嘉南藥理科技大學專題研究計畫成果報告

老年人飲食保健研究

計畫類別：□個別型計畫　　■整合型計畫
計畫編號：CNAL93-01
執行期間：93 年 1 月 1 日至 93 年 12 月 31 日

整合型總主持: 范晉嘉

子計畫一：有關老年人適用之高鈣食材中鈣含量之分析
計畫主持人：范晉嘉

子計畫二：有關老年人食物金字塔教育之研究
計畫主持人：范晉嘉

子計畫三：芍藥湯之高效能液相層析分析
計畫主持人：張光遠

子計畫四：國產糙米發芽過程中營養素含量變異之研究
計畫主持人：洪美珠

執行單位：嘉南藥理科技大學

中華民國　94 年　2 月　24 日

嘉南藥理科技大學專題研究計畫成果報告

老年人飲食保健研究：

子計畫(1)有關老年人適用之高鈣食材中鈣含量之分析

計畫類別：□個別型計畫　　■整合型計畫

計畫編號：CNAL93-01

執行期間：93 年 1 月 1 日至 93 年 12 月 31 日

計畫主持人：范晉嘉

共同主持人：陳佳慧

計畫參與人員：

執行單位：生活應用與保健系

中華民國 94 年 2 月 28 日

摘　　要

國人對鈣的攝取量普遍不足，而真正自食物中攝取到的鈣有限，然而中餐烹調中常見的大骨湯在熬煮的過程中所溶出的鈣量有多少並不清楚。因此本研究利用中國國家標準（CNS）檢驗法檢測蛋殼、蝦殼、大骨、鮮骨泥、鰆魚骨及小魚乾等高鈣食材中之鈣含量，並測定經加水水煮（121℃，20 分鐘）及加入醋酸（5%）水煮（121℃，20 分鐘）後對鈣溶出之影響。由結果得知：蛋殼、蝦殼、大骨、鮮骨泥、鰆魚骨及小魚乾的鈣含量分別為 96.33±2.82、73.21±2.93、50.5±2.92、28.92±1.25、25.29±1.84、4.01±0.61（g/100g 乾重）。水煮後溶於水中之鈣含量以鮮骨泥最高，為 13.12±1.54（g/100g 乾重）；小魚乾最低，為 0.13±0.23（g/100g 乾重）。加醋酸水煮後溶於水中之鈣含量以蝦殼最高，為 30.69±3.61（g/100g 乾重）；小魚乾最低，為 0.21±0.18（g/100g 乾重）。而經過水煮及加醋酸水煮兩組中鈣的溶出率均以鮮骨泥最高，分別為 45.51±6.24、53.88±1.43（%）；小魚乾最低，分別為 2.87±4.97、4.95±3.80（%）。綜合以上結果獲知：(1)六種食材中，蛋殼的鈣含量最高；(2)加水水煮（121℃，20 分鐘）或加 5%醋酸（121℃，20 分鐘）對鈣的溶出率均以鮮骨泥最高；(3)加 5%醋酸水煮後，蝦殼之鈣溶出量增加最多(4)本試驗中之小魚乾無論是鈣含量或加水水煮及加醋酸水煮後鈣的溶出率皆最低。

前　　言

鈣為人體中含量最多之礦物質，其中有 99%存在於骨骼與牙齒中，是骨骼與牙齒的主要成份，其餘的 1%則分散於細胞內外，功能也頗為重要，例如：活化酵素、參與合成傳導神經衝動所需之乙醯膽鹼（acetylcholine）、調節肌肉收縮、促進凝血機制中多個環節的轉換等[1]。目前我國每日營養素建議參考量（DRI）建議成人鈣質約需 800~1200 豪克 /日，但對國人來說，它卻是經常攝取不足的營養素，且易受其他因素干擾其吸收，其中較重要的是維生素 D，它和鈣的吸收率有關，缺乏時就會影響鈣質吸收[1]，其他如維生素 C、鎂、磷也會幫助鈣質吸收。另有文獻指出當鈣質攝取不足時會引發骨質疏鬆症（osteoporosis）[2-3]或高血壓[4-6]。高鈣飲食同時配合適當的運動，與增加日光照射可促進鈣質之吸收。乳製品、小魚乾、豆製品及綠色蔬菜等是鈣的最佳來源，其他如蝦、蛤、蠔、大骨湯等也是鈣的良好來源。醋或檸檬是鈣消化吸收的活性劑，主要是因醋酸和檸檬酸會促進鈣釋出游離態進而增加鈣質吸收[7]。本研究選用蛋殼、蝦殼、大骨、鮮骨泥、鰆魚骨及小魚乾等高鈣食材為材料，除利用中國國家標準（CNS）檢驗法檢測這些高鈣食材的鈣含量，並探討經加水水煮（121℃，20 分鐘）及加入醋酸（5%）水煮（121℃，20 分鐘）後對鈣溶出之影響。

材料與方法

一、試驗材料

本試驗材料有蛋殼、蝦殼、大骨、鮮骨泥、鰆魚骨及小魚乾。

二、試驗方法

本研究利用中國國家標準（CNS）檢驗法檢測六種高鈣食材中之鈣含量，並檢測藉由水煮和加 5%醋酸水煮（120℃、20min）的方式對鈣溶出之影響。

1. 樣品前處理

六種食材洗淨、剪碎後分成直接灰化、水煮灰化和 5%醋酸水煮灰化三組。水煮灰化和 5%醋酸水煮灰化組以 120℃、20min 水煮後濾出樣品與直接灰化組的樣品利用烘箱烘乾水分至恆重。

2. 灰化

直接灰化、水煮灰化和 5%醋酸水煮三組樣品置於坩堝，由灰化爐灰化成灰分。

3. 灰分前處理

直接灰化、水煮灰化和 5%醋酸水煮三組灰化後之灰分溶解於鹽酸中，以濾紙過濾並定量。

4. 滴定

鹽酸水解之灰分與草酸銨溶液反應生成草酸鈣沉澱，沉澱之草酸鈣經硫酸分解後以過猛酸鉀標準溶液滴定，並以鈣標溶液訂出標準曲線，以內插法估算出鈣的含量。

5. 統計

本試驗結果以平均值 ± 標準偏差（mean±SEM）表示，並以 AVNOVA 分析數據。檢定結果若 P<0.05 表示具有統計上的差異（significant difference）。

結果與討論

一、六種食材之鈣含量測定

蛋殼、蝦殼、大骨、鮮骨泥、鰆魚骨及小魚乾的鈣含量檢測結果如圖一，分別為 96.33±2.82、73.21±2.93、50.5±2.92、28.92±1.25、25.29±1.84、4.01±0.61（g/100g 乾重），其中以蛋殼的鈣 96.33±2.82（g/100g 乾重）為最多，小魚乾的鈣 4.01±0.61（g/100g 乾重）最低。

二、水煮之鈣溶出量

以 121℃，20 分鐘加水水煮後溶於水中之鈣含量如表一，分別為 3.12±1.64、9.43±1.22、2.91±2.00、13.12±1.45、10.49±1.14、0.13±0.23（g/100g 乾重），以鮮骨泥的 13.12±1.54（g/100g 乾重）為最高，小魚乾最低，為 0.13±0.23（g/100g 乾重）。

三、5%醋酸水煮之鈣溶出量

加 5%醋酸同樣以 121℃，20 分鐘加水水煮後溶於水中之鈣含量如表二，分別為 11.23±5.49、30.69±3.61、10.26±1.47、15.57±0.53、2.18±1.26、0.21±0.18（g/100g 乾重），其中以蝦殼的 30.69±3.61（g/100g 乾重）為最高，小魚乾最低，為 0.21±0.18（g/100g 乾重）。

四、水煮及 5%醋酸水煮之鈣溶出率

由表三知，加 5%醋酸確實能幫助鈣之溶出，且均以鮮骨泥最高，分別為 45.51±6.24、53.88±1.43（%）；小魚乾最低，分別為 2.87±4.97、4.95±3.80（%）。

表一、水煮對鈣溶出之影響

	水煮之鈣溶出量（g/100g 乾重）
蛋殼	3.12±1.64
蝦殼	9.43±1.22
大骨	2.91±2.00
鮮骨泥	13.12±1.45
鰆魚骨	10.49±1.14
小魚乾	0.13±0.23

*數據以 mean±SEM 表示（n=3），p< 0.01（ANOVA, F-test）。

表二、加 5%醋酸水煮對鈣溶出量之影響

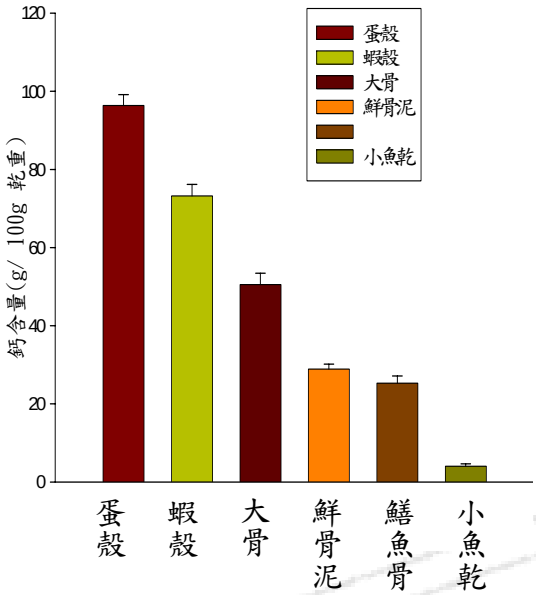
	加 5%醋酸水煮之鈣溶出量（g/100g 乾重）
蛋殼	11.23±5.49
蝦殼	30.69±3.61
大骨	10.26±1.47
鮮骨泥	15.57±0.53
鰆魚骨	2.18±1.26
小魚乾	0.21±0.18

*數據以 mean±SEM 表示（n=3），p< 0.01（ANOVA, F-test）。

表三、水煮及加 5%醋酸水煮對鈣溶出率之影響

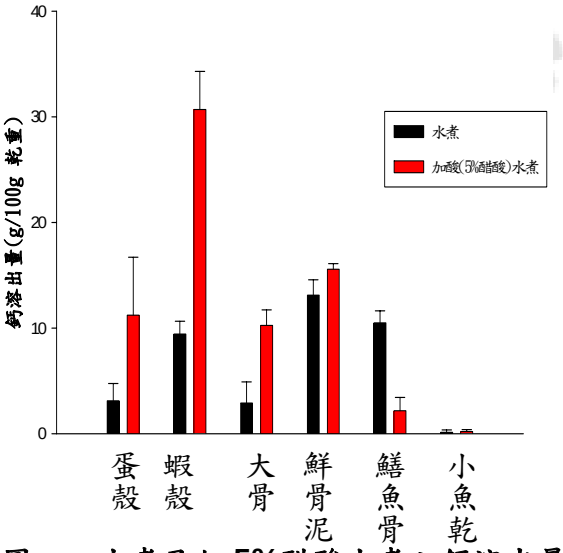
	水煮之鈣溶出率（%）	加 5%醋酸水煮之鈣溶出量（%）
蛋殼	3.26±1.77	1.63±5.86
蝦殼	12.92±2.12	42.26±4.17
大骨	5.63±3.63	20.31±3.65
鮮骨泥	45.51±6.24	53.88±1.43
鰆魚骨	41.77±1.29	8.73±5.18
小魚乾	2.87±4.97	4.95±3.80

*數據以 mean±SEM 表示（n=3），p.<0.01（ANOVA, F-test）。



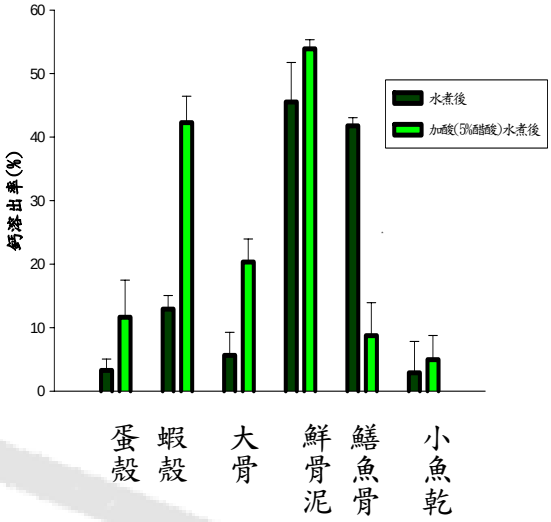
圖一、不同食材鈣含量之比較

六種食材之鈣含量以蛋殼的鈣 96.33±2.82（g/100g 乾重）為最多，小魚乾的鈣 4.01±0.61 (g/100g 乾重)最低。數據以 mean±SEM 表示（n=3），p< 0.01（ANOVA,F-test）。



圖二、水煮及加 5%醋酸水煮之鈣溶出量

經水煮及加 5%醋酸水煮後鈣溶出量以鮮骨泥的 13.12±1.54（g/100g 乾重）為最高，小魚乾最低，為 0.13±0.23(g/100g 乾重)。且加 5%醋酸 水煮之鈣溶出比水煮者高。數據以 mean±SEM 表示（n=3），p< 0.01（ANOVA,F-test）。



圖三、水煮及加 5%醋酸水煮之鈣溶出率

加醋酸水煮後對鈣溶出有明顯幫助，以鮮骨泥最高，分別為 45.51±6.24、53.88±1.43（%）；小魚乾最低，分別為 2.87±4.97、4.95±3.80(%)。數據以 mean±SEM 表示（n=3），p< 0.01（ANOVA,F-test）。

結　論

一、 本試驗中使用之蛋殼、蝦殼、大骨、鮮骨泥、鰭魚骨及小魚乾等六種高鈣食材之鈣含量，以蛋殼最高，小魚乾最低。

二、 加水水煮（121℃，20 分鐘）對鈣的溶出率以鮮骨泥最高，小魚乾最低。

三、 加 5%醋酸水煮（121℃，20 分鐘）對鈣的溶出率以鮮骨泥最高，小魚乾最低。其中蝦殼之鈣溶出量增加最多。

四、 本試驗中之小魚乾，無論是鈣含量或加水水煮及加醋酸水煮後，鈣的溶出率皆最低。

參考文獻

1. 俞汝憲、柏漢堂：新編實用營養學。藝軒圖書出版社：156-163（1997）。
2. Nordin B. E. ‘’Christopher, Calcium and Osteoporosis’’. *Nutrition*（1997）。
3. Pierre D. *et al.* ‘’Treatment of postmenopausal osteoporosis.’’ *The Lancet*, 356： 2018-2026（2002）。
4. Charles N. *et al*.’’ Lack of relationship of calcium and vitamin D intake to bone mineral density in premenopausal women with inflammatory bowel disease.’’ *The American Journal of Gastroenterology* ,98（11）：2468-2473,（2003）。
5. Bergel Eduardo *et al.* ‘’A deficient maternal calcium intake during pregnancy increases blood pressure of the offspring in adult rats.’’ *BJOG*： *an International Journal of Obstetrics and Gynaecology*, 109：540-545,（2002）。
6. Kristie J.*et. al*.’’ Hypertension-related dietary patterns of rural older adults .’’ Preventive Medicine, 38（6）：812-818,（2004）。
7. 洛合敏：鈣長生寶典。大展出版社：84-86（1995）。

嘉南藥理科技大學專題研究計畫成果報告

老年人飲食保健研究：

子計畫(2)有關老年人「食物金字塔」教育之研究

計畫類別：□個別型計畫　　■整合型計畫

計畫編號：CNAL93-02

執行期間：93 年 1 月 1 日至 93 年 12 月 31 日

計畫主持人：范晉嘉

共同主持人：陳佳慧

計畫參與人員：

執行單位：生活應用與保健系

中華民國 94 年 2 月 28 日

摘　要

均衡攝取各類食物是保持健康的基本原則。然而根據行政院衛生署之國民營養健康狀況變遷調查結果顯示，台灣地區 65 歲以上老年人選用五大類或以上食物者，僅佔其人口數不到 40%。可見針對老年人飲食指標之均衡飲食宣導極待加強。本研究擬以某區 65 歲以上老年人為對象，針對中華民國飲食指標及國人每日飲食指南中之六大類食物分類及食物份量，採用立體「食物金字塔」十座方式，並配合指導完整之營養教育內容。對於受測者之營養知識採取前測及後測方式，以明瞭本營養教育計畫之實際成果，期能達到提升老年人均衡飲食之宣導目的。

前　言

根據食物的成分及所含的營養素不同，可將食物分為五穀根莖類、奶類、蛋豆魚肉類、蔬菜類、水果類及油脂類等六大類，而食物金字塔就是將這六大類食物做有系統的歸類，使之能一目了然地顯示出一日三餐攝取各種食物所應佔的正確比例。本活動主要以食品營養相關科系之大學學生團隊，配合幼教體系單位，以說故事配合人物表演及帶動唱活動為教學主體，介紹六大類食物的種類及均衡攝取原則。「均衡飲食」帶動唱表演活動，主要以說故事配合人物表演及帶動唱活動為教學主體，介紹六大類食物的種類及均衡攝取原則。故事人物包括：微笑店長、饅頭蚊香蛙、鮮奶候選人、蛋豆魚肉泡泡、水果芭比、菜菜彈珠超人及變胖店長等（如圖一)。再透過生動有趣的好吃好吃歌搭配均衡飲食健康操，並搭配食物金字塔製作及帶動唱口訣評估卡之學習活動，達到認識健康飲食目的。

材料與方法

一、「均衡飲食」帶動唱表演：

以說故事配合人物表演及帶動唱活動為教學主體(如下表)，介紹六大類食物的種類及均衡攝取原則。

二、食物金字塔製作：

食物金字塔原圖(如圖二)以剪刀剪下，折疊成金字塔型，中間塞入芳香包，掛上毛根，將二個粘貼處以膠水粘住即可。另製作食物貼紙，讓老年人自由選擇粘貼在金字塔上。由老年人粘貼貼紙的位置，即可評估其對六大類食物分類的認識成效。

帶動唱表演~~六大類食物簡介

演出人物	演出內容大綱	場景海報
微笑店員 (主持人)	1. 吃飯的飯，飯媽媽量販店。 2. 總是面帶微笑的微笑店長。 3. 量販店內生鮮食品區分為六部門，導入今天主題。 4. 認字：六大類食物。 5. 簡單介紹六大類食物。 6. 準備說第一個故事。	1. 飯媽媽量販店 2. 微笑店長 3. 六大類食物模型

帶動唱表演~~帶動唱活動

演出人物	演出內容大綱	場景海報
1. 微笑店長（主持人） 2. 小紅隊	1. 播放好吃好吃歌。 2. 演出均衡飲食健康操。	1. 六大類食物 2. 均衡飲食

結果與討論

本活動以人物表演配合帶動唱方式，反應非常好，活潑生動的帶動唱及均衡飲食健康操帶動了現場氣份，使受測者均能全心投入，並加深受測者對於六大類食物及均衡飲食的正確觀念認識不少。而後續的親手製作食物金字塔不僅幫助老年人腦部及手部的運動，藉由此種表演方式更有助於老年人認識六大類食物及食物份量。

結　論

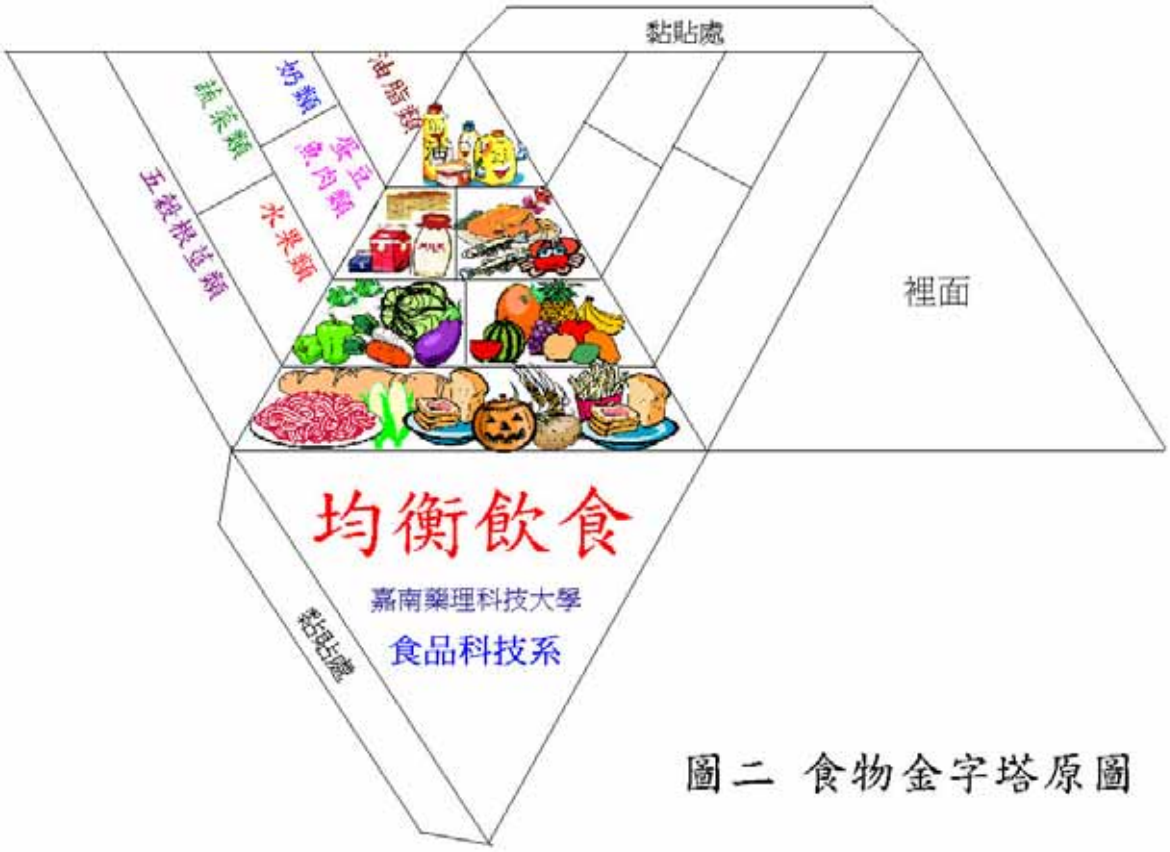
本試驗是由故事人物以帶動唱表演的生動方式引起老年人對此次活動的興趣，採用帶動唱方式教導均衡飲食健康操同時灌輸正確之飲食觀念確實有助於提升老年人對均衡飲食的概念。如果教育對象擴大為兒童、青少年及成年人，或者將此活動延伸為，社區活動，並由各相關科系大學生配合舉行「均衡飲食親子研習營」則更能達到政府宣導健康飲食之目標。

參 考 文 獻

1. 謝明哲：實用營養學。華杏出版社(2003)

2. 美國農業部食物金字塔 vs 哈佛大學公共衛生學院健康飲食金字塔（Harvard School of Public Health－－Food Pyramids）網站：
http://www.hsph.harvard.edu/nutritionsource/pyramids.html

圖一、故事人物金字塔



圖二 食物金字塔原圖

嘉南藥理科技大學專題研究計畫成果報告

老年人飲食保健研究：

子計畫(3)芍藥湯之高效能液相層析分析

計畫類別：□個別型計畫　　■整合型計畫

計畫編號：CNAL93-03

執行期間：93 年 1 月 1 日至 93 年 12 月 31 日

計畫主持人：張光遠

共同主持人：黃明星

計畫參與人員：

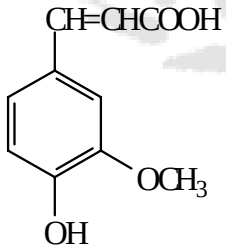
執行單位：生活應用與保健系

中華民國 94 年 2 月 28 日

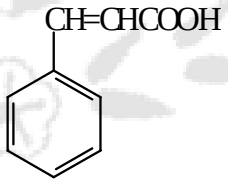
芍藥湯之高效能液相層析分析

芍藥湯收載於證治準繩中，等於香連丸、三黃瀉心湯、芍藥甘草湯之合劑。芍藥湯除清熱外，調氣行血的作用較強，適用於急性大腸炎、細菌性腸炎、腹瀉、裏急後重等症狀。本研究分析芍藥湯中，包含芍藥、黃芩、黃連、當歸、大黃、甘草、肉桂中之十一個標準品成分(結構式如圖1)，以Nova-Pak silica (Millipore, Milford, MA,USA) 為前置管柱，其流動相分別為 30 mM KH_2PO_4 + 0.01% H_3PO_4 (pH=3.78) 與H_2O/CH_3CN = 20/80 (V/V) ，梯度沖提程式如表1。

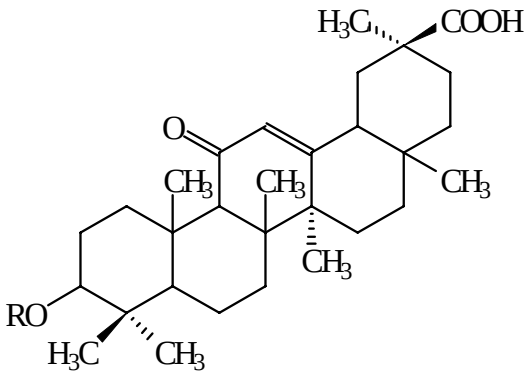
可得到再現性良好之層析指紋圖譜，作為辨識與品質評價參考之資料。



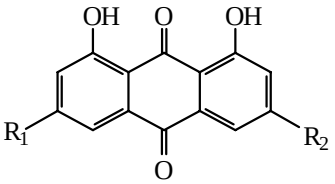
Ferulic acid (**FA**)



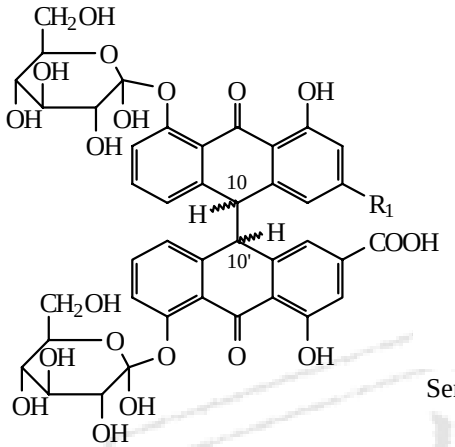
Cinnamic acid (**CA**)



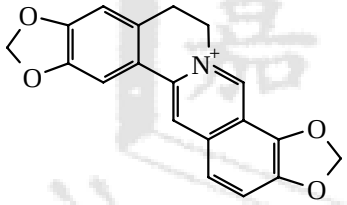
Glycyrrhizin **GLY**) R= 2glucuronic acid



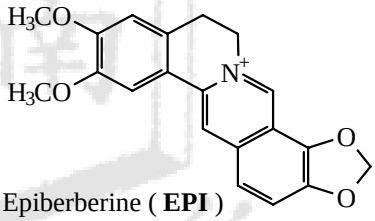
Emodin (**EM**) R_1=OH, R_2=CH_3



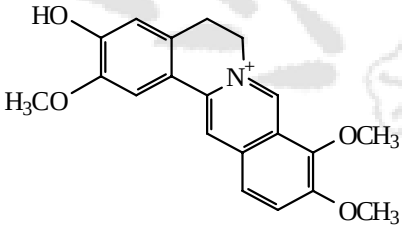
Sennoside B (**SE-B**) R_1=COOH erythro



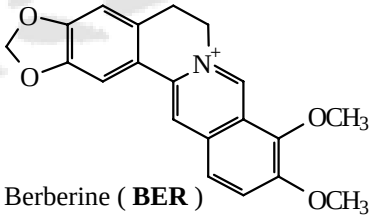
Coptisine (**COP**)



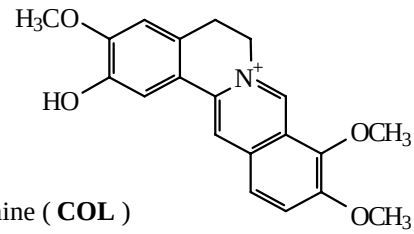
Epiberberine (**EPI**)



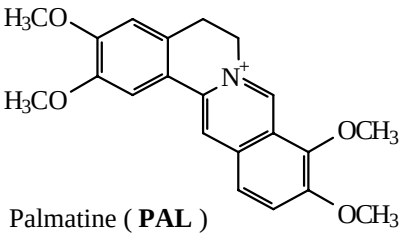
Jatrorrhizin (**JAT**)



Berberine (**BER**)



Columbamine (**COL**)



Palmatine (**PAL**)

圖 1：標準品之結構圖

表1：梯度沖提程式

時間(min)	流速 (ml/min)	A%	B%	Curve
initial	0.9	95	5	
5	0.9	78	22	linear
18	0.9	75	25	linear
30	0.9	67	33	linear
35	0.9	65	35	linear
45	0.9	42	58	linear
52	0.9	40	60	linear
55	0.9	0	100	linear
60	0.9	0	100	linear

分析時間：70 分鐘。

偵測波長：230 nm 和 275 nm

嘉南藥理科技大學專題研究計畫成果報告

老年人飲食保健研究：

子計畫(4)國產糙米發芽過程中營養素含量變異之研究

計畫類別：□個別型計畫　　■整合型計畫

計畫編號：CNAL93-04

執行期間：93 年 1 月 1 日至 93 年 12 月 31 日

計畫主持人：洪美珠

共同主持人：

計畫參與人員：樊姿玟

執行單位：生活應用與保健系

中華民國 94 年 2 月 28 日

嘉南藥理科技大學專題研究計畫成果報告

計畫編號：CNAL-93-04

執行期限：93 年 1 月 1 日至 93 年 12 月 31 日

總計畫主持人：范晉嘉　　子計畫主持人：洪美珠

計畫參與人員：樊姿玟

執行單位：生活應用與保健系

一、緣由與目的

近年來國人生活水準提升，對稻米品質的要求，不但講求美味可口，也開始著重其營養價值，市場上稻米之產品亦隨之日益增加。因此相當多的學者們已分別對稻米（尤其是糙米）中各種營養素進行分析，並探討其對人體的生化機能。最近市面上除各種品種之糙米、白米、胚芽米外，尚有由日本引進技術之發芽米，然而對於國產稻米發芽過程中各營養素變化之研究仍然很少。事實上，稻米在發芽期間，原處於休眠狀態的各種酵素將一起活化起來，可能使得其所含的礦物質、蛋白質、膳食纖維等營養素含量增加，如此一來，此發芽階段的稻米將會比糙米、胚芽米更具營養價值，對人類而言可謂是營養狀態最高的稻米。故本計劃擬針對目前國內主要水稻品種在發芽過程中，其酸鹼度、礦物質含量、蛋白質中胺基酸組成等營養素含量之變異等進行分析探討，提供健康食米產品開發之參考，並可作為食米食用品質與營養價值優劣之判斷依據，供消費者及相關單位參考用。

二、實驗材料與方法

材料：

台中區農業改良場－台梗 9 號、國產長秈米(台中秈 10 號)、台糯 70 號

方法：

1、　發芽米的製備

米樣 ＋ 4 倍水

↓

置燒杯、蓋鋁箔

↓

32℃，置烘箱

↓

0、4hr、6 hr、12 hr、24 hr、30 hr、36 hr、48 hr

↓

過濾

↓

濾液　　米粒

↓ pH 值

↓
1. 照相
2. 測水分
3. 礦物質
4. 胺基酸

2、水分測定：正確稱取試樣約 2g（至小數點第四位）於稱量瓶中，蓋子斜放啟開一部份，放入105℃的烘箱中乾燥4小時，蓋好蓋子，放入玻璃乾燥器中放冷至室溫(約30~40分鐘)，稱重量。

3、灰份測定：以預先灼熱求得恆量的坩鍋，正確稱取一定量的試樣，經乾燥後，放入電熱灰化爐加熱，最初於較低溫下加熱，然後逐漸提高溫度，在 550～600℃燃燒至坩鍋呈紅色，試樣的殘灰即變為灰白色。但含多量重金屬的試樣，難變為灰白色。又過熱時鹼金屬可能熔融，因此以 600℃以下的加熱為限度。完全灰化後，停止加熱，用坩鍋夾移入玻璃乾燥器內，放冷至室溫，稱重量，然後反覆灼熱、放冷、稱量的操作，以求恆量。

4、胺基酸測定

前處理：

風乾後，用研缽均勻磨碎，通過 50~70mesh（篩目大小為 0.2~0.4mm）的篩子。 → 殘留物再粉碎、過篩。過篩完，存放封口袋中備用。

步驟：

正確稱取試樣約 2g（至小數點第四位）於稱量瓶中，蓋子斜放啟開一部份，放入 105℃的烘箱中乾燥 4 小時，蓋好蓋子，放入玻璃乾燥器中放冷至室溫（約 30~40 分鐘），稱重量。

↓

試樣倒入離心管中，加入 60℃ 70%的酒精約 40ml

↓

振盪器振盪 20 分鐘

↓

離心分離法，抽取上澄液

↙ ↘

上澄液（游離胺基酸）

以 0.45um 的 millipore 過濾

↓

4℃下 減壓濃縮

↓

乾涸

↓

沉澱物（蛋白質）

加乙醚 5-10ml

↓

振盪

↓

離心

↓

（第一次）

水洗濃縮瓶內壁

↓

加乙醚約 10ml

↓

靜置

↓

水與乙醚分離，取出乙醚（重複動作直到取出之乙醚為清澈，約 2~3 次）

↓

再濃縮

↓

乾涸

↓

（第二次）

水洗瓶壁

↓

濃縮至乾涸

↓

以 0.5ml 0.02N HCl 溶解殘留之固形物

↓

胺基酸自動分析儀

（BECKMAN 6300 AMINO ACID ANACYZER）

去乙醚

（重複，共兩次）

↓

風乾

↓

倒入稱量瓶中，稱重

↓

105℃ 烘箱，乾燥＞4 小時

↓

回溫（玻璃乾燥器）

↓

稱重

↓

取 0.1g 乾燥試樣，倒入分解管中

↓

加 3ml 6N HCl

↓

抽氣（讓分解管內成真空狀態）

↓

110℃ 乾浴機 ＞24 小時

↓

濾紙過濾

↓

0.45 ummillipore 過濾

↓

濃縮

（與游離胺基酸方法同，但不須再加乙醚，）

↓

以 0.5ml 0.02N HCl 溶解殘留之固形物

↓

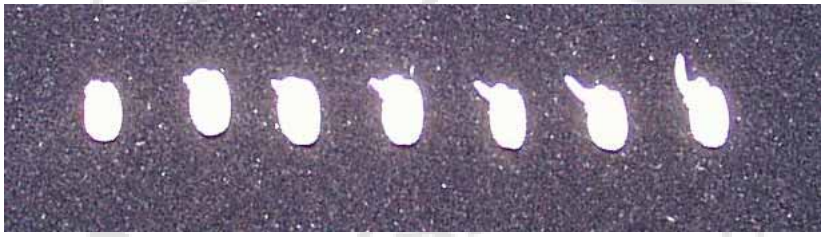
胺基酸自動分析儀

（BECKMAN 6300 AMINO ACID ANACYZER）

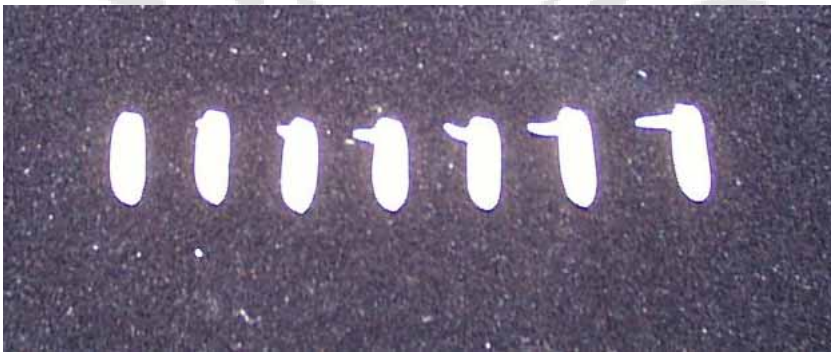
三、結果與討論

圖一顯示糙米在發芽過程中的情形。由表一可看出糙米在發芽過程中，無論哪一個品種，其 pH 值均下降。表二也顯示隨著發芽時間增加，水含量有略增的趨勢。但灰份（dry% ）並無顯著之變化（表三）。表四為發芽過程胺基酸組成之變化。由數據得知有些胺基酸略增，而有些略減。因為設備、時間及人力不足的關係，本子計畫尚未完成，目前仍在進行中，因此數據還不完整，待完成後再作整體之分析與討論。

圖一、米樣發芽過程變化



台梗 9 號發芽過程



台中秈 10 號發芽過程

表一、發芽過程 pH 值之變化

時間（小時）/ pH	國產長秈米（台中秈 10 號）	台梗 9 號	台糯 70 號
0	7	7	7
4	6.39	6.5	6.42
6	5.97	6.09	6
12	5.47	5.5	5.56
24	5.56	5.02	5.66
30	4.83	4.89	5.24
36	5.23	5.18	4.89
48	4.76	4.48	4.26

表二、發芽過程水份含量之變化

發芽長度（mm）/ 水含量（% ）	國產長秈米（台中秈 10 號）	台梗 9 號
0	9.04	8.97
0.5	30.95	24.29
1	29.74	24.99
2	31.87	25.89
3	33.15	27.33
4	34.13	27.63

表三、發芽過程灰份含量之變化

發芽長度（mm）/ 灰分含量（dry% ）	國產長秈米（台中秈 10 號）	台梗 9 號
0	1.41	1.09
0.5	1.29	1.09
1	1.39	1.03
2	1.28	1.06
3	1.24	1.06
4	1.27	1.08

表四、發芽過程胺基酸含量之變化

胺基酸組成(mol%)	台糯 70 號-0	台糯 70 號-0.5	台糯 70 號-1	台糯 70 號-2	台糯 70 號-3	台糯 70 號-4
天門冬胺酸	10.03	10.09	10.17	10.08	9.91	9.22
烃丁胺酸	4.19	4.25	4.27	4.36	4.18	4.01
絲胺酸	6.29	6.94	7.07	7.17	6.54	6.70
麩胺酸	15.62	15.85	15.91	15.67	15.66	16.30
脯胺酸	5.45	5.66	5.95	5.79	5.54	5.47
甘胺酸	9.02	9.41	9.45	9.55	9.11	8.54
丙胺酸	8.82	9.17	9.17	9.32	9.07	8.88
胱胺酸	0.69	0.73	0.79	0.74	0.73	0.66
纈胺酸	6.73	5.72	5.49	5.54	6.72	6.57
甲硫胺酸	2.07	2.26	2.34	2.21	1.98	1.85
異白胺酸	4.17	3.49	3.36	3.38	4.15	4.04
白胺酸	8.53	8.29	8.31	8.29	8.52	8.48
酪胺酸	2.44	2.49	2.48	2.47	2.27	2.46
苯丙胺酸	4.49	4.33	4.33	4.31	4.42	4.39
加馬丁胺酸	0.58	0.78	0.87	0.86	0.88	0.53
組胺酸	2.21	2.12	2.09	2.10	2.17	2.17
離胺酸	2.58	2.48	2.31	2.36	2.31	3.20
精胺酸	6.09	5.93	5.66	5.80	5.82	6.54