

石花菜加工試驗

王文政 陳茂松 陳武雄

THE EXPERIMENT IN PROCESSING OF AGAR-AGAR FROM GELIDIUM SEAWEED

W. C. Wang M. S. Cheng W. S. Cheng

SUMMARY

1. The seaweed of Gelidium treated by 2% NaOH (90°C 60 min) the Agar yield decrease about 4-10% but the gelly strength increase about 20-100%.
2. The suitable duration of immersing in buffer solution (pH 4.7) is about 1 hour. If higher the acidity of the solution it should shorten the duration.
3. The kind of buffer solution do not affect the quality of Agar products apparently but the Hydrochloric acid-Sodium Acetate, Acetic acid-Sodium Acetate buffer solution is the least cost.
4. Owing to the different of kind of Gelidium, the place on which the seaweed grows and the date of collection, the quality and the Agar yield were not the same.
5. The sort of Gelidium japonicum is the best seaweed for the processing of Agar-agar and then the sort of G. amansii G. kintaroi.

一、前 言

石花菜 (Gelidium) 由於其良好的藻質，可製得優異品質收率之成品，而為洋菜加工業沿用之主要原料。

舊式加工多係將原藻予以日光漂白後，放入釜中加熱加酸抽出，此法雖簡單易行，但在抽出過程，會因加酸失慎而使膠強度及收率降低，破壞了寶貴的原料，使工廠蒙受不必要的損失。

本所近年研究龍鬚菜加工，試驗前處理方法，並發現 0.1N 醋酸鈉緩衝液 (PH 4.7~ 4.8) 之預浸抽出法，得到收量品質良好的洋菜，且減少加熱抽出所需的時間，成功地改進本省舊有龍鬚菜加工的技術，

本試驗主要就本省生產之石花菜以類似上述之龍鬚菜的加工新法，進行鹼處理及預浸緩衝液，試驗其對石花菜加工成品品質之影響，並與傳統加工方法比較，研究其改進加工方法之可行性。

茲列述各項試驗如后：

二、試驗與方法

2.1. 試料

本試驗所用之石花菜 (Gelidium) 大別為大本 (G. japonicum)，鳳尾 (G. amansii)，小本 (G. kintaroi)。分別在本省北部沿海野柳、八斗子、大里、炭子腳、石門、沃底、卯澳等地採集以供試驗。

石花菜之生產期間為農曆一月至六月，即國曆之二月至七月。本省北部沿岸多為漁村婦女以副業的性質採集潮間帶附近之石花菜，生產初期因氣溫及潮流湍急，故僅能採集生長在較淺處之小本藻，需至四月以後天氣轉好，方可採集生長在較深處之鳳尾，大本藻。及至七月生產末期石花菜因附着濃厚之石灰層，此時因不好加工，即停止採集，故業者前去漁村採購石花菜以為加工原料，多在三月至六月之間。

2.2. 試驗方法

2.2.1 鹼處理：將試料於燒杯中，加15倍於試料重量之 NaOH 水溶液，維持所定溫度及時間。

2.2.2 水洗：將原藻自鹼液中取出，滴除鹼液，沖洗乾淨後浸漬於清水中過夜，以酚酞指示劑加入不變色為準，浸漬時間約15小時。

2.2.3 浸緩衝液處理：經鹼處理，水洗後之原藻，浸於 PH 4.6~ 4.7 之緩衝液經一定時間後取出，以清水洗淨。

2.2.4 抽出：經上項處理後，將試料放入燒杯中，加入15倍於試料重量之清水，加熱抽出洋菜成份，至藻體潰爛為度，加熱進行中均不再加酸液。

2.2.5 洋菜收率之測定：經抽出過程後之洋菜膠液，以双重紗布過滷（或遠心分離），除去微細雜物，再經冷卻、凍結、解凍、乾燥至水分約20%為度，稱其重量，折算無水物重，與無水原藻之比，以百分數表示之。換算公式如下：

$$\text{收率} = \frac{\text{成品重} \times (1 - \text{成品水分}\%) }{\text{原藻重} \times (1 - \text{原藻水分}\%) } \times 100$$

2.2.6 膠強度之測定：以「日寒水式」膠強度測定器，測定 1.5% 洋菜凝膠體之膠強度 (20°C, 20秒) 表示之。

2.2.7 精選率：將原藻除去夾雜物後，滴水、風乾之，秤其重量及水分，對無水原藻之重量比。以百分數表示之，其換算公式如下：

$$\text{精選率} = \frac{\text{水洗藻重量} \times (1 - \text{水洗藻水分})}{\text{原藻重量} \times (1 - \text{原藻水分})} \times 100$$

三、試驗結果及檢討

2.1 石花菜經鹼處理試驗

3.1.1 本試驗用大本石花菜作原料，以 0，0.5，1，3，5% 的氫氧化鈉在 90°C 之下，分別經 60 分，120 分後取出水洗，再浸於緩衝液 (PH 4.7.) 中半小時後洗淨，加水煮熟，約經 3 小時即可抽出，其結果如圖 1。

由圖可見石花菜以低濃度 (1% 左右) 的鹼處理得到膠強度頗高的成品，至於濃度過高 (3% 以上) 則膠強度反而降低。收率雖似未鹼處理者高，但膠強度並不理想。

鹼處理 1%，120 分其洋菜膠強度較 60 分者為高，唯其收率則 120 分較 60 分處理者為低。

為了解低濃度鹼處理 (小於 1%) 及 1~3% 間較高濃度，對成品品質之影響，再進行下述之試驗。

3.1.2 本試驗係利用混合之原藻進行試驗，鹼濃度為 0，0.1，0.3，0.5，1，2%，時間則分為 60 分及 90 分，試驗結果如圖 2 (混合藻比例約大本 4，小本 2，鳳尾 4)。

由圖顯示混合藻鹼處理，在適當的濃度下確有增高其膠強度之功用，其收率就本次試驗，在適當的處理下，並未有很大的損失。而其濃度則以 1% 至 2% 處理 60 分為最適宜。0.1~0.5% 部份可能是濃度太低，變化不大，對品質收量之影響並未有明顯的趨勢。

3.1.3 為明瞭鹼處理鹼濃度，對不同種類石花菜加工成品品質收量之影響，此次採用不同種之石花菜，大別為大本小本及鳳尾，分別以 0，1，2% 三種不同的濃度同時以 90°C 60 分之鹼處理，其結果如表一：

本表顯示大本經 1~2% 鹼處理，在膠強度方面有顯著的影響，而鳳尾及小本雖至 1%，其影響不大。收率小本減少約 3.8%，大本減少 12.6%，而膠強度小本約增加 21.35%，鳳尾約 18.87%，大本之膠強度則高至一倍左右。

3.1.1，3.1.2，3.1.3 三次試驗明確的表示鹼處理對石花菜加工成品的品質很有助益，又經鹼處理後之石花菜成品，在色澤上均不遜於日光漂白之成品，今後的石花菜加工，增加鹼處理一項工程，似有經濟上的價值。

3.2 利用緩衝液浸漬抽出試驗

3.2.1 利用緩衝液浸漬可適度的軟化原藻，除可減免加壓抽出的過程，尚可防止加酸過量水解的缺點，本試驗主要在求出其浸漬最適的時間及抽出最適宜之水量，試驗前將原藻選別後進行 2%，90°C，60 分之鹼處理，取出後用水充分洗淨，陰乾備用。試驗時，稱取原藻 10 克，於 300CC 之燒杯中，加入緩衝液浸漬之，分別經 0.5，1，1.5 小時後取出以清水洗去殘餘之酸液，並放入 1ℓ 之燒杯，加入清水煮熟抽出，其抽出水量分別為：大本 250，500，750cc；小本 300，450，600；鳳尾 300，450，600 三種。抽出時間約 1~1.5 小時，收率則以洋菜收量與鹼處理藻之比，以百分數表示。

試驗結果如表二、三、四

由表二可見到大本藻以 250CC，較之 500CC 抽出之收率相差約 10%，故在處理此等洋菜較濃厚之石花菜時，需多加水量抽出，又加至 750CC 抽出時，其收率並未改變，但膠強度却反呈減少之趨勢，表三、四鳳尾及小本抽出，水量 300CC 與 450CC 之收率雖相差不多，但膠強度則仍以 450cc 為高，如加至 600cc，則膠強度和大本情形相同，均呈減少趨勢。浸漬酸的時間，在低水量時，時間較長者可得品質較佳之成品，而多水量者，除大本外，有隨時間增長而減少的趨勢，也顯示大本對酸的耐性較強。

一般而言，石花菜種類雖有不同，但在浸漬 PH 4.7 的緩衝液 1 小時，抽出水量，以鹼處理藻約 40~50 倍時，均得到最佳之結果。

3.2. 本試驗利用不同種類的緩衝液，以研究成品品質收率和緩衝液種類之關係，本試驗採用氫氧化鈉一

檸檬酸鉀，塩酸—枸椽酸鈉，塩酸—醋酸鈉，醋酸—醋酸鈉，氫氧化鈉—對苯酸鉀等五種 pH 4.2 之緩衝液浸漬 1 小時後抽出，其結果如表五。

由表知以塩酸—醋酸鈉，醋酸—醋酸鈉浸漬之石花茶品質較優，而其成本則以塩酸—醋酸鈉較低。氫氧化鈉—對苯酸鉀緩衝液，則效果並不理想。

3.3 各地石花茶加工試驗

本試驗就 61 年 3 月至 6 月，在本省北部野柳、八斗子、大里、石門、澳底、卯澳等地採集之十八個樣品，依上述之抽出方法，測定其品質收率，結果如表六。

由表六可知，各種石花茶因時間，地點其品質及收率均有所不同，唯其中以大本最優，鳳尾次之，小本較差。

四、摘要

石花茶之加工，原藻如經驗處理並浸漬於緩衝液後再抽出，可在短時間內獲得品質收率良好之成品，茲將試驗結果表示如下：

- 一、石花茶經 2% 氫氧化鈉溶液，90°C，60 分之驗處理，收率約減少 4~10%，但膠強度則增加約 20~100%。
- 二、浸漬緩衝液 (pH 4.7) 時間，約需 1 小時，如酸性加強，則可縮短其浸漬時間。
- 三、緩衝液之種類與成品品質及收率並無關係，目前以塩酸—醋酸鈉，醋酸—醋酸鈉之成本較低。
- 四、洋菜品質收率，因石花茶之種類及採集地點，時間而有所不同。
- 五、石花茶以大本之品質收率最優，其次為鳳尾，小本。

五、謝辭

本試驗承蒙農復會之經費補助，所長之鼓勵，賴分所長之改正及系內同仁之協助，謹此致萬分之謝意。

六、參考文獻

1. 瀨川家吉：原色日本海藻圖鑑 保育社 (昭)
2. 陳茂松：洋菜製造技術 漁業局 (1970)
3. 柳川鐵之助：寒天 產業圖書 (1964)
4. 高橋武雄：海藻工業 產業圖書 (1951)
5. 陳武雄：龍鬚菜洋成分抽出之進一步試驗 中國水產 214 期 (1970)
6. 陳武雄：龍鬚菜洋成分抽出之進一步試驗 中國水產 232 期 (1972)
7. 林金雄 岡崎彰夫：
寒天ハンドブック (1970)

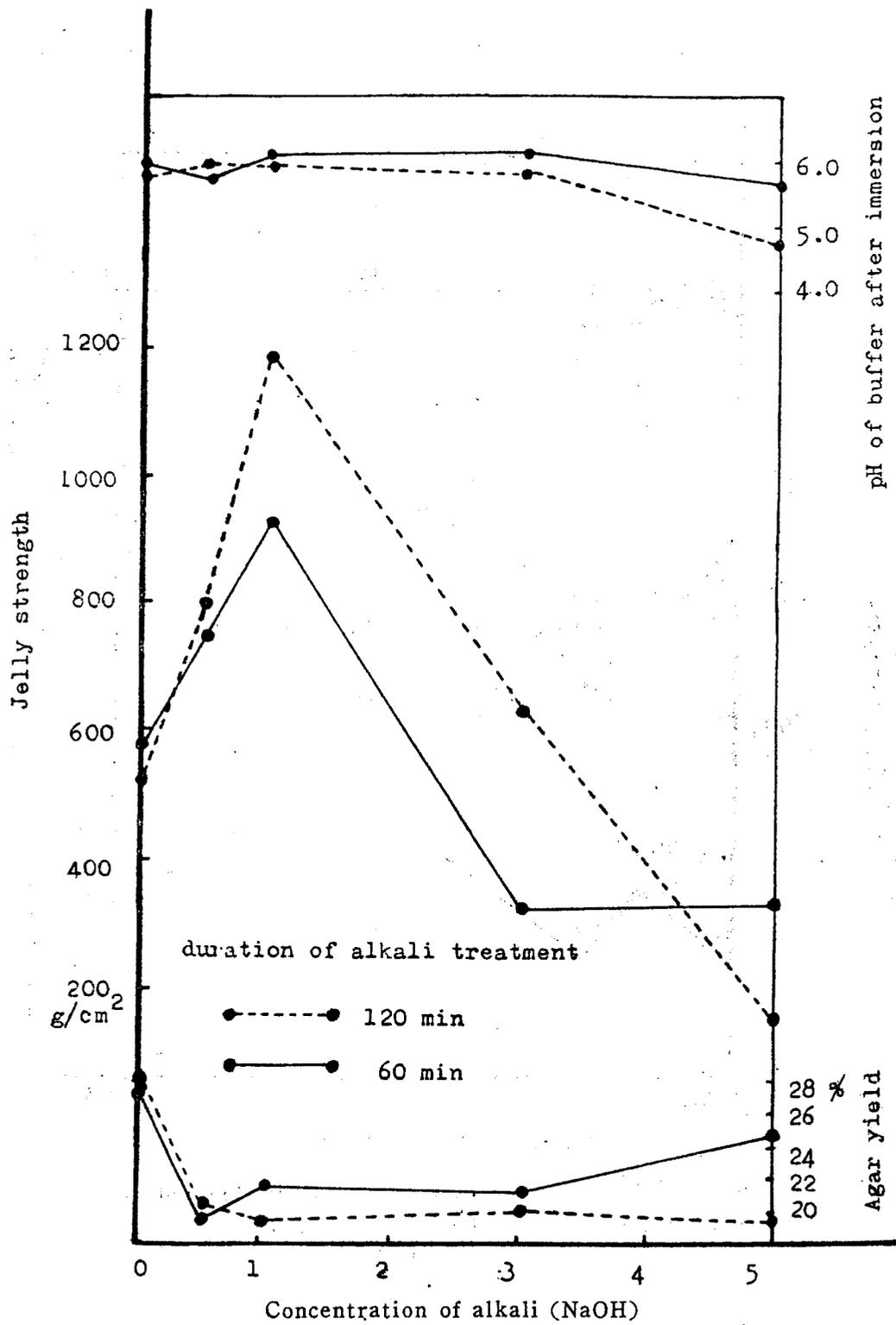


fig 1 The quality of *G. japonicum* treated by alkali soln' and immersed in acetate buffer soln' used for the extraction of Agar

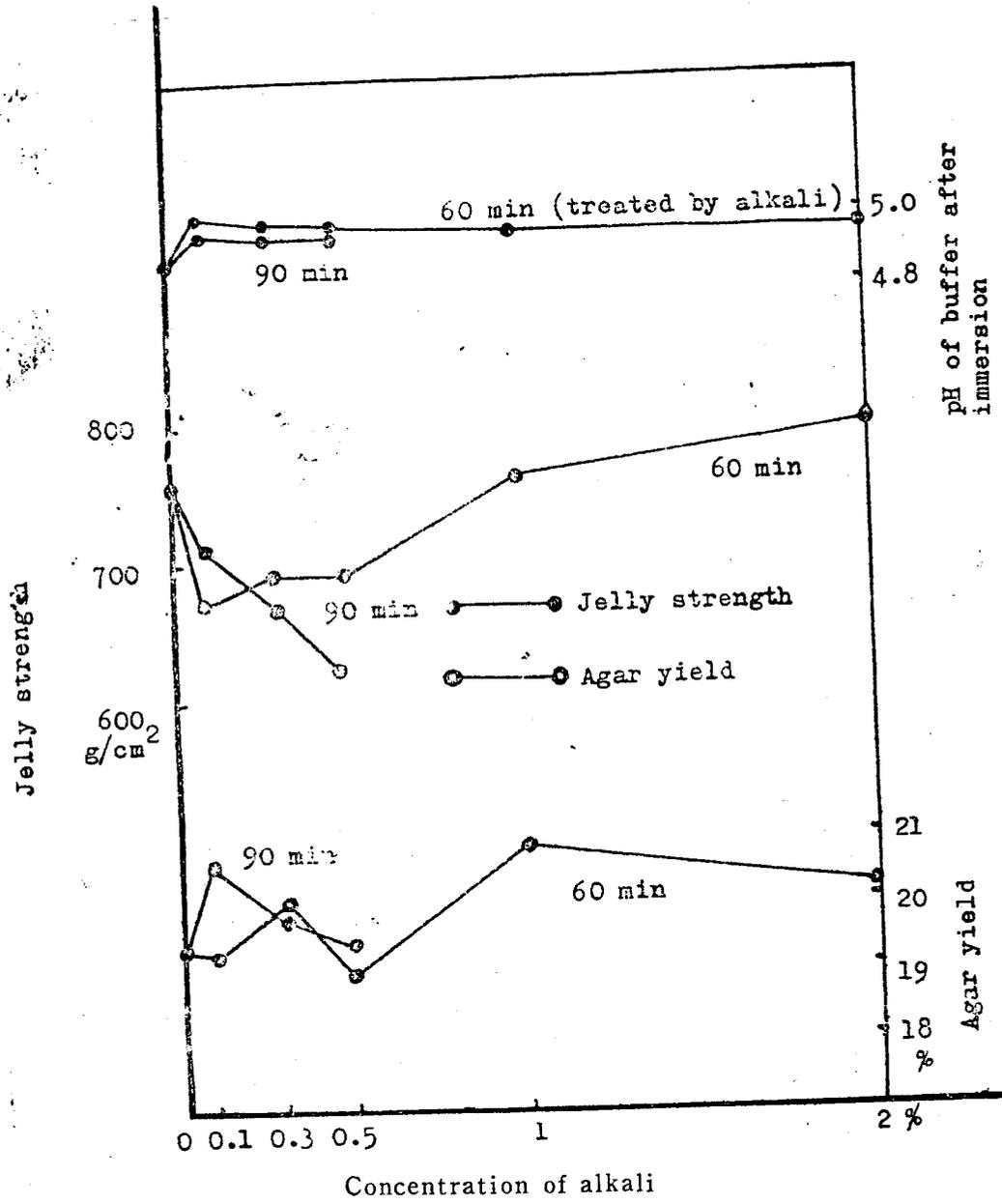


fig 2 The quality of Gelidium treated by alkali solution and immersed in acetate buffer used for the extraction of Agar

Table 1 The quality of Gelidium treated by alkali soln' and immersed in buffer soln' used for the extraction of Agar

kind of Gelidium	treated by alkali		immersion Before	immersion after	Jelly strength	Agar yield %	Solubility	
	conc'	duration						temp'
G. kintaroi	0%	60min	90°C	4.6	4.9	679g/cm ²	19.05	good
	1	"	"	"	5.1	669	17.00	"
G. amansii	2	"	"	"	5.0	824	18.31	"
	0	"	"	"	5.0	927	18.81	"
G. japonicum	1	"	"	"	5.1	927	17.01	"
	2	"	"	"	5.1	1102	18.81	"
G. japonicum	0	"	"	"	4.8	669	22.97	"
	1	"	"	"	4.9	1130	19.93	bad
	2	"	"	"	5.0	1339	20.06	"

Table 2 The quality of Agar Product (G. japonicum) affect by the duration of immersion

before immersion	after immersion	duration	extraction		jelly strength g/cm ²	Agar yield %
			volume of	duration		
4.6	4.7	0.5hr	250cc.	1.0hr	947	36.60
"	4.7	1.0	"	"	948	35.86
"	4.8	1.5	"	"	1019	39.65
"	4.7	0.5	500	"	1044	39.50
"	4.8	1.0	"	"	1055	47.74
"	4.8	1.5	"	"	978	48.37
"	4.9	0.5	750	"	978	48.69
"	4.8	1.0	"	"	978	47.26
"	5.0	1.5	"	"	1019	48.29

Table 3 The quality of Agar Product (G. amansii) affect by the duration of immersion

immersion		duration	extraction		jelly strength g/cm ²	Agar yield %
before	after		volume of	duration		
4.6	4.9	0.5hr	300cc.	1.5hr	637	46.19
"	"	1.0	"	"	682	43.00
"	5.0	1.5	"	"	682	43.00
"	"	0.5	450	1.5	682	43.53
"	"	1.0	"	"	746	45.83
"	"	1.5	"	"	746	44.65
"	4.9	0.5	600	1.5	728	46.27
"	4.9	1.0	"	"	637	42.85
"	5.0	1.5	"	"	637	44.09

Table 4 The quality of Agar product (G. kintaroi) affect by the duration of immersion

immersion		duration	extraction		jelly strength g/cm ²	Agar yield %
before	after		volume of	duration		
4.6	4.7	0.5hr	300cc	1.0hr	932	44.43
"	"	1.0	"	"	964	44.27
"	4.8	1.5	"	"	1001	43.29
"	4.7	0.5	450	"	1037	45.16
"	4.8	1.0	"	"	1001	44.51
"	4.8	1.5	"	"	1001	44.76
"	4.9	0.5	600	"	1055	43.78
"	4.8	1.0	"	"	910	45.81
"	5.0	1.5	"	"	819	42.89

Table 5 The quality of Gelidium immersed in different kind of buffer soln' used for extraction of Agar product

Kind of buffer	immersion		jelly strength g/cm ²	product agar yield %	color
	before	after			
C ₃ H ₄ (OH)(COOH) ₂ (COOK)-NaOH	4.18	4.48	1440	35.72	white yellow
C ₃ H ₄ (OH)(COOH) ₂ COONa-HCl	4.20	4.45	1500	33.98	"
CH ₃ COONa-HCl	4.20	4.40	1560	33.74	"
CH ₃ COOH-CH ₃ COONa	4.22	4.45	1560	34.32	"
NaOH-C ₆ H ₄ (COOH) ₂ (COOK)	4.20	4.95	1200	29.11	light green

Table 6 The quality of Gelidium collected from north seashore of Taiwan used for agar extraction

locality	material	date	species	pure material		immersion		strength	yield	Agar product		
				selected	46.30%	before	after			strength/cm ²	17.59%	color
yeh-liu		6.25	G. amansii	57.97	4.6	4.85	1239g/cm ²	20.07	DY	S. U		
"		"	G. japonicum	61.64	"	4.77	1608	26.22	WY	"	"	
"		5.4	"	55.96	"	4.78	1606	22.24	"	"	S	
"		"	G. amansii	50.10	"	4.63	1185	18.74	"	"	"	
"		3.21	"	48.22	"	4.82	1240	22.35	"	"	"	
pa-tou-tzu		5.03	G. kintaroi	53.96	"	5.05	1539	22.00	DY	S. U		
"		6.27	G. amansii	49.29	"	4.72	1342	18.97	WY	S		
"		"	G. kintaroi	50.85	"	5.12	1307	20.77	DY	S. U		
ta-li		6.20	"	47.48	"	4.82	968	16.11	WY	S		
"		5.05	G. amansii	45.11	"	4.63	1316	16.02	"	"	"	
ka'n-tzu-chueh		7.01	G. kintaroi	49.31	"	5.28	1586	17.87	DY	S. U		
"		6.02	"	59.19	"	4.72	1291	20.88	WY	S		
"		5.06	"	44.24	"	5.08	1455	19.77	DY	S. U		
shih-men		5.04	"	39.68	"	4.85	1451	16.16	"	S. U		
ao-ti		3.22	G. kintaroi	51.55	"	5.02	1178	22.27	WY	S		
"		5.05	"	43.10	"	4.70	1487	19.54	"	S. U		
mao-ao		4.06	"	51.16	"	4.92	884	23.76	"	S		
"		5.05	G. kintaroi		"	4.58	1253		"	S		

BY: Dark yellow
WY: White yellow

S: Soluble
S. U: Sparingly Soluble