

中華民國第四十六屆中小學科學展覽會
作品說明書

高職組 農業及生物科技科

最佳(鄉土)教材獎

091401

添加天然抗氧化劑-香草貢丸之研發

學校名稱： 國立員林高級農工職業學校

作者： 職二 楊可欣 職二 林佳緯 職二 柯濬昶 職二 黃玫綾	指導老師： 賴麗如
---	--------------

關鍵詞：辛香料、貢丸、天然抗氧化劑

添加天然抗氧化劑～ 香草貢丸之研發

一、摘要：

本研究目的在研發添加食肉品加工上常用的5種天然抗氧化劑辛香料，百味胡椒、肉荳蔻、迷迭香、鼠尾草及百里香，分別以原料肉之0.3%添加於貢丸中，藉以開發出具本土特色風味及高附加價值之新口味產品，且為添加具安全性的天然抗氧化劑食品，以提供消費者多樣而健康的選擇。品評試驗結果顯示百味胡椒和鼠尾草在色澤得分方面顯著高於對照組($P < 0.05$)。鼠尾草在風味得分方面顯著高於對照組($P < 0.05$)，百味胡椒和肉荳蔻與對照組差異不大，百里香風味則顯著較低($P < 0.05$)，迷迭香風味亦有較低之趨勢，但不顯著($P > 0.05$)。鼠尾草在總接受性得分方面最高，顯著高於對照組($P < 0.05$)，百味胡椒及肉荳蔻總接受性比對照組稍佳，但差異不大且不顯著($P > 0.05$)。百里香總接受性最低，顯著低於對照組($P < 0.05$)，迷迭香總接受性亦較低，雖不顯著，但接近顯著($P < 0.07$)。鼠尾草貢丸在色澤、多汁性、風味和總接受性得分均顯著高於對照組($P < 0.05$)，可開發為新口味產品。

二、研究動機：

醫學上強調抗氧化成分可以延緩人類老化、防止心臟病、癌症及維持健康與長壽，由於人類健康衰退及衰老、動脈硬化、癌症等疾病，與生物細胞進行氧化反應所生成的氧化自由基，造成細胞不穩定與破壞有關。而減少自由基最好的方法，是增加體內可以中和自由基的抗氧化劑(李，2002；黃，2000)。

肉製品因富含油脂，油脂容易氧化，在氧化誘導期最初生成氧化自由基，然後進行連鎖反應，以至分解成醛、酮、酸及羰基(carbonyl)化合物，油脂便產生異臭和異味，導致品質下降，而抗氧化劑能中和自由基，使連鎖反應中斷下來，以達抗氧化效果(陳等，1998)。

目前應用最廣的油溶性抗氧化劑有天然的維生素E，和人工合成抗氧化劑丁基羥基甲基(BHA)、二丁基羥基甲苯(BHT)及沒食子酸(gallic acid)。BHA、BHT及沒食子酸為廣泛使用於食品之抗氧化劑，但對人體健康有害，在動物試驗上會造成肝臟肥大、腎臟損傷，並且為致癌物質(王，1998)。而維生素E價錢昂貴，抗氧化能力又低，故從自然界尋求天然抗氧化劑為各界之目標。

天然辛香料除了賦香、矯臭、抑菌的功能外，還具有高抗氧化活性，為優良的抗氧化劑，因富含酚類(phenol)化合物等抗氧化成份，藉由提供氫基上氫原子以中止自由基而達抗氧化作用，為優良自由基終止劑。(王，1998；許，2005；陳等，1998；鄭，1992；賴等，1988)。

學校畜產加工課製作貢丸，然而口味單一，缺乏變化，因此便嘗試研發添加天然抗氧化劑辛香料之多種口味香草貢丸。

三、研究目的：

貢丸為肉類乳化製品，是國人傳統之肉製品，深受消費者喜愛，然而富含油脂，油脂容易氧化，且口味變化不多，因此本研究目的在研發添加食肉品加工上常用的5種不同天然抗氧化劑辛香料，分別為百味胡椒、肉荳蔻、迷迭香、鼠尾草及百里香於貢丸中，藉以開發出具本土特色風味及高附加價值之新口味產品，且為添加具安全性的天然抗氧化劑食品，以提供消費者多樣而健康的選擇。

四、文獻探討

(一)辛香料(香草植物)之介紹

百味胡椒、肉荳蔻、迷迭香、鼠尾草及百里香是西式食肉品加工上常用的5種不同辛香料，可以賦予食品良好香味、有效刺激食慾、幫助消化油膩食物，烘托肉類風味，並且具有抗氧化作用及抗菌作用。(布，1996；布，2005；陳等，1998)

1. 百味胡椒(allspice)(多香果；牙買加甜胡椒)(布，1996；鄭，1992；賴等，1988)

百味胡椒，屬楊梅科的常綠樹。外觀類似黑胡椒，具有清新芳香的氣息，而它的味道似乎為胡椒、丁香、肉桂、荳蔻及肉荳蔻的混合，故稱為 allspice。學名 *Pimenta officinalis* Lind.，主要產於牙買加、西印度、中南美洲等地。

成份主要含有桉樹腦(cineol)，此外尚含有丁香醇(eugenol)。

功效為具有抗氧化作用。常用於各式料理烹飪用香料。減輕腸胃脹氣。治療感冒。刺激皮膚和血管的擴張。減輕關節炎和肌肉疼痛為一種溫和的麻醉劑。

2. 肉荳蔻(nutmeg)(布，1996；陳等，1998；顏，2003)

肉荳蔻為肉荳科高大喬木植物肉荳蔻樹 *Myristica fragrans* Houtt. 的成熟種仁。主產於廣東、印尼、馬來半島及西印度群島等地。

成份主要含肉荳蔻醚(myristicine)、丁香酚(eugenol)及異丁香酚(isoeugenol)等。

功效為具有抗氧化作用、抗菌作用。常用烹飪用香料及各式肉類料理。治療腸胃氣脹和噁心。陶醉和催眠功效。但因含有迷幻劑肉荳蔻酸，大劑量使用會有毒。

3. 迷迭香(rosemary)(布，1996；布，2005；派，2003；鄭，1992；賴等，1988)

為濃密的常綠灌木，有芳香氣味。葉針型，含樹脂。其葉片上面為深綠色，葉片下面為銀灰色。迷迭香植物高度可達六呎，開小、淡藍色花。其學名為 *Rosmarinus officinalis* Lind.，屬唇形花科，原產地於地中海沿岸。

成份主要化學成分為鼠尾草苦內酯(carnosol)、鼠尾草酸(carnosic acid)、迷迭香酸(rosmarinic acid)、迷迭香醇(rosmanol)、上迷迭香醇(epirosmanol)、異迷迭香醇(isorosmanol)、迷迭香苯二酮(rosmariquinone)及迷迭香二酚(rosmaridiphenol)。

功效為葉具有抗氧化作用、抗菌作用、幫助消化油脂、去腥味、防腐的作用，廣泛應用在料理及食品保存劑上，葉片可結合各式肉類、魚貝類料理。活化腦細胞，增加記憶力。治療頭痛、偏頭痛。舒緩痛風、風濕痛、肌肉痠痛。有助於消化脂肪，治療肥胖症。治療支氣管炎、流行性感、氣喘。收斂肌膚，改善頭皮屑、皮膚腫脹和浮腫。可淨化空氣、舒緩緊張情緒、增強腦部活動的功能。促進血液循環，並增加供血量以減輕關節疼痛。調理心臟及血壓的功能。同時也能幫助改善經期的經血量。

4. 鼠尾草(sage) (布, 1996; 布, 2005; 派, 2003; 陳等, 1998; 鄭, 1992; 賴等, 1988)

鼠尾草屬包含了約 900 個種, 有一年生和二年生植物, 以及常綠的多年生草本植物和灌木等, 大都具有香味。學名 *Salvia officinalis* Lind., 屬唇形花科的多年生草本。主要栽種於地中海沿岸各國。具有強烈芳香味。

成份主要含有龍腦(borneol)、樟腦萜(camphene)、桉樹腦(cineole)、 α -蒎烯(α -pinene)與鼠尾草酸(carnosic acid)。

功效為具有抗氧化作用、抗菌作用、幫助消化油脂和去腥味, 廣泛應用在料理及食品保存劑上, 常應用於各式肉類料理。治療發炎皮膚, 抗感染。調理鬆弛、血液循環差的皮膚。加速皮膚的氧氣交換吸收。收斂、止汗、殺菌、抗真菌作用、止瀉。治療關節炎、低血壓、支氣管炎、肥胖、風濕症。抗感染功效、鎮定安撫舒緩情緒功效。含雌性激素, 能調經, 調解更年期症候群(孕婦禁止大量使用)、增進食慾、促進淋巴流動及有效舒緩肌肉。對於頭部及腦部具有活化腦細胞增強記憶力。應用在口腔及喉嚨消毒、傷口復原及清除頭痛、預防感冒。調理老化、發炎肌膚。

5. 百里香(thyme) (布, 1996; 布, 2005; 派, 2003; 陳等, 1998; 鄭, 1992; 賴等, 1988)

百里香屬於唇形科植物, 學名 *Thymus vulgaris* Lind., 原產地於地中海沿岸。

成份主要含百里香酚(thymol)及香荊芥酚(carvacrol)占 60% 以上, 另外還有萜烯類(terpenes)、異丙基甲苯(isopropyltoluene)、龍腦(borneol)和沉香醇(linalol)等。

功效為具有抗氧化作用、抗菌作用、幫助消化油脂、防蟲、去腥味、防腐的作用, 所以廣泛應用在料理及食品保存劑上, 葉片可結合各式肉類、魚貝類料理。可以鎮靜、治療憂鬱症、消除疲勞、強心、抗風濕、恢復體力、減輕婦女經痛。可用泡澡來舒緩和鎮定神經, 可紓解疲勞。浸劑中加蜂蜜可治感冒、喉嚨痛、止咳化痰、治療呼吸道疾病。能刺激白血球的製造, 控制細菌蔓延, 強化免疫系統。泡茶能夠幫助消化、消除腸胃脹氣並解酒。能保健頭皮, 對頭皮屑和抑制落髮十分有效; 也可使皮膚的傷口、瘡、濕疹早日復原。

(二) 抗氧化性質之探討

1. 油脂氧化

油脂最普遍的氧化現象是由油脂中不飽和脂肪酸的自動氧化(autoxidation)引起的。自動氧化是空氣中的氧氣所引起, 且在常溫下緩慢進行的氧化反應。油脂中的不飽和脂肪酸與氧結合而生成過氧化物, 過氧化物進一步分解為低級脂肪酸以及醛、酮、酸及羰基(carbonyl)化合物, 油脂便產生異臭和異味。

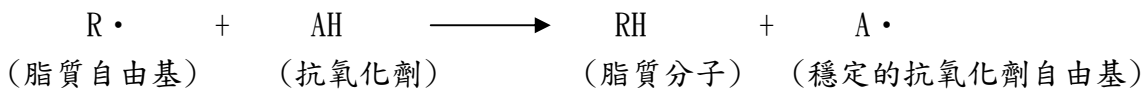
自動氧化反應是一系列的連續反應, 大體上可分成 3 個階段: (1) 誘導期(開始反應期)(induction period): 由於油脂受氧化促進因子, 如光、熱和金屬的作用, 脂肪酸簇上之氫原子極易自 α -次甲基碳原子上分離, 使脂肪分子轉變成很不安定的脂質自由基。在初期氧化緩慢地進行, 經過這個期間後, 即急速地進行。(2) 連鎖反應期(chain reaction): 脂質自由基是一強而有力的氧化促進因子, 極易與大氣中的氧結合形成過氧化脂質自由基, 並進一步與脂肪分子反應, 形成更多的脂質自由基和過氧化脂質, 遂使氧化作用連鎖反應, 亦即自動氧化反應。(3) 終止反應期(terminated reaction): 連鎖反應期間, 一旦脂質自由基遭受破壞或變成不活化時, 即為氧化終了時期, 此時脂質自由基彼此之間互相重合, 或使過氧化脂質分解, 生成各種醛、酮、酸及羰基化合物等, 而產生異臭和異味(王, 1998; 陳等, 1998; 鄭, 1992; 賴等, 1998)。

油脂之氧化狀態可藉採用過氧化價、茴香胺價(amisidine value)、己醛值測定和硫巴比妥

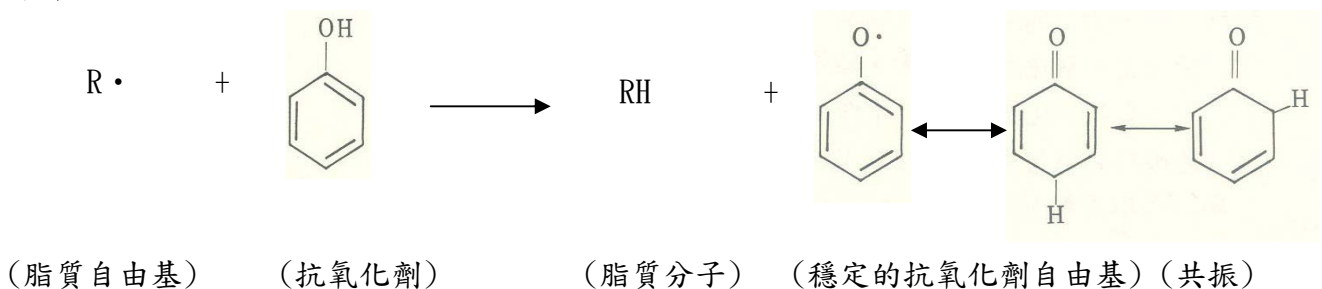
酸(TBA) 測定等分析方法測定。一般肉類食品製品之氧化狀態常採用硫巴比妥酸(TBA)測定法，檢測 TBARS 硫巴比妥酸反應值 (thiobarbituric acid-reactive substances)，由於油脂氧化之次級產物-丙二醛極易與 TBA 作用產生粉紅色 TBARS，故可作為酸敗指標，當待測樣品氧化產生的丙二醇量愈多，生成紅色物愈多，愈呈氧化酸敗(楊，2004)。

2. 抗氧化之機制

植物油脂中含有的抗氧化性物質，一般為維生素 E (生育醇 α -tocopherol)和類黃素母酮 (flavonoid)。這些抗氧化性質均具有酚型化合物。抗氧化劑的作用機制，在於酚型化合物易釋放氫氧基上的氫原子，提供一個電子或直接一個氫原子與油脂氧化所生成之自由基作用，中斷油脂的自動氧化連鎖反應，使之成為較穩定之產物，而抗氧化劑本身則會形成穩定之抗氧化自由基，主要是由於酚型化合物苯環結構上不對稱電子轉移後所形成之共振結構，因其缺乏氧分子攻擊之適當位置而呈穩定 (王，1998；陳等，1998；鄭，1992；賴等，1998)。此種抑制作用被設想如下的反應：



亦即



天然辛香料因富含酚類化合物，具有抗氧化作用，百里香、鼠尾草、肉荳蔻等辛香料的精油都含有抗氧化成分，可以防止食品成分的氧化，提高食品保存性 (陳等，1998)。在許(2005)實驗指出使用之 10 種不同辛香料分別為百味胡椒、百里香、肉桂、丁香、小茴香、月桂、甘草、鼠尾草、迷迭香、肉荳蔻之有效抗氧化成分，顯示皆擁有不同之抗氧化活性，且某些能力證實比人工合成的抗氧化劑沒食子酸佳。其中肉荳蔻還原能力最高，肉荳蔻及百里香螯合亞鐵能力皆在 50% 以上。百味胡椒、迷迭香、鼠尾草及百里香之過氧化基清除能力均在 50% 以上。迷迭香、鼠尾草、百里香單獨添加，百味胡椒混合百里香與迷迭香混合鼠尾草法蘭克福香腸，貯存至六週顯著較未添加抗氧化劑對照組之 TBARS 值較低，有較佳之抗氧化能力。百味胡椒、肉荳蔻、迷迭香、鼠尾草、百里香五種香辛料粉末分別以單獨 0.2% 及混合兩種各 0.1% 添加於法蘭克福香腸中亦呈現有抑制製品氧化酸敗之作用。在黃 (2003) 鼠尾草苦內酯 (carnosol) 抑制黑色素癌細胞轉移機制之探討中指出鼠尾草苦內酯是一種多酚類化合物，過去已知它有很強的抗氧化力及抗癌活性，利用高度轉移性的老鼠黑色素瘤細胞株研究，鼠尾草苦內酯可有效達到抑制癌細胞侵犯的機制。

五、研究材料與方法

(一) 材料

- 1、原料肉：瘦肉（後腿肉） 80（%）
 脂肪（肥肉） 20（%）

共 計 100（%）

2、抗氧化辛香料（香草植物）：

在許(2005)法蘭克福香腸之辛香料則分別以單獨 0.2%及混合兩種各 0.1%添加。本試驗在之前施行前試驗，辛香料分別以 0.1%、0.2%、0.3%、0.4%單獨添加於貢丸中，結果以 0.1%及 0.2%味道太淡，0.3%味道較為適當，0.4%味道太重且稍呈苦澀味，故本試驗辛香料以原料肉之 0.3%添加。而在業界一般使用之人工合成抗氧化劑 BHA 和 BHT 單獨使用限量為 0.003%，混合使用限量為 0.006%（陳等，1998）。

本試驗抗氧化辛香料採用購自小磨坊國際貿易股份有限公司辛香料粉末，添加量如下

- (1) 對照組：不添加辛香料
- (2) 百味胡椒粉：原料肉之 0.3%
- (3) 肉荳蔻粉：原料肉之 0.3%
- (4) 迷迭香粉：原料肉之 0.3%
- (5) 鼠尾草粉：原料肉之 0.3%
- (6) 百里香粉：原料肉之 0.3%

3、配方：

處理 項目	對照組 (%)	百味胡椒 (%)	肉荳蔻 (%)	迷迭香 (%)	鼠尾草 (%)	百里香 (%)
瘦 肉	80	80	80	80	80	80
脂 肪	20	20	20	20	20	20
食 鹽	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4
砂 糖	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5
味 精	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8
碎 冰	3	3	3	3	3	3
聚合磷酸鹽	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3
百味胡椒粉	-	0.3	-	-	-	-
肉荳蔻粉	-	-	0.3	-	-	-
迷迭香粉	-	-	-	0.3	-	-
鼠尾草粉	-	-	-	-	0.3	-
百里香粉	-	-	-	-	-	0.3

(二) 製作流程

- 1、原料肉處理：瘦肉及肥肉均凍至 0~-5°C，瘦肉以 (3 mm) 之絞盤絞碎，肥肉切成 1 cm³ 碎塊。
- 2、乳化處理：將絞碎之瘦肉置於細切機內，加入食鹽、聚合磷酸鹽，細切均勻後，使呈乳化，此時加入碎冰水及配料、香料，繼續細切，使其均勻，加入絞碎之肥肉，細切均勻後，即完成乳化處理。
- 3、水煮：擠成丸形，以 75~85°C 熱水煮 20 分鐘。成品以冰水冷卻，包裝後存於冷凍庫內。

(三) 官能品評

感官品評技術是以科學的方法，藉以人的視、嗅、觸、味及聽等五種感覺來測量與分析食品或其他物品之性質。感官科學與實務產品的評估有些問題及複雜性存在，然而品評仍然有其必要性，因目前沒有任何一項儀器可以取代人類的感官。感官品評以測試的目的可分為二大類：試驗分析品評試驗及消費者型品評試驗(姚，2001)。本研究進行消費者型品評試驗，以 31 位經簡單訓練的高職二、三年級學生作為品評員，測試產品的喜好性與接受性，可做為產品改進、評估市場潛力與新產品開發之依據。

將貢丸以 100°C 沸水煮熟，切成 1 cm³ 肉塊，由 31 名學生進行嗜好性品評，對於製品之色澤、彈性 (質地)、多汁性、風味及總接受性作評分。另備有白開水，供品評人員漱口。

本品評採 7 分制： 1 分：非常不喜歡、 2 分：不喜歡、 3 分：有些不喜歡、 4 分：尚可、 5 分：有些喜歡、 6 分：喜歡、 7 分：非常喜歡

(四) 統計分析

以 Microsoft office Excel 2003 函數統計分析系統套裝程式進行，計算平均值、標準偏差，並以 T-TEST 比較各處理組與對照組之差異顯著性。



瘦肉絞碎



肥肉細切



原料肉



辛香料



乳化細切機



加入食鹽、聚合磷酸鹽細切乳化



加入調味料、辛香料繼續細切乳化



加入肥肉細切均勻



乳化完成



擠成丸型



水煮成型



官能品評

貢丸品評問卷調查表

第一部份(請打勾)

1. 您喜歡吃貢丸？喜歡 不喜歡也不討厭 不喜歡
2. 有特別添加辛香料的貢丸您願意吃嗎？願意 不願意
3. 喜歡吃此貢丸，且味道不輸給不添加任何辛香料的貢丸，您會選擇此貢丸嗎？會 不會

第二部份(請打勾)

	1	2	3
色澤	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
彈性(質地)	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
多汁性	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
風味	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
總接受性	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> 非不有尚有喜非 常喜些可些歡常 不歡不喜喜 喜喜歡歡 歡歡	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> 非不有尚有喜非 常喜些可些歡常 不歡不喜喜 喜喜歡歡 歡歡	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> 非不有尚有喜非 常喜些可些歡常 不歡不喜喜 喜喜歡歡 歡歡
	4	5	6
色澤	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
彈性(質地)	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
多汁性	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
風味	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
總接受性	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> 非不有尚有喜非 常喜些可些歡常 不歡不喜喜 喜喜歡歡 歡歡	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> 非不有尚有喜非 常喜些可些歡常 不歡不喜喜 喜喜歡歡 歡歡	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> 非不有尚有喜非 常喜些可些歡常 不歡不喜喜 喜喜歡歡 歡歡

六、研究結果與討論

在貢丸品評問卷 31 位調查表中，喜歡吃貢丸 24 位(77.4%)、不喜歡也不討厭 7 位(22.6%)，不喜歡 0 位，而願意吃有特別添加辛香料的貢丸有 30 位(97%)，不願意有一位(3%)。喜歡吃此貢丸且味道不輸給不添加任何辛香料的貢丸時，願意選擇的有 30 位(97%)，不願意的有 1 位(3%)。顯示貢丸深受消費者喜愛(77.4%)，而大多數消費者(97%)願意嘗試添加辛香料的貢丸，如果味道不輸給原味貢丸時，大多數消費者(97%)願意選擇，顯示添加辛香料的貢丸具有市場開發性。

添加不同辛香料的貢丸之官能品評分析結果，如表 1 所示。

表 1、添加不同辛香料的貢丸之官能品評得分¹

處 理 項 目	對照組	百味胡椒	肉荳蔻	迷迭香	鼠尾草	百里香
色澤	4.29±0.96 ¹	4.84±0.92 (P<0.03)*	4.68±1.0 (P<0.13)	4.29±0.10 (P<1)	4.97±1.0 (P<0.01)**	4.45±0.98 (P<0.52)
彈性(質地)	4.42±0.80	4.81±1.00 (P<0.10)	4.77±1.10 (P<0.16)	4.32±1.09 (P<0.70)	4.87±0.98 (P<0.06)	4.77±1.2 (P<0.19)
多汁性	4.26±0.76	4.65±1.09 (P<0.12)	4.42±1.07 (P<0.5)	4.32±1.06 (P<0.79)	4.71±0.96 (P<0.05)*	4.35±1.26 (P<0.7)
風味	4.48±1.04	4.48±1.29 (P<1)	4.58±1.04 (P<0.72)	4±1.59 (P<0.17)	5.06±1.11 (P<0.04)*	3.68±1.70 (P<0.03)*
總接受性	4.61±0.94	4.90±1.12 (P<0.28)	4.97±1.03 (P<0.17)	4.03±1.45 (P<0.07)	5.23±1.2 (P<0.03)*	3.81±1.63 (P<0.02)*

1 平均值±標準偏差(n=31)

P 顯著性

* P<0.05 顯著差異

** P<0.01 極顯著差異

品評結果顯示，在色澤得分方面，百味胡椒和鼠尾草顯著高於對照組(P<0.05)。

在彈性(質地)方面，各組與對照組差異不大，且均無顯著差異(P>0.05)，僅鼠尾草組分數較高，接近顯著(P<0.06)，但差異不大(4.87 VS 4.42)，顯示添加辛香料對貢丸彈性影響不大。在多汁性方面，也有相似結果，僅鼠尾草組有顯著差異(P<0.05)，但分數差異不大(4.71 VS 4.26)。

在風味方面，鼠尾草得分 5.06 最高，並與對照組 4.48 呈顯著差異(P<0.04)，顯示添加鼠尾草貢丸之風味接受性較高。百味胡椒 4.48 與肉荳蔻 4.58 與對照組 4.48 差異不大，且均無顯著差異(P>0.05)，可能和此兩種辛香料味道較淡有關。而百里香得分 3.68 最低，並對照組 4.48 呈顯著差

異($P < 0.03$)。迷迭香得分 4，亦較低分，但差異不顯著($P < 0.17$)，此可能由於此兩種辛香料本身所具有之特殊氣味，添加於貢丸較不為消費者所接受。此結果和許(2005)不同辛香料抗氧化性質與其對法蘭克福香腸品質影響之研究結果相似，其在風味得分方面，亦以迷迭香及百里香得分顯著較低($P < 0.05$)。顯示迷迭香及百里香添加於肉類乳化製品貢丸及法蘭克福香腸之風味接受性均較低。而百里香標準偏差 1.7 較高，迷迭香 1.59 亦高，顯示消費者對其風味接受性之個人差異較大。

在總接受性方面，鼠尾草得分 5.23 最高，並與對照組 4.61 呈顯著差異($P < 0.03$)。百味胡椒 4.9 和肉荳蔻 4.97 與對照組差異不大，且不顯著($P > 0.05$)。而百里香得分 3.81 最低，並與對照組呈顯著差異($P < 0.02$)。迷迭香 4.03 亦較低，雖不顯著但接近顯著($P < 0.07$)。此和風味呈相似結果。顯示消費者喜愛鼠尾草貢丸(5.23)，介於有些喜歡(5)和喜歡(6)之間。百味胡椒 4.9 和肉荳蔻 4.97 則接近有些喜歡(5)。百里香(3.81)，介於有些不喜歡(3)和尚可(4)之間。迷迭香(4.03)約為尚可。此結果和許(2005)結果有差異，其指出對照組在色澤、多汁性、質地、風味及總接受性得分皆高於其他各組($P < 0.05$)，但其他各組所得評分也皆維持在得分 4 分左右，在尚可接受的範圍之內。故添加鼠尾草的貢丸應可成功開發為新口味貢丸產品。百味胡椒及肉荳蔻比對照組稍佳，但差異不大，可能因為其味道較淡有關，將來可再增加辛香料添加量加以分析。而百里香及迷迭香貢丸則消費者接受度較低。綜而言之，鼠尾草貢丸在色澤、多汁性、風味和總接受性得分均顯著高於對照組，可開發為具本土特色風味及高附加價值之新口味產品，且為添加具安全性的天然抗氧化劑食品，提供消費者多樣而健康的選擇。

七、結論：

鼠尾草貢丸在色澤、多汁性、風味和總接受性得分均顯著高於對照組，可開發為新口味產品。百味胡椒貢丸及肉荳蔻貢丸在風味和總接受性方面比對照組稍佳，但差異不大且不顯著。百里香貢丸在風味與總接受性顯著低於對照組。迷迭香貢丸風味與總接受性有較低之趨勢，但不顯著。

八、未來研究方向：

添加天然抗氧化劑辛香料於貢丸中，目的在抑制製品氧化酸敗，並提供消費者新口味產品之選擇。但因為本校之試驗儀器設備限制，無法進一步測知添加辛香料後，貢丸實際抗氧化之能力，故本試驗未來進一步可至相關處所，檢測添加辛香料貢丸貯存期間之 TBARS 值，以實際檢測添加辛香料貢丸製品之抗氧化能力。

九、參考資料

- 布倫尼斯。1996。藥用植物圖鑑。pp. 68, 74, 102-106, 122, 127, 132-133。貓頭鷹出版社。
- 布倫尼斯。2005。生活香草完全指南。pp. 104-148, 184-187。貓頭鷹出版社。
- 王有忠。1998。食品添加物。pp. 75-78, 121-154。華香園出版社。
- 李世敏。2002。學會抗老：你可做的抗老化基因革命。pp. 30-46。文經出版社。
- 派翠西亞·戴維斯。2003。芳香療法大百科。pp. 155-170。世茂出版社。

- 姚念周。2001。感官品評。pp. 80-94, 150-162。樞紐科技顧問出版社。
- 許宗賢。2005。不同辛香料抗氧化性質與其對法蘭克福香腸品質影響之研究。國立嘉義大學畜產系研究所。嘉義縣。
- 陳明造、柯文慶、賴滋漢。1998。畜產加工。pp. 27-36。富林出版社。
- 黃俊傑。2000。21世紀醫療革命：自然醫學。pp. 187-196。生命潛能文化事業有限公司。
- 黃琇珍。2003。鼠尾草苦內酯(carnosol)抑制黑色素癌細胞轉移機制之探討。國立台灣大學生物化學暨分子生物學研究所。臺北市。
- 楊嚴俊。2004。食品分析。pp. 248-252。藝軒圖書出版社。
- 鄭清和。1992。食品原料（下）。pp. 211-234。復文書局。
- 賴滋漢、阮喜文、柯文慶。1994。食品原料。pp. 148-151。精華出版社。
- 顏正華。2003。中藥學（上）。pp. 373-393。知音出版社。

評 語

091401 添加天然抗氧化劑-香草貢丸之研發

1. 材料具鄉土性。
2. 研究背景敘述明確。
3. 如能採防腐效果加入研究目標之一結果將更為完整。