

不同產地及品種對糙薏仁營養成分之影響¹

曾勝雄² 江文章³

摘 要

本試驗主要目的在探討不同薏苡品種種植不同地區，其糙薏仁之一般組成分、胺基酸和脂肪酸含量之差異，作為食品加工業者選擇原料之參考。由試驗結果獲知，三個品種(系)的糙薏仁之一般組成分隨栽培地區不同而有顯著差異，尤其是粗蛋白含量，在仁愛鄉產的比草屯鎮的高，但粗脂肪、粗纖維、灰分和無氮萃取物含量則以草屯較高；品種間各組成分含量以台中選育5號(台中1號)較高。三個品種(系)的糙薏仁之胺基酸組成隨栽培地區不同而有顯著差異，麩胺酸(Glu)、脯胺酸(Pro)、丙胺酸(Ala)、半胱胺酸(Cys)、甲硫胺酸(Met)、白胺酸(Leu)及酪胺酸(Tyr)等7種胺基酸含量在仁愛鄉產的比在草屯鎮的高，但離胺酸(Lys)等10種胺基酸含量則以草屯產的較高；品種間胺基酸各組成含量表現以岡山在來較佳。三個品種(系)的糙薏仁之脂肪酸組成隨栽培地區不同而有顯著差異，棕櫚酸(C16:1)含量在仁愛鄉產的比在草屯鎮的高，但軟脂酸(C16:0)、亞麻油酸(C18:2)、次亞麻油酸(C18:3)及花生四烯酸(C20:0)等4種脂肪酸含量則以草屯鎮產的較高；品種間脂肪酸各組成含量表現以台中選育4號較佳。

關鍵字：薏苡、產地、品種。

前 言

薏苡是禾本科一年生草本植物，學名為*Coix lachryma-jobi L.*, Var. *ma-yuen stapf*, 又名薏珠子、草珠兒、菩珠子、鳩麥等，日文名為八トムギ，英文名為job's tears, adlay, pearl barley等。薏苡在中國及越南、泰國等東南亞一帶早有種植。東漢光武帝建武16年(西元40年)派馬援伏波將軍南征交趾，三年後凱旋時帶回大粒種薏苡。日本則在江戶享保年間(1716~1731年)由中國大陸引入。目前除了東南亞有種植外，中國大陸、台灣和日本亦有種植。民國72年台中區農業改良場開始進行稻田轉作薏苡栽培試驗以及地方試作，目前南投縣草屯鎮、仁愛鄉、台中縣大雅鄉和彰化縣二林鎮等均有種植，近年來每年亦從泰國及寮國進口薏苡籽實。

薏苡不僅營養價值高又含有保健滋養成分，自古以來一直供作藥用和食療的材料。目前家庭用的調理方式除了炊飯和煮粥外，尚作濃湯的基材、團子、糰糰、薏仁煎茶及味噌等。

¹台中區農業改良場研究報告第 0581 號。

²台中區農業改良場副研究員。

³台灣大學食品科技研究所教授。

此外，薏仁亦可搭配其它材料調理成薏仁麥片牛奶、薏仁綠豆湯、薏仁黃瓜湯、薏仁紅豆湯、薏仁當歸湯、薏仁凍、沙拉及鹹粥等。

近年來，為因應消費者需要，食品加工業者也利用薏仁開發多種產品，主要的有利用糙薏仁製成薏仁茶，福康；利用精白薏仁粒製成薏仁發酵產品(味噌、醬油、醋、燒酒、納豆等)，薏仁壓片，薏仁雪花片(flakes)，爆薏米麩等；利用生薏仁粉加工成各種烘焙產品，如薏仁麵、薏仁饅頭、薏仁蛋糕及餅乾等；利用薏仁麩皮萃取薏仁油，薏仁油可用於化妝品工業。

近年來醫學界也發現薏仁可提高腎臟的新陳代謝，美化肌膚，亦能增進免疫功能，抑制癌細胞生長和對心臟血管及子宮有興奮作用而倍受重視⁽¹⁾。薏仁的丙酮萃取液中發現含有薏仁酯(coixenolide, C₃₈H₇₀O₄)，此物質經證實具有抗癌作用^(15,16)。薏仁的水萃取液中也發現三種水溶性多醣類，它具有降低老鼠血糖之效用⁽¹⁴⁾。鄭等⁽⁷⁾也指出薏仁的脫脂區分具有降低兔子血漿膽固醇之作用，但其有效成分尚未分離鑑定出來。

為了開發薏仁加工產品，台大食品科技研究所已完成兩篇擠壓加工研究論文^(4,13)。過去的研究發現，薏苡籽實的加工特性隨著品種和栽培地區之不同而有差異，而有關薏苡一般組成成分之分析，國內資料相當缺乏，為了探討不同薏苡品種栽培在不同地區，其糙薏仁之一般組成成分、胺基酸和脂肪酸含量之差異，作為食品加工業者選擇原料之參考，乃進行本研究。

材料與方法

於彰化縣二林鎮(Erhlin)種植台中選育4號、台中選育5號及岡山在來等三品種(系)，收穫後籽實經調製後進行脫殼，得到糙薏仁，其中部分糙薏仁續經精白而得到精白薏仁。所有實驗材料，包括整粒籽實、糙薏仁、薏苡殼以及精白薏仁均貯放於冷藏庫(4)供分析一般組成成分。另外在南投縣仁愛鄉(山坡地)及草屯鎮(水田地區)各種植台中選育4號、台中選育5號及岡山在來三品種(系)，收穫後籽實經調製後進行脫殼，得到糙薏仁，亦貯放於冷藏庫供分析一般組成成分、胺基酸組成及脂肪酸組成。

一、一般組成分析⁽⁸⁾

包括水分、粗蛋白、粗脂肪、粗纖維以及灰分。無氮萃取物(nitrogen-free extract, NFE)以100減去粗蛋白、粗脂肪、粗纖維和灰分含量，以乾重基準表示。粗蛋白含量以含氮量×6.25計算之。每樣品四重複。所有實驗材料均經磨粉，並通過篩網60目之標準篩。

二、胺基酸組成分析⁽¹¹⁾

將樣品置於細頸試管中，加入2 ml 6N HCl，抽真空密封後放入烘箱以110 水解24小時，待冷打開封口，於80 水浴中，抽氣至乾，再加2~3 ml去離子水真空濃縮，反覆三次以除去HCl，然後加入pH 2.2 citrate buffer將胺基酸溶出，經離心分離及過濾後，適度稀釋濾液，注入胺基酸自動分析儀(Automatic Amino Acid Analyzer model 6300 Beckman Co., U.S.A)分析之。

三、脂肪酸組成分析

薏仁樣品依AACC之方法⁽⁹⁾萃油，所得粗油經精稱0.5 g及十五碳酸三酸甘油酯(作為內部標準之用)，依AOCS方法⁽¹⁰⁾，以BF₃-CH₃OH甲酯化後，利用氣相層析儀分析脂肪酸組成，並

以Matreya公司產之Rapeseed Oil 1083為外部標準品。氣相層析操作條件如下：使用之氣相層析儀為Hewlett packard 5890 A II型，分離管柱為Restek公司出品之RTX-2330 90% biscyanopropyl-10% cyanopropylphenyl polysiloxane (Restek Corp., U.S.A)，檢出器FID，分離管溫度為220，檢出器為240。

四、統計分析方法^(2,12)

所得數據利用SAS統計套裝軟體進行變方分析(ANOVA)，再以鄧肯氏多變域(Duncan's multiple range test)分析法比較各平均值之差異。

結果與討論

種植在彰化縣二林地區的台中選育4號(TCS 4)、台中選育5號(TCS 5)以及岡山在來(OYNL)等三品種(系)的整粒籽實(whole grain)，糙薏仁(dehulled kernel)，薏苡殼(hull)及精白薏仁(polished kernel)等四種不同區分之一般組成成分示於表一至表四。從表一得知，種植在二林地區的三品種(系)的整粒籽實，其一般組成成分的範圍如下：粗蛋白10.67~11.47%，粗脂肪6.68~6.75%，粗纖維17.62~18.82%，灰分6.27~7.50%，無氮萃取物56.72~57.47%，品種間之粗蛋白、灰分和無氮萃取物含量有顯著性差異存在。粗蛋白以岡山在來最高，灰分以台中選育5號最低，無氮萃取物以台中選育5號最高。由表二得知，糙薏仁的一般組成成分範圍，粗蛋白15.81~17.61%，粗脂肪9.19~9.97%，粗纖維2.80~3.28%，灰分2.16~2.19%，無氮萃取物67.29~69.92%，品種間以粗蛋白、粗脂肪和無氮萃取物含量有顯著性差異存在。粗蛋白以岡山在來最高，粗脂肪以台中選育5號最高，無氮萃取物以岡山在來最低。由表三得知，薏苡殼之一般組成成分範圍，粗蛋白2.31~2.47%，粗脂肪3.07~3.81%，粗纖維43.22~45.91%，灰分14.10~17.60%，無氮萃取物31.94~34.61%。品種間之粗脂肪、粗纖維、灰分和無氮萃取物含量有顯著性差異存在。粗脂肪以台中選育4號最高，粗纖維以台中選育4號最低，灰分以台中選育5號最低，無氮萃取物以台中選育5號最高。由表四得知，精白薏仁之一般組成成分範圍，粗蛋白在16.63~18.04%，粗脂肪在6.49~7.52%，粗纖維1.54~2.28%，灰分1.78~1.82%，無氮萃取物在72.11~72.28%。品種間之粗蛋白和粗脂肪含量有顯著性差異存在。粗蛋白以岡山在來最高，粗脂肪以台中選育5號最高。

表一、薏苡品種間整粒籽實一般組成成分比較

Table 1. Comparison of proximate composition of whole grain in the three varieties (lines) of adlay (% , dry basis)

Variety	Crude protein	Crude fat	Crude fiber	Ash	NFE ¹
TCS 4	10.67b ²	6.68a	18.34a	7.50a	56.81b
TCS 5	10.69b	6.75a	18.82a	6.27b	57.47a
OYNL	11.47a	6.72a	17.62a	7.48a	56.72b

¹NFE (Nitrogen-free extract)=100-(crude protein + crude fat + crude fiber + ash).

²Means within a column followed by the same letter in the same treatment materials do not differ at the 5% level by Duncan's multiple range test.

表二、薏苡品種間糙薏仁一般組成分比較

Table 2. Comparison of proximate composition of dehulled kernel in the three varieties (lines) of adlay
(%, dry basis)

Variety	Crude protein	Crude fat	Crude fiber	Ash	NFE ¹
TCS 4	15.92b ²	9.19b	2.80a	2.17a	69.92a
TCS 5	15.81b	9.97a	2.96a	2.19a	69.07a
OYNL	17.61a	9.66ab	3.28a	2.16a	67.29b

¹NFE (Nitrogen-free extract)=100-(crude protein + crude fat + crude fiber + ash).

²Means within a column followed by the same letter in the same treatment materials do not differ at the 5% level by Duncan's multiple range test.

表三、薏苡品種間薏苡殼一般組成分比較

Table 3. Comparison of proximate composition of Hull in the three varieties (lines) of adlay
(%, dry basis)

Variety	Crude protein	Crude fat	Crude fiber	Ash	NFE ¹
TCS 4	2.47a ²	3.81a	43.22b	17.60a	32.90b
TCS 5	2.31a	3.07c	45.91a	14.10b	34.61a
OYNL	2.32a	3.33b	45.24a	17.17a	31.94c

¹NFE (Nitrogen-free extract)=100-(crude protein + crude fat + crude fiber + ash).

²Means within a column followed by the same letter in the same treatment materials do not differ at the 5% level by Duncan's multiple range test.

表四、薏苡品種間精白薏仁一般組成分比較

Table 4. Comparison of proximate composition of polished kernel in the three varieties (lines) of adlay
(%, dry basis)

Variety	Crude protein	Crude fat	Crude fiber	Ash	NFE ¹
TCS 4	17.06b ²	6.58b	2.28a	1.81a	72.27a
TCS 5	16.63c	7.52a	1.79a	1.78a	72.28a
OYNL	18.04a	6.49b	1.54a	1.82a	72.11a

¹NFE (Nitrogen-free extract)=100-(crude protein + crude fat + crude fiber + ash).

²Means within a column followed by the same letter in the same treatment materials do not differ at the 5% level by Duncan's multiple range test.

從表五得知，粗蛋白含量以精白薏仁最高，糙薏仁次之，整粒籽實再其次，而以薏苡殼最低；粗脂肪含量以糙薏仁最高，其次為精白薏仁及整粒籽實，而以薏苡殼最低；粗纖維含量以薏苡殼最高，整粒籽實次之，糙薏仁再其次，而以精白薏仁最低；灰分含量以薏苡殼最高，整粒籽實次之，糙薏仁再其次，而以精白薏仁最低；無氮萃取物含量以精白薏仁最高，其次為糙薏仁及薏苡籽實，而以薏苡殼最低。由以上結果得知，粗蛋白集中在胚乳，粗脂肪以糠層含量較高，而粗纖維和灰分則集中在硬殼。糙薏仁粗脂肪含量比精白薏仁為高，可知薏苡之麩皮(bran)含有多量油脂。佐藤與宮田指出⁽⁶⁾，薏苡麩皮含有大量之油脂，建議薏苡麩皮可做為食用油脂之來源。

高與梁⁽³⁾之研究及日本食品分析中心之分析結果均指出，精白薏仁之蛋白質與碳水化合物含量比糙薏仁高，但脂肪、纖維及灰分含量則以糙薏仁較高，與本試驗結果相吻合。由此可知薏苡籽實不同部位之一般組成有明顯的不同。

表五、薏苡不同區分間之一般組成分比較

Table 5. Comparison of proximate composition of different fractions of adlay (% , dry basis)

Fraction	Crude protein	Crude fat	Crude fiber	Ash	NFE ¹
Whole grain	10.94b ²	6.71b	18.26b	7.08b	57.00c
Dehulled kernel	16.45a	9.61a	3.01c	2.17c	68.76b
Hull	2.37c	3.40c	44.79a	16.29a	33.15d
Polished kernel	17.24a	6.86b	1.87d	1.80d	72.22a

¹NFE (Nitrogen-free extract)=100-(crude protein + crude fat + crude fiber + ash).

²Means within a column followed by the same letter in the same treatment materials do not differ at the 5% level by Duncan's multiple range test.

從表六得知，種植在山坡地(仁愛鄉)和水田(草屯鎮)的三個品種(系)糙薏仁，其一般組成的範圍如下：粗蛋白16.64~22.22%之間，以仁愛產的台中選育5號含量最高，岡山在來次之；粗脂肪在8.62~9.12%，以草屯產的台中選育5號含量最高；粗纖維在1.61~3.53%，以草屯產的岡山在來含量最高；灰分在2.03~2.20%，以草屯的岡山在來含量最高；無氮萃取物65.50~69.52%，以草屯產的台中選育5號、台中選育4號及岡山在來含量最高。其中以粗蛋白含量的差異最大，而且種在山坡地的粗蛋白含量比種在水田的高，其他如粗脂肪、粗纖維、灰分和無氮萃取物含量，在品種間和栽培地區間雖稍有差異，但均以種在水田的含量比種在山坡地的高(表七)。

表六、薏苡三個品種(系)栽培在不同地區之糙薏仁的一般組成分比較

Table 6. Comparison of proximate composition of dehulled kernels cultivated at different areas of the three varieties (lines) of adlay (% , dry basis)

Cultivation area	Variety	Crude protein	Crude fat	Crude fiber	Ash	NFE ¹
Tsao-tun	TCS 4	17.20d ²	8.73b	2.58b	2.17a	69.32a
	TCS 5	16.64d	9.12a	2.53b	2.19a	69.52a
	OYNL	16.65d	8.72b	3.53a	2.20a	68.90a
Jen-ai	TCS 4	19.18c	8.62b	2.10b	2.04b	68.05b
	TCS 5	22.22a	8.64b	1.61b	2.03b	65.50d
	OYNL	20.47b	8.70b	2.20b	2.08ab	66.55c

¹NFE (Nitrogen-free extract)=100-(crude protein + crude fat + crude fiber + ash).

²Means within a column followed by the same letter in the same treatment materials do not differ at the 5% level by Dunan's multiple range test.

表七、薏苡不同產地間一般組成分之比較

Table 7. comparison of proximate composition of different cultivation areas of adlay (% , dry basis)					
Cultivation area	Crude protein	Crude fat	Crude fiber	Ash	NFE ¹
Tsao-tun	16.83b ²	8.86a	2.88a	2.19a	69.25a
Jen-ai	20.62a	8.65a	1.97b	2.05b	66.70b

¹NFE (Nitrogen-free extract)=100-(crude protein + crude fat + crude fiber + ash).

²Means within a column followed by the same letter in the same treatment materials do not differ at the 5% level by Dunan's multiple range test.

種植在南投縣草屯鎮和仁愛鄉之台中選育4號(TCS4)、台中選育5號(TCS5)以及岡山在來(OYNL)的糙薏仁中胺基酸組成示於表八。依表八的結果得知，糙薏仁中的胺基酸組成無論在品種間和栽培地區間其分布呈相同的趨勢。品種間和栽培地區之胺基酸組成分佈有明顯差別，其胺基酸組成成分的範圍如下：天門冬胺酸(Asp) 63.22~66.79 mg/g，以草屯的岡山在來含量最高；蘇胺酸(Thr) 23.42~27.09 mg/g，以草屯的台中選育4號最高；絲胺酸(Ser) 34.38~36.24 mg/g，以仁愛的台中選育5號及岡山在來含量最低；麩胺酸(Glu) 231.80~240.43 mg/g，以仁愛的台中選育4號最高；脯胺酸(Pro) 70.52~74.34 mg/g，以草屯的台中選育4號含量最低；甘胺酸(Gly) 21.02~27.30 mg/g，以草屯的岡山在來含量最高；丙胺酸(Ala) 89.69~94.49 mg/g，以半胱胺酸(Cys) 4.11~7.61 mg/g，以草屯的台中選育5號含量最高；纈胺酸(Val) 54.89~57.70 mg/g，以草屯的岡山在來含量最高；甲硫胺酸(Met) 2.93~13.28 mg/g，以草屯的台中選育5號含量最高；異白胺酸(Ile) 40.29~42.96 mg/g，以草屯的岡山在來含量最高；白胺酸(Leu) 133.37~143.17 mg/g，以仁愛的台中選育5號含量最高；酪胺酸(Tyr) 11.92~23.55 mg/g，以仁愛的岡山在來含量最高；苯丙胺酸(Phe) 55.16~57.03 mg/g，以草屯的台中選育4號含量最低；組胺酸(His) 21.46~24.65 mg/g，以草屯的岡山在來含量最高；離胺酸(Lys) 18.27~25.03 mg/g，以仁愛的岡山在來含量最低；精胺酸(Arg) 51.36~61.12 mg/g，以仁愛的台中選育4號含量最低；鉍(Amm) 24.94~30.03 mg/g，以仁愛的岡山在來含量最高。種在仁愛的麩胺酸(Glu)、脯胺酸(Pro)、丙胺酸(Ala)、半胱胺酸(Cys)、甲硫胺酸(Met)、白胺酸(Leu)及酪胺酸(Tyr)含量均比種在水田的高。其他的天門冬胺酸(Asp)、蘇胺酸(Thr)、絲胺酸(Ser)、甘胺酸(Gly)、纈胺酸(Val)、異白胺酸(Ile)、組胺酸(His)、離胺酸(Lys)、精胺酸(Arg)及鉍(Amm)含量則以種在水田的較高(表九)。整體而言，糙薏仁的胺基酸組成中，含量較多的是麩胺酸(Glu)、丙胺酸(Ala)和白胺酸(Leu)，而含量較少的是半胱胺酸(Cys)、甲硫胺酸(Met)和離胺酸(Lys)。豆類與米飯分別含有較高之離胺酸(Lys)與半胱胺酸(Cys)和甲硫胺酸(Met)，建議可比較糙薏仁與其他穀類及豆類的含硫胺基酸比例之相關資料，以提升糙薏仁之應用價值。

表八、薏苡三個品種(系)栽培在不同地區之糙薏仁的胺基酸組成

Table 8. Amino acid distribution of the dehulled kernels cultivated at different areas of the three varieties (lines) of adlay (unit: mg/g-protein)

Amino acid	Tsao-tun			Jen-ai		
	TCS 4	TCS 5	OYNL	TCS 4	TCS 5	OYNL
Asp.	65.42b ¹	63.22d	66.79a	64.03cd	64.83bc	63.19d
Thr.	27.09a	25.57b	25.68b	24.05d	23.42d	24.72c
Ser.	36.24a	35.89a	35.45a	35.65a	34.60b	34.38b
Glu.	231.80c	236.58b	232.20c	240.43a	236.93b	236.79b
Pro.	70.52c	74.34a	72.79b	73.93a	72.91b	72.34b
Gly.	26.09b	24.14c	27.30a	22.46d	21.02e	22.18d
Ala.	89.69e	91.58c	90.56d	94.49a	93.64b	92.32c
Cys.	4.18e	7.61a	4.11e	4.56d	6.12c	6.36b
Val.	57.14b	56.02d	57.70a	54.89e	56.70c	56.15d
Met.	4.56d	13.28a	2.93e	11.24b	9.37c	9.21c
Ile.	41.38bc	41.07bcd	42.96a	41.82b	40.29d	40.48cd
Leu.	133.37d	137.99c	134.68d	141.66ab	143.17a	138.88bc
Tyr.	20.06c	11.92f	13.74e	15.69d	21.51b	23.55a
Phe.	55.16c	56.42ab	56.69a	56.49ab	57.03a	55.40bc
His.	24.19b	23.37c	24.65a	22.65d	21.46e	22.59d
Lys.	23.13b	20.71c	25.03a	19.26d	18.69de	18.27e
Arg.	60.45a	54.98b	61.12a	51.36d	53.40c	53.16c
Amm.	29.53b	25.31d	26.11c	25.35d	24.94e	30.03b

¹ Means within a column followed by the same letter in the same treatment materials do not differ at the 5% level by Duncan's multiple range test.

種植在南投縣草屯鎮和仁愛鄉之台中選育4號、台中選育5號以及岡山在來的糙薏仁中脂肪酸組成示於表十。依表十的結果得知，不同品種(系)栽培在不同地區的糙薏仁中的脂肪酸組成分佈亦極為相似，品種間和栽培地區間之脂肪酸組成有明顯差別，其脂肪酸組成的範圍如下：軟脂酸(C16:0) 12.75~13.25%，以草屯的岡山在來含量最高，棕櫚酸(C16:1) 0.12~0.26%，以草屯的台中選育5號含量最低；硬脂酸(C18:0) 1.46~1.57%，以仁愛的岡山在來含量最高；油酸(C18:1) 45.09~49.18%，以草屯的台中選育5號含量最高；亞麻油酸(C18:2) 25.74~29.82%，以草屯的台中選育4號含量最高；次亞麻油酸(C18:3) 0.34~0.38%，以草屯的台中選育4號含量最高；花生四烯酸(C20:0) 0.30~0.33%，以草屯的台中選育4號和岡山在來含量最高；二十碳烯酸(C20:1) 0.32~0.35%，以草屯的岡山在來含量最高；木焦油酸(C24:0) 0.07~0.10%，以草屯的台中選育4號含量最高。種在仁愛的棕櫚酸(C16:1)含量比種在水田的高。軟脂酸(C16:0)、亞麻油酸(C18:2)、次亞麻油酸(C18:3)及花生四烯酸(C20:0)含量則以種在水田的較高(表十一)。整體而言，糙薏仁的脂肪酸組成中最主要的三種脂肪酸分別為油酸(C18:1)、亞麻油酸(C18:2)以及棕櫚酸(C16:0)，其中油酸含量接近50%，是屬於一種含量高單位不飽和脂肪酸的油脂，此結果與平等人⁽⁵⁾提出的報告相近。

表九、薏苡不同產地間糙薏仁的胺基酸組成之比較

Table 9. Comparison of amino acid distribution of different cultivation areas of adlay(unit: mg/g-protein)

Amino Acid	Tsao-tun	Jen-ai
Asp	65.14a ¹	64.02b
Thr	26.11a	24.06b
Ser	35.86a	34.88b
Glu	233.53b	238.05a
Pro	72.38b	73.06a
Gly	25.84a	21.89b
Ala	90.61b	93.48a
Cys	5.30b	5.68a
Val	56.95a	55.91b
Met	6.92b	9.94a
Ile	41.80a	40.86b
Leu	135.35b	141.24a
Tyr	15.24b	20.25a
Phe	56.09a	56.31a
His	24.07a	22.23b
Lys	22.96a	18.74b
Arg	58.85a	52.64b
Amm	26.98a	26.77b

¹Means within a column followed by the same letter in the same treatment materials do not differ at the 5% level by Duncan's multiple range test.

表十、薏苡三個品種(系)栽培在不同地區之糙薏仁的脂肪酸組成

Table 10. Fatty acid distribution of dehulled kernels cultivated at different areas of the three varieties (lines) of adlay

Fatty acid (%)	Tsao-tun			Jen-ai		
	TCS 4	TCS 5	OYNL	TCS 4	TCS 5	OYNL
C14:0	0.05a ¹	0.04a	0.04a	0.04a	0.04a	0.05a
C16:0	13.10b	12.98c	13.25a	12.91c	12.75d	12.93c
C16:1	0.22b	0.12c	0.25a	0.25a	0.26a	0.13c
C18:0	1.52c	1.53bc	1.52c	1.55ab	1.46d	1.57a
C18:1	46.07c	49.18a	46.32c	46.58c	45.09d	47.59b
C18:2	29.82a	28.94b	28.00c	26.61d	26.35d	25.74e
C18:3	0.38a	0.36b	0.36b	0.34c	0.34c	0.34c
C20:0	0.33a	0.30c	0.33a	0.32ab	0.30c	0.31bc
C20:1	0.32d	0.33c	0.35a	0.32d	0.34b	0.34b
C22:0	0.10a	0.09a	0.11a	0.10a	0.09a	0.09a
C24:0	0.10a	0.08c	0.09b	0.08c	0.09b	0.07d

¹Means within a column followed by the same letter in the same treatment materials do not differ at the 5% level by Duncan's multiple range test.

表十一、薏苡不同產地間糙薏仁的脂肪酸組成之比較

Table 11. Comparison of fatty acid distribution of different cultivation areas of adlay

Fatty acid (%)	Tsao-tun	Jen-ai
C14:0	0.04a ¹	0.04a
C16:0	13.11a	12.86b
C16:1	0.20b	0.21a
C18:0	1.52a	1.53a
C18:1	47.19a	46.42a
C18:2	28.92a	26.23b
C18:3	0.37a	0.34b
C20:0	0.32a	0.31b
C20:1	0.33a	0.33a
C22:0	0.10a	0.09a
C24:0	0.09a	0.08a

¹Means within a column followed by the same letter in the same treatment materials do not differ at the 5% level by Duncan's multiple range test.

誌 謝

本試驗承蒙雜糧研究室同仁及蘇慧美小姐協助栽培管理與分析工作，在此特誌謝意。

參考文獻

1. 江文章、張子文 1993 薏苡的食療與加工利用 第二屆中國飲食文化學術研討會論文集 p.233-245 臺北市。
2. 沈明來 1993 試驗設計學 p.52 九州圖書出版社 臺北市。
3. 高德錚、梁純玲 1986 省產薏仁品質之檢定 臺中區農業改良場研究彙報 13:11。
4. 張子文 1992 薏仁於擠壓加工過程中薏仁酯與膳食纖維含量之變化 臺灣大學食品科技研究所碩士論文 臺北市。
5. 平宏和、金子幸司、原城隆、山崎信藏、石丸治澄 1985 ハトムギのタンパク質、脂質、碳水化合物および灰分含量と脂肪酸組成におよぼす品種および栽培地の影響 食總研報 46:87。
6. 佐藤孜郎、宮田義昭 1975 ハトムギの利用に關する研究穀粒およびでんぷんの性狀について。ノートルダム清心女子大學家政學部時報 21:30。
7. 鄭丙祥、鈴木平光、早川清一、金振昊、西澤幸雄 1988 ハトムギの血漿コレステロール低下作用をもつ成分について 日食工誌 35:618。
8. ACAA. 1984. Official Method of Analysis. 14th ed., Association of Official Analytical Chemists. Washington, D. C.
9. AACC. 1983. American Association of Cereal Chemists Approved Methods 8th ed., Vol. I, 30-25.

10. AOCS. 1975. Official and Tentative Methods. American Oil Chemists Society. 3rd ed., Champaign II. C₂-66.
11. Osborne, D. R. and P. Voogt. 1978. Amino acid composition, pp. 121-128. In "The Analysis of Nutrients in Food". Academic Press Inc., London.
12. SAS. 1988. SAS User's Guide: Statistics SAS Institute Inc., Cary, N. C., U. S. A.
13. Tsai, C. M. and W. Chiang. 1993. Extrusion-cooking processing of job's tears flour. J. Chinese Agric. Chem. Soc. 31: 490.
14. Takahashi, M., C. Konno and H. Hikino. 1986. Isolation and hypoglycemic activity of coixans A, B and C, glycans of *Coix lachryma-jobi* L. var. ma-yuen seeds. Plants Med. 1: 64.
15. Tanimura, A. 1961. Studies on the anti-tumor component in the seeds of *Coix lachryma-jobi* L. var. ma-yuen (Roman) Stapf. II. The structure of coixenolide. Chem. Pharm. Bull. 9: 47.
16. Ukita, T. and A. Tanimura. 1961. Studies on the anti-tumor component in the seeds of *Coix lachryma-jobi* L. var. ma-yuen (Roman.) stapf. I. Isolation and anti-tumor activity of coixenolide. Chem. Pharm. Bull. 9: 43.

Effects of Cultivated Areas and Varieties on the Nutrient Compositions of Dehulled Kernel of Adlay (*Coix lacryma-jobi*)¹

Sheng-Hsiung Tseng² and Wen-Chang Chiang³

ABSTRACT

The proximate components as well as amino acid and fatty acid contents were determined for the dehulled kernel of three adlay varieties cultivated in different areas. These determinants might provide crucial information to select various adlay crops for food processing. The results showed that the proximate components, amino acid compositions, and fatty acid constitutions of the three varieties (lines) fluctuated significantly for samples grown in different regions. The grains cultivated at Tsao-tun contained more crude fat, crude fiber, ash, and NFE, but less crude protein than those cultivated at Jen-ai. The TCS 5 variety (T.C1) contained more proximate components than the other varieties. The grains cultivated in Jen-ai possessed higher contents of Glu, Pro, Ala, Cys, Met, Leu, and Tyr, but lower contents of the other 10 amino acids when compared with those cultivated at Tsao-tun. Among the three examined varieties, the OYNL contained the best amino acid composition. The grains cultivated at Tsao-tun contained higher contents of palmitic acid (C16:0), linoleic acid (C18:2), linolenic acid (C18:3), and arachidonic acid (C20:0), but lower content of palmitoleic acid (C16:1) when compared with those cultivated at Jen-ai. The TCS 4 variety contained the best fatty acid constitution.

Keyword: adlay, cultivated areas, varieties.

¹. Contribution No. 0581 of Taichung DARES.

². Associate Researcher, Division of Crop Improvement, Taichung DARES.

³. Professor, Graduate Institute of Food Science and Technology, National Taiwan University.