

行政院國家科學委員會專題研究計畫期末報告

省產與進口薏仁之營養保健機能性比較 Comparison of Nutritional and Physiological Function of Domestic and Imported Dehulled Adlays

計畫編號：NSC 90-2316-B-002-017

執行期限：90年8月1日至91年7月31日

主持人：江文章

協同主持人：江孟燦、林璧鳳

執行機構及單位名稱：國立台灣大學食品科技研究所

計畫參與人員：黃博偉、黃詠凱、張政信

一、摘要

糙薏仁具有許多的生理機能包括調節血脂、調節血糖、調節免疫功能。惟其對不同產地及品系之差異並不清楚，故本實驗目的乃欲對六種最普遍市售薏仁(二種省產(臺中選育四號-Ts4，臺中一號-Tc1)和四種進口(泰國(Th)，寮國(L)，越南(V)和中國大陸(M))之營養成分與血糖、血脂及免疫調節的影響做一比較。首先於倉鼠的高血脂的動物模式中發現，越南、臺中選育四號及寮國顯著下降動脈硬化指數，各種薏仁皆可降低肝中脂質(TL)及膽固醇的堆積。本計畫中並比較三種第二型糖尿病動物模式，而選擇STZ+Nicotinamide作為比較六種薏仁之動物模式。其結果顯示葡萄糖灌食30分鐘後，以台中選育四號及寮國之血糖質最低。在免疫功能調節的評估中以正常BALB/c為主要的動物模式，各組薏仁皆

會下降腹腔細胞於LPS+IFN- γ 刺激下，IL-6及TNF- α 之分泌。泰國組不論血清中IgA，IgM及IgG濃度明顯高於其它組。這表示不同產地薏仁生理活性並不相同。
關鍵字：糙薏仁、品種、生理活性

二、英文摘要

Previous studies have shown that dehulled adlay has many physiological functions such as lowering blood lipid, glucose and regulating immune system. However, the difference among dehulled adlay strains is still unknown. In this study we used six kinds of popular dehulled adlays sold in Taiwan (two domestic(Taichung select No.4Ts4, Taichung No.1Tc1) and four imported (Thailand -Th, Laos -L, Vietnam -V and the Mainland China-M) chemical compositions and physiological function of the experimental materials where compared. First we used high fat and high cholesterol

diet to induce hyperlipidemia and to investigate the effect of the materials on lipid metabolism in hamsters. We found that V, Ts4 and L that could reduce atherogenic index. In addition hamster fed with all kinds of adlay could reduce liver total lipid and total cholesterol. We also used STZ+Nicotinamide to induce diabetic rats to evaluate the lowering blood glucose effect of the six samples. Oral glucose tolerance tests were measured. After 30 mins glucose-loading plasma glucose of Ts4 and L group were significantly lower than other groups. Moreover, normal male BALB/c mice fed with different adlay diets showed that IL-6 and TNF- α were reduced from peritoneal cells by LPS-stimulated. On the other hand, Thailand sample (TH) could increase IgA, IgM and IgG level. Based on this result, we will find the difference of the content of nutritional components and the physiological functions between domestic and imported dehulled adlays.

Keywords: Dehulled adlay, Strain and Physiological Function

三、緣由與目的

薏苡屬禾本科一年生草本植物，學名為 *Coix lachryma-jobi* L. var. *ma-yuen* Stapf，其日文名為鳩麥，英文名 Adlay, job's tears。薏苡其種仁（薏仁）是藥食兼用的材料，在中國與日本的民間療法中，薏仁一直被認為具有輕身（降血脂）、

不老延年（抗老化）、健脾（免疫調節）、消炎、去風濕、止消渴（控制血糖）、抗腫瘤等功效(1-2)。近代科學研究也顯示薏仁有各種調節人體機能性包括降血脂、血糖及免疫調節(3-5)。從過去本實驗室研究薏苡加工的經驗，原物料成分受季節，品系，產地不同而有很大的差異，但是薏苡的品系與產地不同對於機能性比較的文獻幾乎沒有。另外在加入 WTO 之後，國際市場開放，國內之農產品勢必遭受空前的衝擊和挑戰，如何提升本土農作物的競爭力，除了增加產量，降低生產成本之外，是否更具有特殊生理調節功能，應做仔細的評估篩選。若以食品加工的觀點出發，如何依所期望之機能性挑選合適原料之品系，也可有所依憑。本次針對省產與進口六種薏仁於調節血脂、調節血糖與免疫功能的調節作一比較。

四、研究方法

1. 血脂調節：以倉鼠為實驗動物於高脂飲食模式下，觀察餵食不同薏仁其三酸甘油酯、膽固醇及脂蛋白分布，並分析其肝中脂質。
2. 血糖調節：首先比較不同目前常用的第二型糖尿病動物模式，並選擇適合的動物模式，進一步比較不同產地薏仁對於糖尿病大白鼠的耐糖的影響。
3. 非特異性免疫調節：以正常的 BALB/c 雄鼠為動物模式，分析血液

中顆粒細胞之吞噬活性，並分析血液中抗體含量，包括 IgA、IgM 及 IgG，並分析腹腔及脾臟細胞之細胞激素分泌。

五、結果與討論

1. 不同產地薏仁對於血脂調節的影響

不同產地糙薏仁混於高脂飼料中對於血脂質的影響：其中臺中選育四號及臺中一號於實驗二週時血漿中膽固醇明顯較其它組低。於實驗六週結束後，寮國樣品在血漿中的 TC 有顯著降低，其中越南、寮國在動脈硬化指數與 VLDL-C 有顯著的下降；LDL-C 除了大陸、越南外，各種薏仁都有下降的趨勢。台中一號、台中選育四號、寮國與越南的樣品在 HDL-CE/HDL-C 皆明顯上升。各種的糙薏仁在肝中的脂質、TC、TC、CE 和 CE/TC 皆有顯著的下降，其中薏仁膳食纖維被指出具有調降肝中總脂質及肝中的總膽固醇。此外 HDL-CE/HDL-C 的濃度改變，這可能因為薏仁對於 ACAT 和 CETP 的活性有改變造成的結果(6-7)。是否藉由此調控血脂值得進一步的研究。

2. 不同產地薏仁對於血糖調節的影響

本次利用高果糖、高脂飲食及 STZ+Nicotinamide 皆會造成耐糖不良的情形，但所造成情況並不相同。高果糖飲食造成胰島素濃度明顯分泌增加，而灌食葡

萄糖 30 分鐘後高脂飲食所反應的胰島素濃度明顯較低，而且高脂、高果糖及 STZ+Nicotinamide 組均造成耐糖不良的情形(灌食葡萄糖 2 小時後血糖均明顯較控制組高)。但由於薏仁混入高脂與高果糖飼料中可能改變熱量及組成對於糖尿病是否被誘發產生影響，並且衛生署公告的方法為 STZ+Nicotinamide，因此本次利用 STZ+Nicotinamide 的模式比較不同產地薏仁對於血糖調節的影響。在耐糖實驗中禁食血糖以寮國、泰國較低($p<0.05$)。灌食 30 分鐘後台中選育四號、寮國的血漿葡萄糖明顯降低。由此結果可知不同產地薏仁對於血糖調節影響不同。

3. 不同產地薏仁對於免疫調節的影響

由六種不同產地的薏仁攝食九週後對 BALB/c 其血漿中抗體的濃度的影響。發現泰國組明顯增加 IgA、IgM 及 IgG 的濃度。在餵食糙薏仁或薏仁加工產品時腹腔細胞所分泌的 IL-6 及 TNF- α 會降低，推測可能與薏仁含有多種抗氧化物質有關。研究指出抗氧化物質可與巨噬細胞分泌的發炎介質產生作用，進而使巨噬細胞活性較低。薏仁含有 coixol、酚類化合物及類黃酮等消炎或抗氧化物質。並有研究指出薏仁有抑制 COX-2 以及 iNOs 的活性物質，並抑制發炎反應(8)。另外脾臟細胞中經 LPS 刺激後 IFN- γ 及 TNF- α 之分泌，攝食薏仁組皆明顯下降。

六、計畫成果自評

綜合本研究結果，發現不同產地薏仁對於血糖、血脂及免疫機能性的影響確有不同。血脂與血糖的研究中皆發現寮國及台中選育四號有較佳的表現，而免疫調節則以泰國組最佳。此結果對於未來保健食品機能性素材的選擇將發揮重要的影響。除了對原料來源進行充分的利用之外，亦可增加產品本身的附加價值。感謝國科會對本研究計畫之補助，本計畫不僅具有學術價值，對於開發新的保健產品亦提供有利佐證。

七、參考文獻

1. 江文章。1997。上品養命藥-薏仁的營養價值和特殊機能。鄉間小路 23(12):48-51。
2. 江文章。2000。糙薏仁中具有消除自由基和降血脂活性成分之分離及其生物活性之研究。八十九年度保健食品研究開發計畫心得發表會論文集。行政院國家科學委員會專題研究計畫成果報告。台北。
3. Aoki M, and Tuzihara N. 1985. Effects of the hatomugi(Coix Lachryma-jobi L var ma-yuen) on the hyperlipidema in rats. Kaseigaku Zasshi 36: 27-33.
4. Takahashi M, Konno C, Hikino H. 1986. Isolation and hypoglycemic activity of coixans A, B, and C, glycans of Coix Lachryma-Jobi L. var. mayuen seeds. Planta Med 51: 64-65.
5. Kuo, C.C., Shih, M.C., Kuo, Y.H. and Chiang, W. 2001. Antagonism of free-radical induced damage of adlay seed and its antiproliferative effect in human histolytic lymphoma U937 monocytic cells. J. Agric Food Chem 49:1564-1570.
6. Field FJ, Mathur SN. 1983. β -sitosterol: esterification by intestinal acylcoenzyme A: cholesterol acyltransferase (ACAT) and its effect on cholesterol esterification. J Lipid Res 24: 409-417.
7. 杜姿瑩。1999。糙薏仁降血脂作用之研究。台大食科所碩士論文。台北。
8. 施宛宜。2001。以細胞模式探討薏苡籽實萃取物對 COX-2 和 iNOS 表現的影響。國立台灣大學食品科技研究所碩士論文。台北。