰蛋雞肉對其機能性之影響，中國畜牧學會會誌19(1):65-71。
- 31.陳明造(1991) 淘汰蛋雞之加工處理與應用，畜牧半月刊51(3):92-97。
- 32.陳明造；郭秀蘭；劉登城(1994) 淘汰蛋雞的處理與應用，農林學報43(3):33-41。
- 33.陳秀蓮(1993) 常用調味料中的蛋白質水解液，食品工業25(6): 33-43。
- 34.陳怡宏(1997) 蛋白質酵素水解液之生產技術，食品工業 29(11): 34-40。
- 35.陳婉琳(1993) 淘汰母雞的加工與利用，世界家禽學會中華民國分會季訊13:17-33。
- 36.梁逸；李秀瀧；陳幟亮；傅幼敏(1991) 本省主要肉雞肉中游離氨基酸分析與風味問題之探討，畜產研究24(1):15-24

。37.程竹青；鄭靜桂(1988)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。38.程竹青；鄭靜桂(1988)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555號。39.曾再富；林高塚；楊正護(1990)雞肉蒸煮火腿製造改進之研究I.乾燥及蒸煮中心溫度對淘汰蛋雞蒸煮火腿製成率、色澤、總菌數及儲存性之影響，中國畜牧學會會誌19(4):139-157。40.楊正護(1985)肉類香味:過去、現在與未來，食品工業17(12):30-35。41.楊勝任(1992)淘汰肉用種雞、蛋雞與肉用雞之屠體性狀、肉質特性與其雞肉餅品質之探討。東海大學畜牧學研究所碩士論文。42.張玉琴(2000)以豬肉酵素水解液製備肉類香料。大葉大學食品工程研究所碩士論文。43.張淑錦(1995)淘汰雞雞皮作為重組製品機能性配料之研究。東海大學畜牧學研究所碩士論文。44.蔡正宗；洪素琴；張國揚；郭俊欽(1991)淘汰蛋雞機械去骨肉之組成分析與氧化酸敗之研究，食品科學18(1):46-54。45.劉秀媛(1997)機械嫩化、包裝及儲藏時間對淘汰蛋雞胸肉品質之影響。東海大學食品科學研究所碩士論文。46.劉冠汝；楊勝欽(1993)雞蛋卵白的酵素部份水解及其對卵白起泡特性之影響。食品科學20(1):51-63。47.劉登城(1998)淘汰蛋雞及屠宰廠腸道廢棄物之利用，畜牧半月刊60(12):67-74。48.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25(1):29-31。49.鄭靜桂(1997)蛋白質之水解與水解液之利用，食品工業29(05):10-17。50.賴淑娟(1999)胜?的熱反應，食品工業31(1):29-39。51.Adler, N.J. (1982) Limited enzymic degradation of proteins: A new approach in the industrial application of hydrolysates. J.Chem. Technol. and Biotechnol. 32: 138-156。52.Adler, N. J. (1986) "Ezymic Hydrolysis of Food Proteins", Elsevier Applied Science Publ. Ltd., Barking, Essex, UK。53.A.O.A.C. (1984) Official methods of analysis of the Association of Official Analytical Chemists. 14th edition, Washington D. C., U. S. A。54.Ande, C. F., Huffman, D. L. and Cordray, J. C. (1984) Edible yield and characteristics of patties manufactures from two type of chicken carcass. Poultry Sci. 63: 2175。55.Bailey, A. J., and Light, N. D. (1989) Connective tissue in meat and meat products. Elsevier Applied Science: 264。56.Dawson, P.L.; Sheldon, B.W.; Miles, J.J. (1991) Effect of aseptic processing on the texture of chicken meat. Poultry Sci. 70 (11):2359-2367。57.Douglas, M.W.; Johnson, M. L.; Parsons, C.M. (1997) Evaluation of protein and energy quality of rendered spent hen meals. Poultry Sci. 76 (10): 1387-1391。58.Frokjaer, S. (1994) Use of hydrolysates for protein supplementation. Food Technol 48 (10) 86-88。59.Godfrey, T:West, S. ed. (1996) Industrial Enzymology second edition. Macmillan press, London。60.Jarrold, H. K.; Waldroup, P.W. (1998) Utilization of spent hen meal in diets for broiler. Poultry Sci. 77 (9): 1377-1387。61.Jian Tang; Qi Zhang Jin; Gou-Hui Shen; Chi-Tang Ho; Stephen S. Chang (1983) Isolation and identification of volatile compounds from fried chicken. J.Agric.Food. Chem. 31: 1287-1292。62.Kannan, G.; Radhakrishnan, K.T.; Shanmugam, A.M. (1990) The effect of electrical stimulation on tenderness of spent chicken carcasses. Cheiron 19 (5):209-212。63.Kee, G.S.; Babji, A.S. (1991) Effect of processing on yield and composition of spent hen surimi(ayami). Food Australia 43 (11):494-495。64.Kersey, J. H.; Parsons, C. M.; Dale, N. M.; Marr, J. E.; Waldroup, P. W. (1997) Nutrient composition of spent hen meals produced by rendering. J. of Appl. Poultry Research 6(3): 319-324。65.Kijowski, J. (1993) Thermal transition temperature of connective tissues from marinated spent hen drumsticks. International Journal of Food Sci. & Technol. 28 (6):587-594。66.Kondaiah, N.; Panda, B. (1987) Physico-chemical and functional properties of spent hen components. J. Food Sci. and Technol., India. 24 (4):191。67.Kondaiah, N.; Panda, B. (1989) Effect of phosphate and spent hen yolk on the quality of chicken sausages from spent hens. Poultry Sci. 68 (3):393-398。68.Kondaiah, N.; Panda, B. (1992) Processing and utilization of spent hens. World's Poultry Science Journal 48 (3):255-268, 272, 274, 276。69.Kondaiah, N. (1993) Products from spent chicken. Poultry International 32 (9):46-47。70.Lahl, W. J. and Braun, S. D. (1994) Enzymeatic production of protein hydrolysis for food use. Food Technol. 48(10):68-71。71.Michele, W.D.; Carl, M. P. (1999) Dietaty formulation with rendered spent hen meals on a total amino acid versus a digestible amino acid basis. Poultry Sci. 78 (4): 556-560。72.Poste, L.M. (1990) A sensory perspective of effect of feeds on flavor in meats: poultry meats. J. Animal Sci. 68(12):4414-4420。73.Richard A. Wilson and Ira Katz (1972) Review of literature on chicken flavor and report of isolate of several new chicken flavor components from aqueous cooked chicken broth. J.Agric.Food. Chem. 20: 741-747。74.Rousselle, J. R., Seacat, K., Kieme, A. I. and Stadelman, W. J. (1984) Utilizing flake-cut development in restructured chicken nuggets using hexanal and TBARS measurements and sensory evaluation. J. Sci. Food Agric. 67 (4):447-452。75.Vandepopuliere, J. (1997) Spent hen meal has a nutritional value. Poultry Digest 56(5): 24-25。76.Williams, S.K.; Damron, B.L. (1998) Sensory and objective characteristics of broiler meat from commercial broiler fed rendered spent hen meal. Poultry Sci. 77 (9): 1441-1445。