



# 薏苡種子化學指紋圖譜分析

陳裕星

## 摘要

薏苡具有豐富的營養價值與機能性成分，是我國傳統藥食同源食材之一，爲了瞭解不同品種及產地來源的薏苡其萃取成分差異，本研究以二氧化碳超臨界萃取及超音波輔助乙醇萃取方式，比較不同產地來源、不同品種薏苡籽實之HPLC化學指紋圖譜，作爲成分特徵與含量比較之依據。結果顯示不同品種薏苡麩皮超臨界萃取的指紋圖譜略有差異，但是乙醇萃取產物在280 nm波長下之HPLC化學指紋圖譜相當接近，薏苡精白後各吸收峰總面積損失 85-97%，顯示糙薏苡麩皮含有主要二次代謝物。薏苡素的含量在種殼最高，其次爲麩皮，而在精白薏苡中無法檢出薏苡素。本試驗所建立之薏苡籽實化學指紋圖譜，可作爲未來比較不同品種與產地薏苡萃取成分比較的依據。

關鍵字：麩皮、薏苡素、薏苡內鹼胺、植物新藥

Key words：bran, coixol, coix lactam, botanical drug

## 前言

薏苡是中部地區重要之雜糧作物，具有豐富的機能性成分，本場已育成品種台中1、2、3號<sup>(3-5)</sup>，主要栽培地區包括大雅、二林、草屯、嘉義朴子等地，另外在育種過程中的優良選系臺中育四號也在大雅地區廣泛栽培。在本場所育成之品種中，薏苡台中3號具有強桿、抗倒伏與高產特性<sup>(5)</sup>，且可適應於水稻田栽培，是活化休耕田政策可用之轉作作物。

薏苡籽實含有豐富的蛋白質，具有滋養保健功效，爲我國傳統藥食同源作物，有效成分包括膳食纖維、薏仁多醣、薏仁蛋白質、植物固醇、薏仁油脂、酚類化合物等<sup>(1-3)</sup>。薏苡不同部位包括種子、麩皮、種殼、薏苡根的萃取物質，顯示出相當多元的用途，包括促進卵巢生長<sup>(6)</sup>、促進褪黑激素分泌<sup>(8,9)</sup>、促進濾泡刺激素及雌激素分泌<sup>(10,11,15)</sup>、抗致突變性<sup>(2,7)</sup>、抗氧化及清除自由基、調節血糖<sup>(16)</sup>、抗發炎<sup>(14)</sup>、輔助抑制腫瘤作用<sup>(7,12,13)</sup>。

由於國產薏苡種子所萃取之原料物質，衛福部已正式核可可用於人體臨床

試驗，而依據US FDA之植物新藥申請指引，對於藥用物質之化學、製造與控制(CMC)階段，對植物原料藥用物質需提供其質性、量性資料、生產流程、品保測試、藥材穩定性等文件，本計畫依據該指引精神，以本場所選育之薏苡臺中3號與臺中育4號為材料，探討不同品種在不同產地包括大村、大雅和二林地區，比較薏苡麩皮二次代謝物化學指紋圖譜之差異，以作為未來提供為植物新藥申請的準備。

## 內 容

為了要建立不同品種、產地所生產糙薏苡的化學指紋分析圖譜，本試驗先以台中場所栽培生產的薏苡台中3號為材料，將糙薏仁磨粉至70 mesh後以超音波震盪輔助萃取。萃取液過濾之後以HPLC分析之，首先測試磷酸水溶液與甲醇不同梯度混合的效果，以較佳之梯度重複分析3次，以了解本分析方法的穩定性。又因文獻中提及薏苡含有多種的酚酸類成分，在以醇類為提取溶劑的情形下，酚酸與具有抗癌作用的薏苡內醯胺化合物也有相當高的溶解度，因此選定具有代表性的UV 280 nm為偵測波長，選定之指標成分包括p-hydroxybenzoic acid、咖啡酸、香草醛、沒食子酸及薏苡素(6-MBOA)。

從2個品種的HPLC分析圖譜觀察，可發現2品種間的代謝物組成分及含量相當接近。接著我們比較大村、大雅與二林所生產之薏苡臺中3號及臺中選育4號，其麩皮之二次代謝物，也具有極高的穩定性。

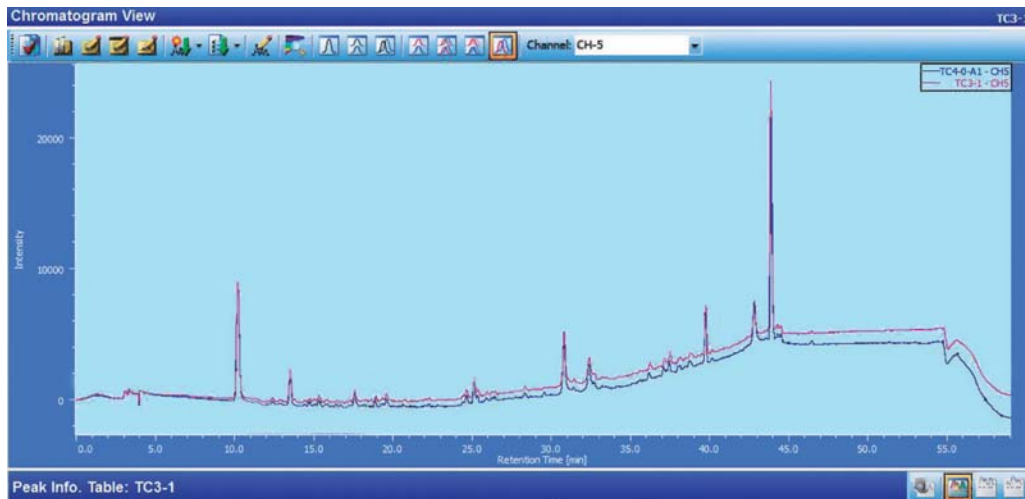


圖1、薏苡臺中3號及臺中選育4號種子麩皮的HPLC於280nm的分析圖譜，經疊圖比較發現其代謝物組成分相當接近。



## 結 論

薏苡中具有許多特殊的代謝物如6-methoxybenzoxazolinone (6-MBOA)、Benzoxazines、Benzoxazoles、2-hydroxy-7-methoxy-2H-1,4-benzoxazin-3-one、2-O-glucosyl-7-methoxy-1,4(2H)-benzoxazin-3-one等物質<sup>(1)</sup>。在這些物質之中，6-MBOA是廣為研究的重要機能性成份之一<sup>(6,8,9)</sup>，我們推測其為主要之成分，除了對植物具有植化相剋作用(alleopathy)，可抑制鄰近其他植物根系的生長、同時具有抗蟲與抗菌作用<sup>(8)</sup>。由於6-MBOA的結構和褪黑激素(melatonin)接近，對哺乳動物具有促進褪黑激素合成的效果<sup>(8,9)</sup>，可以作用在腎上腺素的 $\alpha$ 及 $\beta$ 受體，對雄鼠可增加睪丸重量，對雌鼠可以增加濾泡刺激素(follicle stimulating hormone, FSH)的合成速率及促進卵巢的生長，增加卵巢的重量，對動物有助孕作用等<sup>(6, 11, 15)</sup>。6-MBOA同時可作用在中樞神經上，效果與肌肉鬆弛劑 Chlorzoxazone (氯若沙宗)的效果相當，有抗憂鬱效果，在止痛功效上則為標準用藥效果的1.5倍以上<sup>(14)</sup>。

在美國FDA所公布的植物新藥指引中提到，由於植物新藥藥用物質由植物生產取代藥廠來生產，因此需確保不因生產的不確定性，而造成產品之有效性變異過大，以及避免不確定成份造成安全性的影響。故而在該指引中，提出對植物藥用物質的建議包括：固定品種、固定栽培區域及收穫季節、採用優良農業操作規範等，以確保每批原料有一致的主成分，同時有必要測試多批次藥材以確保品質一致性、功效性。

本場自民國70年代即開始推動薏苡作為水田轉作之雜糧作物，並開始育種及建立優良栽培技術，於二林、大雅、朴子等地均曾多次舉辦品種及栽培技術觀摩會，並已經公告薏苡之優良農業栽培技術，中部地區農民已建立相當紮實的薏苡栽培技術。本研究探討薏苡不同品種及不同產地的種子麩皮成分含量，發現不同處理間具有極高的穩定性，可作為未來廠商申請薏苡植物新藥之參考。

## 參考文獻

1. 王思涓 2002 薏苡籽實中特殊生理機能性成分的定量分析與比較。國立台灣大學食品科技研究所碩士論文。台北。
2. 江文章、郭悅雄、李明怡 2012 薏苡籽實麩皮之內醯胺化合物之分離及抗癌細胞增生用途。中華民國專利公報發明專利第I362939 號。
3. 陳裕星、張嘉倫、廖宜倫、林雲康 2014 不同品種及產地薏苡籽實之化學指紋圖譜建立。台中區農業改良場研究彙報 124:1-16.
4. 曾勝雄、陳裕星 2007 薏苡台中2號之育成。台中區農業改良場研究彙報 97:1-11.

5. 曾勝雄、陳裕星、廖宜倫 2009 薏苡台中3號之育成。台中區農業改良場研究彙報 102: 59-69.
6. Butterstein, G. M. and M. H. Schadler. 1988. The plant metabolite 6-methoxybenzoxazolinone interacts with follicle-stimulating hormone to enhance ovarian growth. Biol. Reprod. 39(2):465-71.
7. Chang, H. C. Y. C. Huang and W. C. Hung. 2003 Antiproliferative and chemopreventive effects of adlay seed on lung cancer *in vitro* and *in vivo*. J. Agric. Food Chem. 51:3656-3660.
8. Daya, S., B. Pangerl, A. Pangerl, M. E. Troiani and R. J. Reiter. 1990. Effect of 6-methoxy-2-benzoxazolinone on the activities of rat pineal N-acetyltransferase and hydroxyindole-O-methyltransferase and on melatonin production. J. Pineal Res. 8: 57-66.
9. Gower, B. A. and P. J. Berger. 1990. Reproductive responses of male *Microtus montanus* to photoperiod, melatonin, and 6-MBOA, J. Pineal Res. 8: 297-317.
10. Hsia, S. M., C. L. Yeh, Y. H. Kuo, P. S. Wang and W. C. Chiang. 2011. *In vivo* and *In vitro* effects of adlay (*Coix lachryma-jobi* L. var. *ma-yuen* Stapf.) hull extracts on the secretion of progesterone and estradiol. Exp. Biol. Med. 232:1181-1194.
11. Kondo, Y., K. Nakajima, S. Nozoe and S. Suzuki. 1988. Isolation of ovulatory active substances from crops of Job's tears (*Coix lachryma-jobi* L. var. *ma-yuen* STAPF.). Chem. Pharm. Bull. (Tokyo) 36:3147-3152.
12. Kuo, C. C., H. H. Chen and W. Chiang. 2012. Adlay ( *yi yi*; "soft-shelled job's tears"; the seeds of *Coix lachryma-jobi* L. var. *ma-yuen* Stapf) is a Potential Cancer Chemopreventive Agent toward Multistage Carcinogenesis Processes. J. Tradit. Complement. Med. 2(4):267-75.
13. Lu, X., W. Liu, J. Wu, M. Li, J. Wang, J. Wu and C. Luo. 2013. A polysaccharide fraction of adlay seed (*Coix lachryma-jobi* L.) induces apoptosis in human non-small cell lung cancer A549 cells. Biochem Biophys Res Commun. 430(2):846-51.
14. Otsuka, H, Y. Hirai and T. Nagao. 1988. Anti-inflammatory activity of benzoxazinoids from roots of *Coix lachryma-jobi* var. *ma-yuen*. J. Nat. Prod 51(1):74-9.
15. Schadler, M. H., G. M. Butterstein, B. J. Faulkner, S. C. Rice and L. A. Weisinger. 1988. The plant metabolite, 6-methoxybenzoxazolinone, stimulates an increase in secretion of follicle-stimulating hormone and size of reproductive organs in *Microtus pinetorum*, Biol. Reprod. 38: 817-820.
16. Takahashi, M, C. Konno and H. Hikino. 1986. Isolation and hypoglycemic activity of coixans A, B and C, glycans of *Coix lachryma-jobi* var. *ma-yuen* seeds. Planta Med. 52:64-65, 1986.