

# 應用發酵醬料於年老禽肉製品之醃製與熟成<sup>(1)</sup>

吳祥雲<sup>(2)</sup> 涂榮珍<sup>(2) (4)</sup> 王政騰<sup>(3)</sup>

收件日期：96年06月20日；接受日期：96年09月30日

## 摘要

本試驗以生發酵醬料做為醃料醃漬，並在適當的溫濕度條件下熟成，以期開發新式口味禽肉製品。生發酵醬料係以麴菌 (*Aspergillus oryzae* No. 30120) 接種之醬麴製成醬醪，於28℃經6個月發酵而成，發酵醬料兩種分別為脫脂黃豆粉和烘焙小麥碎之醬料 (A) 及含28% 雞骨架之脫脂黃豆粉與小麥碎混合物之醬料 (B)。將發酵醬料A與B各5% 醃製年老雞胸肉 (AB及BB) 及腿肉 (AL及BL)，與對照組 (CB及CL) 比較。結果顯示，加工過程中各處理組間之pH值與總氮 (total nitrogen, TN) 差異不顯著，而熟成期30 – 90日，其pH值隨熟成期之延長而降低。對照組之pH值較高 (pH > 5.00)；而A醬料組最低 (pH < 4.83)。然而，水溶性氮 (water soluble nitrogen, WSN)、非蛋白態氮 (nonprotein nitrogen, NPN)、胺基態氮 (amino nitrogen)、酪胺酸 (tyrosine) 等均隨加工過程的進行而增加，尤以醬料A與B處理組者均較對照組為高，且胸肉高於同處理之腿肉；於熟成期間，B醬料處理組之WSN、NPN及酪胺酸測定值，無論胸肉或腿肉均高於A醬料組，但在胺基態氮含量，則A醬料組高於B醬料處理組。氧化酸敗值 (thiobarbituric acid, TBA) 則於醃漬後即急速下降，A、B兩醬料處理組均高於對照組；在熟成45日後，則各處理組均低於0.36 mg/kg，顯示A、B兩發酵醬料並不會促進脂肪酸敗。品評試驗結果顯示，發酵醬料A之胸肉具有較好之風味、香味成績，而B醬料組接受性較好，對照組品評成績最低；經發酵醬料B與A處理的腿肉之品評分數均比對照組高 ( $P < 0.05$ )，各組胸肉之嫩度無顯著差異，然以醬料B處理之腿肉分數最高 ( $P < 0.05$ )。

關鍵詞：年老雞肉、發酵醬料、熟成。

(1) 行政院農業委員會畜產試驗所研究報告第1395號。

(2) 行政院農業委員會畜產試驗所加工組。

(3) 行政院農業委員會畜產試驗所所長室。

(4) 通訊作者，E-mail: jctu@mail.tlri.gov.tw。

## 緒言

台灣肉種雞每年淘汰數約十四萬隻，這些年老種禽肉質堅韌，不適合做為烹調料理用，其利用性受限。國人利用醬料開發多樣化食品由來已久，然而，運用含有蛋白分解酵素之生醬料做為肉品的風味及熟成改良品質之試驗研究相當闕如。吳等（2004）應用麴菌（*Aspergillus oryzae*）製成生發酵醬料，其風味特殊，接受性良好，且應用於乾醃里脊肉塊（涂等，2006）與蒸煮式里脊肉火腿（吳等，2006）時，未添加發酵醬料之對照組質地較堅硬。Díaz *et al.* (1997) 研究則指出添加 Aspartyl protease (萃取自 *Asp. oryzae*) 之乾發酵香腸質地較添加木瓜酵素者柔軟 ( $P < 0.05$ )。若能善以利用此種深具醬香風味之發酵醬料以改善年老種禽之肉質，並賦予更完美的風味，則對年老種禽利用將有突破性的成果。因此，本試驗以熟成後期具香醇醬香風味與含蛋白分解酵素之生發酵醬料做為醃料醃漬，並在適當的溫濕度條件下熟成，以期開發另類的禽肉製品，如可替代金華火腿做為燉煮濃湯之材料或類似南京板鴨之產品。

## 材料與方法

### I. 試驗材料

原料取自本所高雄種畜繁殖場之純種紅羽種公雞（達72週齡）30隻與種母雞（達73週齡）15隻，逢機分為三組。經於合法屠宰場屠宰後，去頭、腳及內臟，取其帶皮去骨胸肉與腿肉作為試驗材料。

### II. 試驗方法

（i）發酵醬汁之備製（吳等，2004）

1. 脫脂黃豆組（A）：脫脂黃豆粉4 kg與4.4 kg水充分混合，使1小時復水後，於0.5 kg/cm<sup>2</sup>之滅菌釜蒸煮40分鐘，放冷。再加入4 kg之焙炒過磨碎的小麥。混合均勻後，接種*Asp. oryzae*種麴（No. 30120，購自食品工業發展研究所）。
2. 雞骨組（B）：原料為脫脂黃豆粉3 kg與3.3 kg水經1小時復水後，再加入4 kg經φ 4.5 mm絞細之雞骨頭並充分混合，於0.5 kg/cm<sup>2</sup>之滅菌釜蒸煮40分鐘，放冷，並加入4 kg之焙炒過磨碎的小麥。混合均勻後，接種*Asp. oryzae*種麴（No. 30120）。

上述兩組經接種種麴後，置於大竹盤中，於28-30℃培養4日，並於第2天做適當之翻動。

（ii）醬之熟成：將（i）之脫脂黃豆組（A）與雞骨組（B）所製醬麴（koji）加入其重量1.4倍之Bé 19食鹽水（1公升水含234.6 g食鹽）浸漬於陶瓷缸中，以塑膠紙封起，並覆缸蓋，於28℃發酵。發酵期間每日攪動約2分鐘，使空氣進入。於發酵期間6個月後，即為發酵醬料A與發酵醬料B。

（iii）原料肉分別注射5%肉重之上述兩處理組之發酵醬料（A及B），與5%食鹽水對照組（C）共三組，調整其含鹽量為1.8%，並添加120 ppm亞硝酸鈉、150 ppm硝酸鉀及1%蔗糖，於2-3℃醃漬1星期後，置於恆溫恆濕室22℃，相對濕度65%，乾燥至其失重率達30%，爾後真空包裝，於10℃下進行90天的熟成。各處理組之雞腿肉分別為AL、BL與CL，雞胸肉分別為AB、BB、CB。

（iv）樣品於原料肉（I），醃漬1星期後（II），乾燥達失重30%（III）及90天之熟成期間，分別逢機取樣，供以下各項測定。

## (v) 測定項目

1. pH值：發酵醬料取20 mL，以pH值計（WTW pH 573, Germany）測定之。試樣取10 g加入蒸餾水90 mL，以均質機（Homogenizer AM-11；Nissei, Japan）轉速10,000 rpm均質1分鐘，再以pH值計測定之。
2. 水分：依中國國家標準法（1980）行之。
3. 食鹽含量測定：依中國國家標準法（1998）行之。
4. 總氮：依Kjeldahl氏氮測定法（A.O.A.C., 1980）測定。
5. 水溶性氮：依津鄉（1968）之方法行之。秤取處理試樣25 g，以均質機（Homogenizer AM-11；Nissei, Japan）轉速10,000 rpm均質1分鐘，再以50℃溫水150 mL洗入300 mL三角瓶，添加40 %福馬林（formalin）溶液3滴，振盪2小時，經3,000 rpm遠心分離5分鐘，以尼龍濾紙（nylon filter）過濾，再經東洋濾紙No. 5A過濾。除去上層脂肪，再以少量溫水洗沉澱物2次，復經遠心分離和過濾。混合全部濾液並定容至250 mL即得水溶性試樣，吸取10 mL依Kjeldahl法測定含氮量。
6. 非蛋白態氮：非蛋白態氮（nonprotein nitrogen; NPN）（Careri *et al.*, 1993）：20 g之瘦肉均質後與180 mL水充分混合。混合物於5℃下以1,000 rpm離心15分鐘。過濾後，定量，取50 mL濾液，加入50 mL之10 % TCA（trichloroacetic acid）於150 mL之離心管。室溫下，放置30分鐘。混合液離心後，上層液以Whatman No. 1 濾紙過濾。濾液40 mL以Kjeldahl法測定其氮量。此即為NPN。
7. 胺基態氮（Formal滴定法）：取測定項目6之濾液25 mL，以李及賴（1986）法行之。
8. 酪胺酸：以Folin試藥之光電比色法（Hull, 1947）行之。取測定項目5之濾液5 mL於三角瓶中加入蒸餾水使其總量為6 mL，再加入0.72 N三氯醋酸溶液10 mL充分振盪後，靜置10分鐘，以Whatman No. 5B濾紙過濾，取其濾液5 mL於試管中，加入緩衝溶液（75 g碳酸鈉與10 g六偏磷酸鈉（sodium hexametaphosphate），加蒸餾水稀釋至500 mL）5 mL和Folin溶液（Folin 試藥：蒸餾水＝1：2）1 mL，於35℃水槽保持20分鐘後，以波長650 nm測其吸光值。以等量蒸餾水代替試樣作為空白試驗，再依標準曲線求得所測試樣之游離酪胺酸含量。
9. 分解率（decomposition ratio, %）＝ 胺基態氮 / 總氮 × 100
10. 硫巴比妥酸（thiobarbituric acid; TBA, mg / kg）：依Ockerman（1972）之方法測定。
11. 品評試驗：由16人組成之品評小組，品評項目為風味、香味、多汁性、嫩度及接受性。評分標準：1：極差；7：優。
12. 統計分析：採SAS統計套裝軟體變方分析，以鄧肯氏多變異分析法比較各處理平均值之差異（SAS, 1985）。

## 結果與討論

發酵醬料於28℃經6個月發酵，其化學成分分析如表1。

表1. 發酵醬料之化學成分分析

Table 1. The chemical composition of mash liquor

Treatment	pH	NaCl (%)	TN (%)	WSN (%)	NPN (%)	Amino nitrogen (%)	Tyrosine (mg%)	Decomposition ratio (%)
A	4.27	12.6 <sup>a</sup>	1.55 <sup>a</sup>	0.95 <sup>b</sup>	0.96 <sup>b</sup>	0.58 <sup>b</sup>	78.7 <sup>a</sup>	37.4 <sup>b</sup>
B	4.38	13.1 <sup>a</sup>	1.47 <sup>b</sup>	1.12 <sup>a</sup>	1.12 <sup>a</sup>	0.74 <sup>a</sup>	81.3 <sup>a</sup>	50.4 <sup>a</sup>

A: mash liquor after fermentation for 6 months made from soybean meal, water and wheat meal (4:4:4).

B: mash liquor after fermentation for 6 months made from soybean meal, water, chicken bone and wheat meal (3:3.3:4:4).

TN: total nitrogen; WSN: water soluble nitrogen; NPN: nonprotein nitrogen; decomposition ratio (%): amino nitrogen/TN × 100.

<sup>a,b</sup>: the column with the different superscripts are significantly different (P<0.05).

由表1觀之，A醬料之總氮雖較B醬料高，但WSN、NPN、胺基態氮、酪胺酸及分解率均顯然較醬料B低。此或許與發酵期間醬料B有大量的鈣被釋出有關（吳等，2004），蓋鈣有催化蛋白酶活性的作用（林及黃，1979）所致。

為探求發酵醬料於不同加工階段對年老雞胸肉的影響，在加工過程中，分析生原料、醃漬終了及乾燥失重達30%時，其化學變化如表2。發現pH值於醃漬後緩慢下降，水分則因醃漬時加水（對照組）或醬料的添加而略為增加，但差異不顯著。總氮幾無變化，但WSN、NPN、胺基態氮及酪胺酸等項目，三處理組之測定值均隨醃漬及乾燥過程之進行而增加，惟CB組之增勢較緩。涂等（2006）應用經發酵3個月之發酵醬料於乾醃里脊肉火腿上，其NPN、胺基態氮及酪胺酸含量，亦較對照組高（P<0.05）。由此顯示，醬料雖經6個月的發酵仍有蛋白分解酶存在。TBA值則於醃漬後有極明顯的減少，以CB組最低，BB組最高。

表2. 發酵醬料處理之年老雞胸肉於加工過程中之化學變化

Table 2. The chemical changes of spent chicken breast meat treated with 5% mash liquor at various processing stages

Item	Treatment	Raw material	End of curing	Drying up to 30% weight loss
pH value	CB	5.95	5.95	5.91
	AB	6.05	5.99	5.92
	BB	5.96	5.94	5.87
Moisture (%)	CB	72.6 <sup>a,A</sup>	72.8 <sup>a,A</sup>	61.9 <sup>a,B</sup>
	AB	72.7 <sup>a,A</sup>	72.8 <sup>a,A</sup>	59.3 <sup>c,B</sup>
	BB	72.7 <sup>a,A</sup>	72.9 <sup>a,A</sup>	60.5 <sup>b,B</sup>
TN (% D. M.)	CB	12.6 <sup>a,A</sup>	12.6 <sup>a,A</sup>	12.6 <sup>a,A</sup>
	AB	12.3 <sup>b,A</sup>	12.3 <sup>b,A</sup>	12.3 <sup>b,A</sup>
	BB	12.2 <sup>b,A</sup>	12.3 <sup>b,A</sup>	12.3 <sup>b,A</sup>
WSN (% D. M.)	CB	3.12 <sup>a,B</sup>	3.24 <sup>b,AB</sup>	3.28 <sup>c,A</sup>
	AB	3.07 <sup>a,C</sup>	3.27 <sup>ab,B</sup>	3.50 <sup>b,A</sup>
	BB	3.07 <sup>a,C</sup>	3.33 <sup>a,B</sup>	3.70 <sup>a,A</sup>
NPN (% D. M.)	CB	1.84 <sup>a,A</sup>	1.88 <sup>b,A</sup>	1.84 <sup>b,A</sup>
	AB	1.84 <sup>a,B</sup>	2.34 <sup>a,A</sup>	2.40 <sup>a,A</sup>
	BB	1.87 <sup>a,B</sup>	2.40 <sup>a,A</sup>	2.45 <sup>a,A</sup>
Amino nitrogen (% D. M.)	CB	0.69 <sup>a,B</sup>	0.70 <sup>b,B</sup>	0.76 <sup>b,A</sup>
	AB	0.71 <sup>a,C</sup>	0.86 <sup>a,B</sup>	0.99 <sup>a,A</sup>
	BB	0.70 <sup>a,C</sup>	0.87 <sup>a,B</sup>	0.96 <sup>a,A</sup>
Tyrosine (mg%)	CB	18.0 <sup>a,B</sup>	18.8 <sup>b,B</sup>	26.3 <sup>c,A</sup>
	AB	18.8 <sup>a,C</sup>	20.9 <sup>a,B</sup>	33.3 <sup>a,A</sup>
	BB	18.0 <sup>a,C</sup>	20.1 <sup>a,B</sup>	31.2 <sup>b,A</sup>
TBA value (mg/kg)	CB	0.74 <sup>a,A</sup>	0.27 <sup>c,B</sup>	0.25 <sup>c,C</sup>
	AB	0.73 <sup>a,A</sup>	0.35 <sup>b,B</sup>	0.35 <sup>b,B</sup>
	BB	0.72 <sup>a,A</sup>	0.50 <sup>a,B</sup>	0.54 <sup>a,B</sup>

CB: spent chicken breast meat cured with 5% (based on the weight of breast meat) pickle solution, which contained 1.8 % salt content in breast meat, as control.

AB: spent chicken breast meat cured with 5% (based on the weight of breast meat) mash liquor A made from soybean meal, water and wheat meal (4:4:4), which was adjusted as 1.8 % salt content in breast meat.

BB: spent chicken breast meat cured with 5% (based on the weight of breast meat) mash liquor B made from soybean meal, water, chicken bone and wheat meal (3:3:3:4:4), which was adjusted as 1.8 % salt content in breast meat.

D. M.: dry matter.

<sup>a,b</sup>: the column with the different superscripts are significantly different ( $P < 0.05$ ).

<sup>A,B</sup>: the raw with the different superscripts are significantly different ( $P < 0.01$ ).

表3. 經發酵醬料處理之年老雞腿肉於加工過程

Table 3. The chemical changes of spent chicken leg meat treated with 5% mash liquor at various processing stages

Item	Treatment	Raw material	End of curing	Drying up to 30% weight loss
pH value	CL	6.33	6.40	5.92
	AL	6.26	6.27	5.99
	BL	6.28	6.28	5.98
Moisture (%)	CL	74.7 <sup>a,C</sup>	75.4 <sup>a,B</sup>	63.3 <sup>a,A</sup>
	AL	74.7 <sup>a,C</sup>	75.3 <sup>a,B</sup>	62.2 <sup>a,A</sup>
	BL	74.6 <sup>a,C</sup>	75.7 <sup>a,B</sup>	62.3 <sup>a,A</sup>
TN (% D. M.)	CL	12.1 <sup>a,A</sup>	12.1 <sup>a,A</sup>	12.1 <sup>a,A</sup>
	AL	11.9 <sup>a,A</sup>	12.1 <sup>a,A</sup>	12.1 <sup>a,A</sup>
	BL	12.0 <sup>a,A</sup>	12.1 <sup>a,A</sup>	12.1 <sup>a,A</sup>
WSN (% D. M.)	CL	2.30 <sup>a,B</sup>	2.39 <sup>b,A</sup>	2.36 <sup>c,A</sup>
	AL	2.31 <sup>a,C</sup>	2.60 <sup>a,B</sup>	2.68 <sup>b,A</sup>
	BL	2.30 <sup>a,B</sup>	2.92 <sup>a,A</sup>	2.81 <sup>a,A</sup>
NPN (% D. M.)	CL	1.58 <sup>a,B</sup>	1.74 <sup>c,A</sup>	1.79 <sup>c,A</sup>
	AL	1.58 <sup>a,B</sup>	1.88 <sup>b,A</sup>	1.90 <sup>b,A</sup>
	BL	1.58 <sup>a,B</sup>	2.10 <sup>a,A</sup>	2.14 <sup>a,A</sup>
Amino nitrogen (% D. M.)	CL	0.53 <sup>a,C</sup>	0.61 <sup>b,B</sup>	0.65 <sup>b,A</sup>
	AL	0.53 <sup>a,C</sup>	0.73 <sup>a,B</sup>	0.86 <sup>a,A</sup>
	BL	0.54 <sup>a,C</sup>	0.73 <sup>a,B</sup>	0.89 <sup>a,A</sup>
Tyrosine (mg%)	CL	15.7 <sup>a,B</sup>	16.2 <sup>b,B</sup>	24.2 <sup>c,A</sup>
	AL	16.2 <sup>a,C</sup>	17.0 <sup>a,B</sup>	26.1 <sup>b,A</sup>
	BL	16.0 <sup>a,C</sup>	17.7 <sup>a,B</sup>	28.7 <sup>a,A</sup>
TBA value (mg/kg)	CL	0.65 <sup>a,A</sup>	0.36 <sup>c,B</sup>	0.32 <sup>c,C</sup>
	AL	0.68 <sup>a,A</sup>	0.47 <sup>a,B</sup>	0.48 <sup>b,B</sup>
	BL	0.66 <sup>a,B</sup>	0.42 <sup>b,C</sup>	0.72 <sup>a,A</sup>

CL: spent chicken leg meat cured with 5% (based on the weight of leg meat) pickle solution, which contained 1.8 % salt content in leg meat, as control.

AL: spent chicken leg meat cured with 5% (based on the weight of leg meat) mash liquor A made from soy-bean meal, water and wheat meal (4:4:4), which was adjusted as 1.8 % salt content in leg meat.

BL: spent chicken leg meat cured with 5% (based on the weight of leg meat) mash liquor B made from soy-bean meal, water, chicken bone and wheat meal (3:3:3:4:4), which was adjusted as 1.8 % salt content in leg meat.

D. M.: dry matter.

<sup>a,b</sup>: the column with the different superscripts are significantly different ( $P < 0.05$ ).

<sup>A,B</sup>: the row with the different superscripts are significantly different ( $P < 0.01$ ).

一般乾醃肉製品，其成品的失重在20 – 35%間（Ockerman *et al.*, 2002），本試驗則控制其失重達30%後，為防止再失重而行真空包裝，再置於10℃之恆溫室熟成，熟成期為3個月，每15日取樣測定其pH值、WSN、NPN、胺基態氮、酪胺酸含量及TBA值，於試驗終了以年老母雞之胸及腿肉經發酵醬料處理者進行品評試驗。

熟成期間酸鹼值之變化如表4。剛開始三組無論胸肉或腿肉均無太大的差別，但隨著熟成期的延長均有降低之趨勢，惟於30 – 90日間其pH值變化不大，整個熟成期間以對照組的pH值較高。一般乾醃火腿熟成完成後之pH值介於5.8與6.2之間（Butz *et al.*, 1974）；涂等（2006）於10℃下熟成之乾醃里脊肉塊，陳年期間pH值介於5.5與6.0之間，均較本試驗者為高。然而，應用外源性酵素於發酵香腸製作的試驗中，結果顯示添加麴菌蛋白酶（aspartyl proteinase from *Aspergillus oryzae*）的發酵香腸有較佳的蛋白質分解作用，WSN與NPN含量較高（Díaz *et al.*, 1997）；Zapelena *et al.* (1997) 試驗指出應用麴菌蛋白酶於發酵香腸，可增加熟成期間之游離胺基酸含量（ $P < 0.05$ ）；麴菌脂肪酶（*Aspergillus lipase*）的添加則顯著地增加終產品之總游離脂肪酸含量（Zalacain *et al.*, 1997）。上述文獻試驗結果其產品酸鹼值均在發酵或熟成期間呈現下降情形，推測可能是因為發酵香腸的酸鹼值與酵素最適作用環境相當接近的緣故。本試驗因添加生發酵醬料，內含蛋白酶及脂肪酶，推測在熟成期間酸鹼值降低應有利於酵素的作用。

表4. 熟成期間酸鹼值之變化

Table 4. The changes of pH value during ripening

Item	Treatment	0	15	30	45	60	75	90
Breast meat	CB	5.90 <sup>a,A</sup>	5.52 <sup>a,B</sup>	5.18 <sup>a,C</sup>	5.12 <sup>a,F</sup>	5.12 <sup>a,F</sup>	5.19 <sup>a,D</sup>	5.15 <sup>a,E</sup>
	AB	5.90 <sup>a,A</sup>	5.17 <sup>c,B</sup>	4.78 <sup>c,D</sup>	4.72 <sup>c,F</sup>	4.72 <sup>c,F</sup>	4.81 <sup>c,C</sup>	4.75 <sup>c,E</sup>
	BB	5.89 <sup>a,A</sup>	5.33 <sup>b,B</sup>	5.06 <sup>b,C</sup>	5.04 <sup>a,D</sup>	4.89 <sup>b,E</sup>	4.90 <sup>b,E</sup>	4.83 <sup>b,F</sup>
Leg meat	CL	5.26 <sup>b,A</sup>	5.26 <sup>b,A</sup>	5.03 <sup>a,D</sup>	5.15 <sup>a,B</sup>	5.16 <sup>a,B</sup>	5.12 <sup>a,C</sup>	5.15 <sup>a,B</sup>
	AL	5.11 <sup>a,A</sup>	5.11 <sup>c,A</sup>	4.73 <sup>c,C</sup>	4.83 <sup>c,B</sup>	4.81 <sup>c,B</sup>	4.82 <sup>b,B</sup>	4.77 <sup>c,C</sup>
	BL	5.96 <sup>ab,A</sup>	5.32 <sup>a,B</sup>	4.83 <sup>b,F</sup>	4.93 <sup>b,E</sup>	5.01 <sup>b,D</sup>	5.12 <sup>a,C</sup>	5.12 <sup>b,C</sup>

Same as footnote in table 2 and table 3.

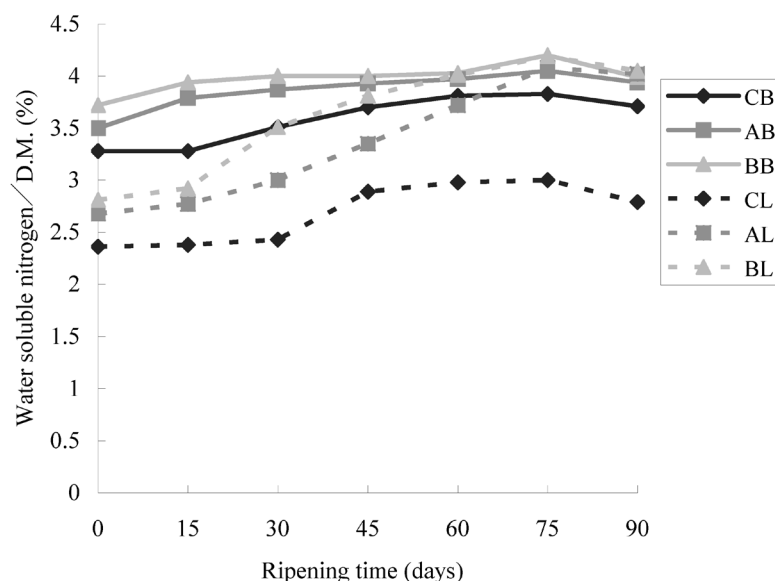


圖 1. 熟成期間水溶性氮之變化。

Figure 1. The changes of water soluble nitrogen during ripening at 10°C.



熟成期間由胸肉與腿肉之WSN測定值觀之（圖1），顯示各處理組胸肉的WSN高於腿肉部分。無論胸肉或腿肉，B醬料組（BB, BL）最高，其次為A醬料組（AB, AL），而以對照組（CB, CL）最低，但每一組均以達75日時為最高峰，第90日發現有下降之趨勢。

非蛋白態氮包含小分子胜肽、游離胺基酸及一些風味物質的前驅物（Toldra and Flores, 1998），因此非蛋白態氮含量高低常做為乾醃肉品風味形成之指標。熟成期間胸肉與腿肉之NPN值變化情形，顯示各處理組胸肉均高於各腿肉組，且各處理組均隨熟成時間的延長而增加，直到第75日後方有減少的情形（圖2）。試驗結果亦顯示添加發酵醬料A或B之禽肉於熟成期間，其非蛋白態氮均高於對照組（ $P < 0.05$ ），而以醬料B處理組較高。

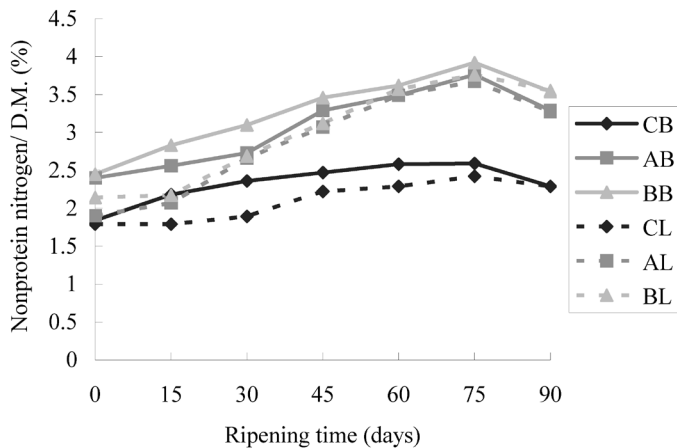


圖 2. 熟成期間非蛋白態氮之變化。

Figure 2. The changes of nonprotein nitrogen during ripening at 10°C.

熟成期間胺基態氮的測定值（圖3）顯示隨熟成期的延長而增加，在熟成期的前15日，相同處理的胸肉測定值高於腿肉，但是30日後，同處理的腿肉組有後來居上之勢。無論胸肉或腿肉，均以A醬料處理組的測定值最高，仍以對照組最低。

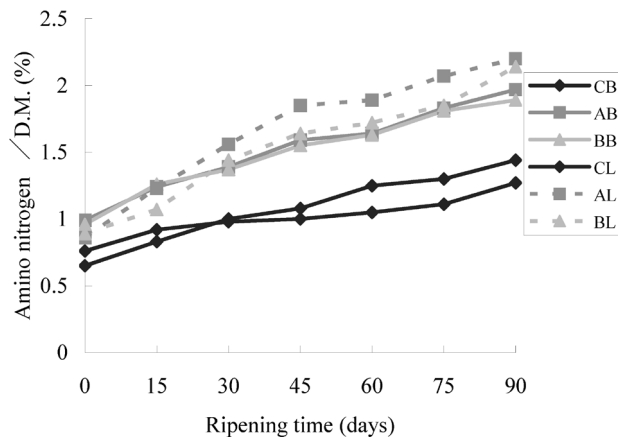


圖 3. 熟成期間胺基態氮之變化。

Figure 3. The changes of amino nitrogen during ripening at 10°C.



食品常用酪胺酸含量當作蛋白酶分解蛋白質的指標。酪胺酸在熟成期間顯示其測定值隨熟成期增加，各處理組之胸肉在熟成期45日前其測定值低於相同處理組之腿肉，60日後始有凌駕超越之勢（圖4）。B醬料處理組則高於A醬料處理組，仍以對照組最低。

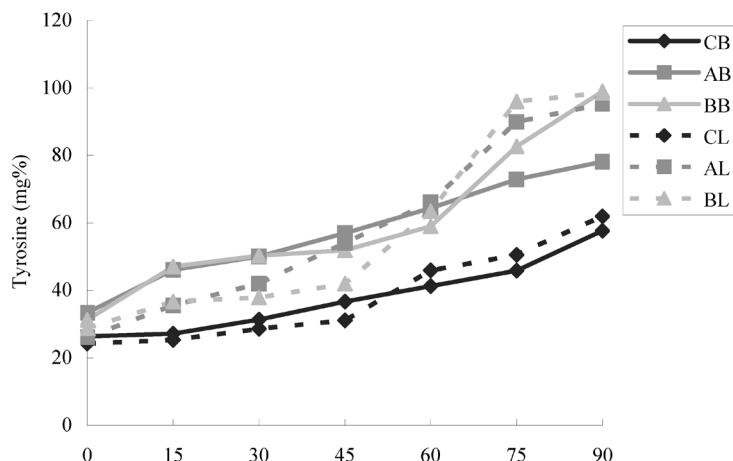


圖 4. 熟成期間酪胺酸之變化。

Figure 4. The changes of tyrosine during ripening at 10°C.

禽肉一般含較多不飽和脂肪酸，因此極易脂肪酸敗，且在產品熟成期間，其蛋白質及脂肪多為自解酵素所分解，產生小片段胜肽、游離胺基酸、有機酸及游離脂肪酸等與風味相關的物質。Yokostuka (1980) 為日本濃口醬油訂定品質指標，其中包括：總氮在1.5 – 1.8%，還原糖為3 – 5%，酒精2 – 2.5%，總有機酸含量（以乳酸為主）為1 – 2%。本試驗添加A或B生發酵醬料之處理組，可能因生發酵醬料所含之酵素作用，促進風味形成，亦或導致品質劣變。分析此兩種發酵醬料對脂肪酸敗之影響，其結果如表5。由資料顯示，雖然A、B發酵醬料在熟成的30日前之TBA值有較對照組高的情形，但在45日後其TBA值下降，而接近對照組的測定值。胸肉與腿肉在相同處理的比較上各有消長，45日後的測定值各組均低於0.36 mg/kg，此可顯示A、B 兩發酵醬料可能含有解脂酶（lipase），但並不會有促進脂肪酸敗的情形。Zalacain *et al.* (1997) 添加麴菌脂肪酶（*Aspergillus lipase*）於發酵香腸中，試驗結果顯示接種菌元並添加解脂酶的發酵香腸有較高含量的醋酸、丙酸及丁酸等有機酸產生；而添加解脂酶的發酵香腸之官能品評結果較有異味（odor intensity），但並未顯示有酸敗（rancidity）情形。

表5. 熟成期間硫巴比妥酸之變化

Table 5. The changes of TBA value (mg/kg) during ripening at 10°C

Item	Treat-ment	0	15	30	45	60	75	90
Breast meat	CB	0.27 <sup>c,C</sup>	0.25 <sup>c,D</sup>	0.29 <sup>b,B</sup>	0.32 <sup>b,A</sup>	0.21 <sup>a,E</sup>	0.19 <sup>b,F</sup>	0.13 <sup>c,G</sup>
	AB	0.35 <sup>b,A</sup>	0.35 <sup>b,A</sup>	0.29 <sup>b,B</sup>	0.36 <sup>a,A</sup>	0.21 <sup>a,D</sup>	0.23 <sup>a,CD</sup>	0.25 <sup>a,C</sup>
	BB	0.50 <sup>a,B</sup>	0.54 <sup>a,A</sup>	0.53 <sup>a,A</sup>	0.23 <sup>c,C</sup>	0.20 <sup>a,D</sup>	0.22 <sup>a,CD</sup>	0.16 <sup>b,E</sup>
Leg meat	CL	0.36 <sup>c,B</sup>	0.32 <sup>c,C</sup>	0.39 <sup>b,A</sup>	0.25 <sup>b,D</sup>	0.16 <sup>b,F</sup>	0.12 <sup>c,G</sup>	0.18 <sup>a,E</sup>
	AL	0.47 <sup>a,B</sup>	0.48 <sup>a,B</sup>	0.53 <sup>a,A</sup>	0.23 <sup>b,C</sup>	0.16 <sup>b,DE</sup>	0.14 <sup>b,E</sup>	0.18 <sup>a,D</sup>
	BL	0.42 <sup>b,AB</sup>	0.43 <sup>b,A</sup>	0.39 <sup>b,B</sup>	0.30 <sup>a,C</sup>	0.23 <sup>a,D</sup>	0.18 <sup>a,E</sup>	0.17 <sup>a,E</sup>

Same as footnote in table 2 and table 3.

食品之熟成 (ripening) 是一個相當複雜的過程，在此期間可能由食品原料之胞內酵素或者微生物來源的酵素作用，會使碳水化合物、蛋白質與脂肪分解，而促成產品的外觀、風味、香味及質地等特色產生 (Incze, 1992; Toldša, 1992)。發酵醬料處理之年老雞胸肉及腿肉官能品評結果，比較其風味、香味、嫩度及接受性，胸肉方面，A發酵醬料有較好的風味、香味成績，而B醬料的接受性較佳，對照組之品評成績較差。腿肉以B發酵醬料官能分數最好，A發酵醬料次之，但統計上無顯著差異。各處理胸肉之嫩度無顯著差異，而以BL組之分數最高 ( $P < 0.05$ )，此或許係因雞胸、腿肉薄且表面積大，使乾燥速度過快，致使醬料中之蛋白分解酶作用受影響，有以致之。

表6. 經發酵醬料處理之年老雞肉品評試驗

Table 6. Panel test of spent chicken meat treated with mash liquor

Item	Treatment	Flavor	Aroma	Tenderness	Acceptability
Breast meat	CB	4.6 <sup>b</sup>	3.7 <sup>b</sup>	3.2 <sup>a</sup>	3.8 <sup>b</sup>
	AB	5.8 <sup>a</sup>	5.5 <sup>a</sup>	3.5 <sup>a</sup>	5.2 <sup>a</sup>
	BB	5.7 <sup>a</sup>	5.1 <sup>a</sup>	3.2 <sup>a</sup>	5.4 <sup>a</sup>
Leg meat	CL	4.2 <sup>b</sup>	3.7 <sup>a</sup>	3.1 <sup>b</sup>	4.2 <sup>b</sup>
	AL	4.7 <sup>a</sup>	3.7 <sup>a</sup>	3.1 <sup>b</sup>	4.9 <sup>a</sup>
	BL	5.0 <sup>a</sup>	3.8 <sup>a</sup>	3.8 <sup>a</sup>	5.1 <sup>a</sup>

Same as footnote in table 2 and table 3.

Sensory score: Flavor: 1 = very tasteless, 7 = very strong; Aroma: 1 = smellless, 7 = very fragrant; Tenderness: 1 = very tough, 7 = very tender; Acceptability: 1 = very dislike, 7 = very like.

經6個月長期發酵之A、B兩種醬料已具有馥郁的醬香風味，由試驗結果得悉，應用此兩種醬料試製之雞肉產品具有良好的蛋白質分解作用，產品的品評結果也顯示其可利用性。未來將調整失重率的控制，免於過乾，應可使產品嫩化程度顯現出來，增加此技術的商品價值。

## 參考文獻

- 中國國家標準。1980。水分定量法 CNS 6258。經濟部中央標準局。
- 中國國家標準。1998。食鹽檢驗法 CNS 548。經濟部中央標準局。
- 吳祥雲、涂榮珍、王政騰。2004。利用雞骨架發酵試製食品調味料之研究。畜產研究 37(4): 291-299。
- 吳祥雲、涂榮珍、王政騰。2006。利用發酵醬汁開發中式口味火腿之研究 II -蒸煮式里脊肉火腿之製造。畜產研究 39(3): 215-225。
- 李秀、賴滋漢。1986。食品分析與檢驗。pp. 171-172。精華出版社，台中市。
- 林慶文、黃英豪。1979。利用麴菌酶試製鹽漬乾酪之研究。I. *Aspergillus oryzae* 菌株細胞外酶液之性質。中畜會誌 8 (3-4): 155-161。
- 涂榮珍、吳祥雲、王政騰。2006。利用發酵醬汁開發中式口味火腿之研究 I -乾醃里脊肉火腿之製造。畜產研究 39(1): 13-24。
- 津鄉友吉。1968。乳製品の化學，2版。pp.255-257。地球出版社，東京。
- A.O. A. C. 1980. Official methods of analysis. 13th ed. Washington, D. C.
- Butz, R. G., T. N. Blumer, J. A. Christian and H. E. Swaisgood. 1974. Factors responsible for white film formation on cut surfaces of dry-cured hams. J. Food Sci. 39: 516.
- Careri, C., A. Mangia, G. Barbieri, Bolzonim R. Virgili and G. Parolari. 1993. Sensory property relations to chemical data of Italian type dry-cured ham. J. Food Sci. 58: 968-972.
- Díaz, O., M. Fernández, G. D. G. de Fernando, L. de la Hoz and J. A. Ordoñez. 1997. Proteolysis in dry fermented sausages: the effect of selected exogenous proteases. Meat Sci. 46(1): 115-128.
- Hull, M. E. 1947. Studies on milk proteins. II. Colorimetric determination of the partial hydrolysis of protein in milk. J. Dairy Sci. 30 : 881-884.
- Incze, K. 1992. Raw fermented and dried meat products. Fleischwirt. 2: 3-12.
- Ockerman, H. W. 1972. Quality control of post-mortem muscle tissue. The Ohio State University and Ohio Agricultural Research and Development Center. U. S. A.
- Ockerman, H. W., L. Basn, F. C. Cresp and F. J. C. Sánchez. 2002. Comparison of European and American systems of production and consumption of dry-cured hams. National Pork Board. <http://www.porkboard.org>.
- SAS. 1985. User's guide: Statistics, Version 5 ed. SAS Inst, Inc., Cary, NC.
- Toldrá, F. 1992. The enzymology of the dry-cured processes of meat products. In Advanced Biotechnology and Integrated Systems Analysis: Options for Innovating the Meat Industry. Smulders, F. J. M., F. Toldrá, J. Flores and M. Prieto. pp. 209. (Ed). Audet Tijdschriften, Nijmegen, The Netherlands.
- Toldrá, F. and M. Flores. 1998. The role of muscle proteases and lipase in flavor development during the processing of dry-cured ham. Crit. Rev. Food Sci. and Nutr. 38(4): 331-352.
- Yokotsuka, T. 1980. Recent advances in shoyu research. In "The quality of Foods and Beverages-Chemistry and Technology." Vol. 2 Academic Press, Inc., New York, USA.
- Zalacain, I., M. J. Zapelena, M. P. de Peña, I. Astiasarán and J. Bello. 1997. Lipid fractions of dry fermented sausages change when starter culture and/or *Aspergillus* lipase are added. J. Food Sci. 62(5): 1076-1079.
- Zapelena, M. J., I. Astiasarán and J. Bello. 1999. Dry fermented sausages made with a protease from *Aspergillus oryzae* and/or a starter culture. Meat Sci. 52: 403-409.

## Application of mash liquor for curing and ripening of spent chicken <sup>(1)</sup>

Hsiang-Yun Wu <sup>(2)</sup>, Rung-Jen Tu <sup>(2)</sup> <sup>(4)</sup> and Cheng-Taung Wang <sup>(3)</sup>

Received : Jun. 20, 2007 ; Accepted : Sept. 30, 2007

### Abstract

In order to develop some new style of poultry product, mash liquor was used as a curing agent, and the condition of proper temperature and relative humidity in the ripening process was determined. Two kinds of mash liquor were used. Mash A was obtained from the *Aspergillus oryzae* (No. 30120) *koji* mash of defatted soybean meal and baked wheat meal, and Mash B was Mash A plus 28% chicken bone. Both mashes were fermented over 6 months at 28°C. Spent chicken breast meat (B) and leg meat (L) were cured with 5% mash liquor A and B indicated as AB, BB, AL and BL, respectively, while the control groups i.e., CB and CL were cured with control mash. Results indicated that there were no significant differences in pH value or total nitrogen among the treatments during the processing stages. But, the pH value decreased along with the ripening time. During the ripening from 30 to 90 days, the pH value of the control was above 5.00 in either breast meat or leg meat, while AB and AL had the lowest pH values which were all below 4.83. The content of water soluble nitrogen (WSN), nonprotein nitrogen (NPN), amino nitrogen and tyrosine tended to be increased along with the processing stages in which the contents of AB and BB were higher than those of CB, and the contents of AL and BL were also higher than CL. It also showed that within the mash, breast meat had higher level of WSN, NPN, amino nitrogen and tyrosine than leg meat. During the ripening time, meats cured with mash B had higher content of WSN, NPN and tyrosine and lower content of amino nitrogen than those cured with mash A within the meat, while the leg meat had high content of WSN, amino nitrogen and tyrosine than the breast meat within mash treatment. The thiobarbituric acid (TBA) values dropped rapidly after curing, and the meats cured with mash A or B had higher TBA value than the control. However, the TBA values of all treatments were below 0.36 mg/kg after 45 days of ripening, which indicated that neither mash A nor B induced the lipid rancidity. The panel test showed that breast meat cured with mash A had higher scores ( $P < 0.05$ ), and the control had the lowest sensory scores. The score of leg meat cured with mash A or B was higher than the control, but there were no differences between the treatments with mash A and mash B. The products from all the treatments appeared slightly firm no matter the meat was from the breast or leg.

Key words: Spent chicken, Mash liquor, Ripening.

---

(1) Contribution No. 1395 from Livestock Research Institute, Council of Agriculture, Executive Yuan.

(2) Animal Products Processing Division, COA-LRI, Hsinhua, Tainan, Taiwan 712, R. O. C.

(3) Livestock Research Institute, COA, Hsinhua, Tainan, Taiwan 712, R. O. C.

(4) Corresponding author, E-mail: jctu@mail.tlri.gov.tw