

# 省產薏仁品質之檢定<sup>1</sup>

高德錚 梁純玲<sup>2</sup>

## 摘 要

本試驗旨在探討屬於Mayuen種之臺中選育一號薏苡精白種仁與屬於Major種之市售由泰國進口之薏仁與嘉義縣阿里山原產之薏仁間之差異。經化學分析結果顯示，臺中選育一號因含較高量之蛋白質(18.3%)，澱粉(58.0%)及脂肪(6.6%)，因此其每100 g之熱含量389.5 Cal亦最高，其次為泰國產之374.5 Cal及阿里山產之367.6 Cal。再者，臺中選育一號之每公克的氨基酸含量為193.4 mg遠高於阿里山產之132.1 mg和泰國產之79.9 mg，尤其是臺中選育一號之Glutamic acid, alanine, Leucine及Lysine含量亦高於其餘品種之數倍且臺中選育一號之Lysine含量高達11.7%，遠高於一般禾本科飼料作物，臺中選育一號之直鏈性澱粉含量為1.3%，泰國產者為3.4%，阿里山產者為19.4%，顯示臺中選育一號最具糯性，阿里山產者為非糯性種。臺中選育一號之含鐵質0.028%為泰國產或阿里山產之9~14倍。又泰國產及臺中選育一號之維生素B<sub>1</sub>、B<sub>2</sub>含量相似，但阿里山產者較低。就具有抗腫瘤藥效之薏仁脂含量而言<sup>(21,34)</sup>，臺中選育一號為141.6 μg/gm 遠高於泰國產之83.8 μg/gm 及阿里山產之60.7 μg/gm。據此可知屬Mayuen種之臺中選育一號品質較優，值得進行栽培推廣。

## 前 言

薏苡(*Coix lacryma-jobi* L.)為禾本科一年生草本植物，原產於泰國、印度、緬甸等東南亞一帶，除野生型外，目前全球熱帶及至溫帶地區都有其栽培型的存在<sup>(6,23,33)</sup>。後漢建武16年間馬援將軍由越南地區引入中原，日本則在享保年間(西元1716~1731)由中國引入<sup>(5,14)</sup>。至於本省薏苡之種植，由日據時代之文獻得知臺南、屏東等地之山地居民早已利用高達5~6尺薏苡之果實搗碎後作粥或藥用<sup>(7)</sup>。世界上薏苡之盛產地為泰國、印度及中國大陸。本省所需薏仁(脫殼後之薏苡果實)幾乎從泰國進口，根據海關進口資料每年進口量在民國72年以前每年約600公噸左右，民國72年為775公噸，民國73年躍至1,711公噸，民國74年為1,375公噸。在植物分類上*Coix lacryma-jobi* L.有2個主要栽培品種，一個為Major種，為泰國地區之主要栽培品種；另一種為Mayuen (馬援)種，盛植於中國大陸及日本地區<sup>(1,4,15)</sup>。本省嘉義縣吳鳳鄉及高雄縣三民鄉已有多年栽培歷史，其所用品種與Major種相似。至於平地之薏苡栽培史則係臺中區農業改良場為配合政府推行稻田轉作政策下，於民國72年起開始試作薏苡，其所用品系為臺中選育一號；該品系係由日本岡山種中選拔出之優良品系，為Mayuen種。

薏仁為中國漢藥方之一味補藥，根據我國最早的藥書神農本草經之記載，薏仁別名解蠡，性味甘，微寒，其功效主筋急拘攣，不可屈伸、風濕痺、下氣、久服輕身益氣，其根下

<sup>1</sup>臺中區農業改良場研究報告促 0108 號。

<sup>2</sup>分別為臺中區農業改良場副研究員及約僱助理。

三蟲<sup>(20)</sup>。在日本方面，薏仁被用於養雞飼料，以提高蛋雞的產卵率，或用於豬牛之青割飼料及利用薏仁來治療牛的乳嘴腫及脂肪壞死症<sup>(18,19)</sup>。小山及大和<sup>(12,13)</sup>于1995年報導薏苡根部含有Coixol (C<sub>8</sub>H<sub>7</sub>O<sub>3</sub>N)此物質具有止痛及抗痙攣之藥效，而Ukita和Akio<sup>(21,34)</sup>則於1961年進一步分離純化薏仁脂肪酸中含有特殊的薏仁脂(Coixenoldie, C<sub>38</sub>H<sub>70</sub>O<sub>4</sub>)。此物質被證實可抑制老鼠之歐立區氏腹水腫。本試驗研究希望探討泰國進口之薏仁，吳鳳鄉及三民鄉原有種植之薏苡仁及現行推廣品種等三者之化學成分，藉以提供消費者購買及農民栽種時之參考。

## 材料與方法

(一)供試作物材料：三種不同來源之薏苡精白種仁分別為市售之泰國進口薏仁，吳鳳鄉(阿里山)原產薏仁及臺中選育一號薏仁(現行推廣品種)。

(二)供試方法：先取臺中選育一號及吳鳳鄉原產之薏苡果實500公克，經慣用水稻碾實機脫殼後，取其中50公克糙薏仁進行含水量、蛋白質、澱粉、脂肪、纖維及灰分之各項化學分析，其餘者再進一步碾去糠層精白之。精白後之薏仁亦進行相同之化學分析。再者，進一步取市售由泰國進口之精白薏仁，吳鳳鄉原產及臺中選育一號之精白薏仁進行含水量、蛋白質、澱粉、脂肪、熱含量、薏仁脂、直鏈性澱粉、纖維、灰分、維生素B<sub>1</sub>、B<sub>2</sub>及鐵、鎂、鈣、磷、鉀等礦物質之分析，每一樣品三重覆。

(三)化學分析法

- (1)種仁含水量：依低恒溫乾燥法測定之，即樣品在103°±2°C下烘乾17±1小時<sup>(2)</sup>。
- (2)蛋白質：將樣品分解後再用自動分析儀以比色法測定樣品之全氮量，再乘以5.95換算之<sup>(25)</sup>。
- (3)氨基酸：將樣品置於細頸試管中，加入6 N HCl 2 ml，抽真空密封後，放入烘箱以110°C水解24小時，待冷打開封口，再放入80°C水浴中，抽氣至乾，以除去HCl，然後加入pH 2.2之citrate buffer將氨基酸溶出，經離心分離及過濾後，將濾液適度稀釋，然後注入氨基酸自動分析儀分析之<sup>(26)</sup>。此外Tryptophan係將樣品在5N KOH及充N<sub>2</sub>狀況下，以121°C水解3小時，再以5N HCl調節水解物的pH至6，並加入Dioxane試劑0.5 ml，離心分離後，將其上澄液同殘渣洗液稀釋至50 ml，取此稀釋液1 ml，加入P-Dimethylaminobenzaldehyde試劑3 ml，在80°C水浴中加熱20分鐘，其後加入Dioxane試劑0.5 ml，繼續加熱15分鐘，取出以流水冷卻15分鐘後，立即以光度計測其A<sub>590</sub><sup>(22)</sup>。而Cystin之測定法為：先將樣品以過甲酸氧化後，以6 N HCl水解之，減壓濃縮驅去HCl後，進行濾紙電泳，呈色後剪下Cystein acid區域，以甲醇浸出其色，比色定量之<sup>(32)</sup>。
- (4)碳水化合物：為以100減去含水量、蛋白質，脂肪及灰分之數。
- (5)澱粉：係根據Clegg之Anthrone比色法分析之，即樣品以次氯酸分解後加入Anthrone reagent，以光電比色計比色法測定葡萄糖量，再乘以0.9換算之<sup>(27)</sup>。
- (6)直鏈性澱粉：依澱粉一碘之藍色反應比色法以馬鈴薯之amylose (Sigma A0512)來配製標準液在A<sub>620</sub>下測定分析之<sup>(3)</sup>。
- (7)脂肪：依Soxhlet法分析之，即以乙醚經加熱迴流來萃取<sup>(28)</sup>。
- (8)粗纖維：依Weende法分析之，即將樣品以稀酸、稀鹼、丙酮處理，溶解蛋白質、澱粉、脂肪等，殘留的有機物即為粗纖維<sup>(29)</sup>。
- (9)灰分：依A.O.A.C.法分析之。即將樣品經燃燒灰化後的殘灰<sup>(10)</sup>。

- (10)鐵、鎂、鈣以原子光分析法分析之，鉀則以火焰光分析法分析之，磷以鉬黃法比色之<sup>(30)</sup>。
- (11)維生素B<sub>1</sub>及B<sub>2</sub>：A.O.A.C.法分析之<sup>(11)</sup>。
- (12)熱含量之估算係以每公克之蛋白質、碳水化合物、脂肪之熱含量分別為4, 4及9 Cal計算之<sup>(31)</sup>。
- (13)薏仁脂(C<sub>38</sub>H<sub>70</sub>O<sub>4</sub>)則在萃取後以火焰離子測定器之氣相層次分析儀分析整，分析管柱2公尺長，3 mm ID，填充物為Chromosorb porous 101，管柱溫度210°C，測定溫度230°C，注射溫度230°C，載送氣體為N<sub>2</sub>，標準試樣為2,3-Butanediol<sup>(21,34)</sup>。

## 結果與討論

薏苡之種實堅硬，外覆臘質，泰國種及阿里山原產之薏苡外殼為白色，而臺中選育一號為黑褐色。脫殼後之薏苡種仁外覆糠層，由表一可知臺中選育一號精白種仁與糙薏苡間之化學成分差別，其中精白種仁之蛋白質含量為18.3%，澱粉為58.0%，脂肪為6.6%，粗纖維為0.5%及灰分為1.3%，而糙薏苡之化學組成則分別為蛋白質17.5%，澱粉60.4%，脂肪9.1%，粗纖維為0.6%，及灰分為2.0%，據此可知薏苡之糠層含多量之脂肪，而佐藤與宮田<sup>(16)</sup>之報告指出，薏苡之糠層含36.3%之油脂，又稻米之米糠層中含18%左右之脂肪<sup>(1,9)</sup>，因此可推測薏苡亦可為食用油脂之油源。

表一 臺中選育一號薏苡種仁化學組成分

Table 1. Chemical composition of Job's-tears var. Taichung S. No. 1

	Ghemical composition (%)				
	protein	starch	fat	fiber	ash
Polished grain	18.3	58.0	6.6	0.5	1.3
Unpolished grain	17.5	60.4	9.1	0.6	2.0

表二為市售泰國產精白薏仁，臺中選育一號精白薏仁，與阿里山產精白薏仁間化學組成之差異，不論是蛋白質、澱粉或脂肪均以臺中選育一選及泰國產之組成較優，阿里山產脫殼後，而百公克之熱含量亦以臺中選育一號之389.8大卡，優於泰國產之374.5大卡及阿里山產之367.6大卡。特別地，臺中選育一號之蛋白質含量高達18.3%及6.6%之脂肪含量，比一般禾穀作物中之稻米、小麥、大麥及燕麥之蛋白質含量及脂肪含量均高<sup>(1,9)</sup>，此係薏仁熱含量高於其他禾穀作物之原因。

表二 薏苡栽培品種間精白種仁之化學組成分

Table 2. Chemical composition of polished grain of different Job's-tears cultivars

Cultivars (Polished grain)	Ghemical composition (%)						Calorie (Cal/100 g)
	Moisture	Protein	Starch	Fat	Fiber	Ash	
From Thailand	12.8	14.6	57.0(64.4)	6.5	0.4	1.7	374.5
Taichung S No. 1	9.5	18.3	58.0(64.3)	6.6	0.5	1.3	389.8
From A-Li Shan	13.3	12.0	55.3(69.1)	4.8	0.7	0.8	367.6

\*()= carbohydrate %.

進一步地由精白薏仁氨基酸之組成分可知(表三)，臺中選育一號總氨基酸量193.4 mg/gm，比阿里山產之132.1 mg/gm及泰國產之79.9 mg/gm為優，而就氨基酸組成而言，泰國產含 Glutamic acid (18.2 mg/gm)及Leucin (10.2 mg/gm)較多，而臺中選育一號含 Glutamic acid (37.3 mg/gm)，Leucin (21.7 mg/gm)，Alaline (15.2 mg/gm)，Lysine (11.7 mg/gm)及Proline (10.3 mg/gm)較多，至於阿里山產則含 Glutamic acid (26.4 mg/gm)，Leucine (10.7 mg/gm)較多。唯比較各種組成分則仍以臺中選育一號最優，其次為阿里山產及泰國產。就必需氨基酸(essential amino acid)而言，泰國產及阿里山產薏仁僅含較多量之Leucine而臺中選育一號則除Leucine外，其Lysine含量亦高，以禾本科之飼料玉米而言，其Lysine含量僅0.254%<sup>(9)</sup>，而臺中選育一號含量高達1.17%，幾乎與大豆、花生之含量相似<sup>(9)</sup>。此意味著臺中選育一號薏仁亦為家畜、家禽之良好飼料。佐藤及宮田亦曾檢定薏苡精白種仁之氨基酸組成發現，薏仁之Proline, Leucine及Glutamic acid含量較高，Cystine, Methionine, Lysine及Tryptophan含量較低，與小麥之氨基酸組成相似。

表三 薏苡栽培品種間精白種仁氨基酸組成分(mg/gm)

Table 3. Amino acid composition of polished grain of different Job's-tears cultivars (mg/gm)

Amino acid	From Thailand	Taichung S. No. 1	From A-Li shan
Aspartic acid	5.0	9.7	6.9
Threonine	2.3	4.6	3.0
Serine	3.6	6.6	5.4
Glutamic acid	18.2	37.3	26.4
Proline	5.3	10.3	7.3
Glycine	2.0	3.3	2.4
Alanine	7.2	15.0	10.7
Cystine	1.1	trace	trace
Valine	4.0	8.1	5.6
Methionine	1.6	0.04	2.5
Isoleucine	2.8	5.9	4.1
Leucine	10.2	21.7	15.2
Tyrosine	2.5	3.1	3.1
Phenylalanine	3.8	7.8	5.8
Tryptophan	0.5	1.1	0.8
Lysine	1.8	11.7	2.1
Histidine	2.3	4.5	2.2
Arginine	3.7	6.9	4.3
NH <sub>3</sub>	2.0	35.8	24.3
Total	79.9	193.44	132.1

薏仁之礦物質組成分為SiO<sub>2</sub>, CaO, MgO, NaO, K<sub>2</sub>O, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, SO<sub>3</sub>及Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub><sup>(15)</sup>，本試驗中則分析薏苡精白種仁之CaO, MgO, K<sub>2</sub>O, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>及Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>。如表四所示除Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>外，其餘成分以泰國產為優，其次為臺中選育一號及阿里山產之薏仁，唯臺中選育一號之Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>含量0.028%為泰國產及阿里山產之9~14倍，值得進一步之探討。

表四 薏苡栽培品種間精白種仁礦物質之組成(%)

Table 4 Mineral composition of polished grain of different Job's-tears cultivars (%)

Varieties	CaO	MgO	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	K <sub>2</sub> O	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>
From Thailand	0.20	0.37	0.003	0.35	0.31
Taichung S. No. 1	0.17	0.28	0.028	0.23	0.29
From A-Li shan	0.16	0.12	0.002	0.16	0.19

臺中選育一號薏仁與泰國產及阿里山產薏仁經定量水煮滾後發現臺中選育一號之薏仁種仁不易膨脹，而泰國產或阿里山產者則種仁膨鬆，又前者之水溶液較混濁，因此試驗中進一步分析薏仁粗澱粉中直鏈性澱粉之含量，由表五可知，臺中選育一號、泰國產及阿里山產薏仁間之直鏈性澱粉含量分別為1.3%、3.4%及19.4%，若藉由稻米中糯米之分級而言，直鏈性澱粉含量在1~12%間為具糯性品種，且含量越低者糯性越強<sup>(9)</sup>。據此可知，臺中選育一號最具糯性，阿里山產薏仁為非糯性品種，換言之，臺中選育一號之具糯性係其水煮後種仁較不易膨鬆之原因。此外，薏苡之澱粉粒直徑為12.5~17.0 μ約為稻米粒澱粉之2倍<sup>(17)</sup>，而且其澱粉之糊化開始溫度、最高糊化溫度及最高糊度等均與糯米相類似<sup>(17)</sup>。

薏苡亦含維生素B<sub>1</sub>、B<sub>2</sub>，就品種間之差異而言(表五)，泰國種之維生素B<sub>1</sub>含量為2.50 μg/gm，臺中選育一號為2.02 μg/gm，阿里山產較差為0.68 μg/gm，維生素B<sub>2</sub>則以臺中選育一號之10.4 μg/gm，泰國產之9.3 μg/gm為優，阿里山產之5.5 μg/gm最差。Jacquot等人<sup>(24)</sup>亦曾報導薏苡之維生素B群之含量與其他禾穀類作物相似，而以維生素B<sub>1</sub>之含量較差。

表五 薏苡栽培品種間精白種仁直鏈性澱粉、薏仁脂、維生素 B 之差異

Table 5 The amylose, coixenolide and vitamin B content of polished grain of different Job's-tears cultivars

Varieties	Amylose (%)	Coixenolide (μg/gm)	Vitamin (μg/gm)	
			B <sub>1</sub>	B <sub>2</sub>
From Thailand	3.4	83.8	2.50	9.3
Taichung S. No. 1	1.3	141.6	2.02	10.4
From A-Li shan	19.4	60.7	0.68	5.5

薏苡之脂肪中含特殊之脂肪酸薏仁脂(Coixenolide, C<sub>38</sub>H<sub>70</sub>O<sub>4</sub>)，此物質于1961年Ukita和Akio<sup>(21,34)</sup>定出結構式及了解此物質可抑制老鼠之歐立區氏腹水腫(Ehrlich ascites sarcoma)，換言之，此物質具有抗癌藥效。本試驗中則檢定諸品種中薏仁脂之含量，由表五可知，臺中選育一號之含量141.6 μg/gm最優，其次為泰國之83.8 μg/gm和阿里山產之60.7 μg/gm。

綜合以上之數據可知，目前本場推廣之臺中選育一號薏苡精白種仁，其品質其不論就其一般性之化學成分(蛋白質、脂肪、澱粉等)均優於泰國產或阿里山產，此外阿里山產者不具糯性，臺中選育一號最具糯性，而就具抗癌之藥效成分而言，亦以臺中選育一號之成分最好。

## 誌 謝

本試驗計畫蒙行政院農業委員會及中正農業科技基金會補助部分研究經費，特此申謝。又薏仁脂之分析蒙私立靜宜文理學院食品營養系前系主任蔡正宗博士之協助謹申由衷謝誠。

## 參考文獻

1. 臺灣產常用食品之營養成分 1980 臺灣省婦幼衛生研究所印。
2. 國際種子檢查規則 1976 行政院農業發展委員會農業發展處發行。
3. 何芳陔、張爲憲、丁一倪 生物化學實驗 第三版 pp.247-255 環球書社。
4. 吉川瑞昌 1963 ハトムギの利用 六月社。
5. 石田嘉久男 1981 ハトムギーフくりと利用法 農山漁村文化協會編。
6. 星川清親 1980 新編食用作物 第15章ハトムギ pp. 386-391 養賢堂 東京。
7. 堀川安市 1921 臺灣に於ける有用植物 P. 22 臺北臺灣圖書刊行會。
8. JETRO. 1983. タイのハトムギ市場と関連制度日本貿易振興會。
9. Lee, Frank. A. 1975. Basic Food Chemistry The AVI Publishing company.
10. Methods of Analysis of A. O. A. C., 13th ed. pp. 210.
11. Methods of Analysis of A. O. A. C., 13th ed. pp. 740-743.
12. 小山鷹二、大和正利 1955 じゆずだま屬植物成分之研究 第1報 じゆずだま *Coix lacryma-jobi* L.根の成分に就いて 藥學雜誌 75:699-701。
13. 小山鷹二、大和正利 1955 じゆずだま屬植物成分の研究 第2報 *Coixol*の構造に就いて藥學雜誌 75:702-704。
14. 小林甲喜、水島嗣雄 1978 ハトムギの栽培と利用 農業技術 33:193-197。
15. 小原哲二郎 1981 雜穀—その科學上と利用—第八章 ハトムギ pp. 391-401 木封村房。
16. 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 ノートタム清心女子大學家政學部時報 21:30-36。
17. 佐藤孜郎 1978 ハトムギの利用に關する研究 ノートルタム清心女子大學紀要 2:22-28。
18. 金田清池 1975 産卵鶏に對するハトムギの飼料價値(第1報) 岡山養雞研究報告 17:1-16。
19. 豬八重悟、藤岡浩二、森永宏文、山崎宗延、繁田孝美、太田垣進、田中幹雄、内山弘成、井上文洋、島田保昭、村田敏夫 1978 牛の脂肪壞死症に關する研究 兵庫縣立畜産試驗場研究報告 15:37-55。
20. 高德銜、王長瑩、呂阿牛 1984 薏苡—適合稻田轉作之新興作物— 科學農業 32、127-131。
21. Akio, Tanimura, 1961. Studies on anti-tumor component in the seeds of *Coix lacryma-jobi* L. II. The structure of coixenolide. Chem. pharm. Bull. 9: 47-53.
22. Amaya, J. F., S. T. Young and C. O. Chichester. 1977. Automated determination of tryptophan in legumes and cereals. J. Agric. Food Chem., 25: 139.
23. Arora, R. K. 1977. Job's-tears (*Coix lacryma-jobi*)-a minor food and fodder crop of northeastern India. Economic Botany. 31: 358-366.
24. Jacquot, R. J. Raulin, J. Adrian, and A. Rerat. 1955. Composition and nutritive value of Job's-tears (*Coix lacryma-jobi*). J. recherché center natl. recherché Sci. Lab. Bellevne. 3:

- 147-155.
25. Osborne, D. R. and P. Voogt. 1978. Protein and nitrogenous compounds pp. 116-119 in “The Analysis of Nutrients in Foods”. Academic Press INC. (London) LTD.
  26. Osborne, D. R. and P. Voogt. 1978. Amino acid composition pp. 121-128 in “The Analysis of Nutrients in Foods”. Academic Press INC. (London) LTD.
  27. Osborne, D. R. and P. Voogt. 1978. Total available carbohydrate pp. 130-134 in “The Analysis of Nutrients in Foods”. Academic Press INC. (London) LTD.
  28. Osborne, D. R. and P. Voogt. 1978. Extractable fat (Soxhelt Method) pp. 155-156 in “The Analysis of Nutrients in Foods”. Academic Press INC. (London) LTD.
  29. Osborne, D. R. and P. Voogt. 1978. Crude fibre pp. 151-153 in “The Analysis of Nutrients in Foods”. Academic Press INC. (London) LTD.
  30. Osborne, D. R. and P. Voogt. 1978. Ash, elements, and inorganic constituents pp. 166-182 in “The Analysis of Nutrients in Foods”. Academic Press INC. (London) LTD.
  31. Osborne, D. R. and P. Voogt. 1978. Calculation of calorific value pp. 239-240 in “The Analysis of Nutrients in Foods”. Academic Press INC. (London) LTD.
  32. Pelletier O. 1966. Determination of cystine as cysteic acid after low voltage paper electrophoresis. J. Agric. Food Chem., 14: 496.
  33. Schaaffhausen, Reimar V. 1952. Adlay or Job’s-tears, a cereal of potentially greater economic importance. Economic Botany. 6: 216-227.
  34. Ukita, Tyunosin and Akio Tanimura. 1961. Studies on anti-tumor component in the seeds of *Coix lacryma-jobi* L. I. Isolation and anti-tumor activity of coixenolide. Chem. Pharm. Bull. 9: 43-46.

# Studies on the Varietal Differences of Chemical Components of Job's-Tears (*Coix lacryma-jobi* L.)<sup>1</sup>

Te-Chen, Kao and Chun-Ling Liang<sup>2</sup>

## ABSTRACT

This experiment is aimed to identify the varietal difference among three Job's-tears varieties by ways of chemical components analysis. Three cultivars i. e. Taichung S. No. 1, A-Li Shan and Thailand were involved in this study. The Former one is the pedigree of variety Mayuen and the last two were from variety Major. The contents of moisture, protein, amino acid composition, starch, amylose, fat, fiber, ash, mineral composition, vitamin B<sub>1</sub>, B<sub>2</sub>, and coixenolide (C<sub>38</sub>H<sub>70</sub>O<sub>4</sub>) in polished grain of three cultivars were analyzed.

The results revealed that Taichung S. No. 1 contained 18.3% of protein, 58.0% of starch and 6.6% of fat which provided the 389.8 Cal/100 gm of the highest calorie content among them, and that in Thailand was 374.5 Cal/100 gm and in A-Li Shan was 367.6 Cal/100 gm, The total amino acid content measured from Taichung S. No. 1, Thailand and A-Li Shan were 193.4 mg/gm, 79.9 mg/gm and 132.1 mg/gm respectively. As comparison with others, Taichung S. No. 1 obtained higher contents of Glutamic acid, Alanine, Leocine and Lysine, especially in 11.7% of Lysine content will promote it to be a good fodder crop.

Based on the amylose content, among Taichung S. No. 1 (1.3%) Thailand (3.4%) and A-Li Shan (19.4%), it could divide them into two groups, Taichung S. No. 1 and Thailand belonged to glutinous Job's-tears and A-Li Shan was nonglutinous. Besides, Taichung S. No. 1 contained 0.028% of Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> Which is 9-14 times higher than others, However, vitamin B<sub>1</sub> and B<sub>2</sub> were quite the same in Taichung S. No. 1 and Thailand, But lower in A-Li Shan. Coixenolide is purified and identified to have anti-tumor effect<sup>(21,34)</sup> and the component of this fatty acid were measured individually 141.6 µg/gm, 83.8 µg/gm and 60.7 µg/gm in Taichun S. No. 1, Thailand and A-Li Shan. Therefore, Taichung s. No. 1 is not only good in quality but also worthy of intensive cultivation.

---

<sup>1</sup> Contribution No. 0108 from Taichung DAIS.

<sup>2</sup> Associate Agronomist and Assistant of Taichung DAIS, respectively.