

愛玉凍原料植物—愛玉之回顧與前瞻¹⁾

On the Material Plant of Awkeo-Jelly:

Ficus Awkeotsang Makino

Its Historical Review and Future Prospects

黃永傳 陳文彬²⁾

by

Yung-chuan Huang and Wen-pin Chen

一、前 言

在本省有一種既經濟又可口，且頗具鄉土風味之半飲料食品，尤其一到夏天，大街小巷都可看到賣這種清涼飲料的攤販，這即是臺灣特有的「愛玉冰」。它是一種淡黃色之軟凝膠體狀之「愛玉凍」切片，放在不太甜之冰水中，有時加檸檬汁、食用香料等調味，為人人所喜愛。惟近年來，間有加黃色色素以顏顏色鮮艷者，更有使用生水（未經煮開過）以及不潔用具有容器等顧慮，故一直未能放手加以推廣。

愛玉凍 (Awkeo-jelly) 係以臺灣特殊植物愛玉⁽³⁾ (*Awkeotsang, jelly fig, あいぎよくしいたび*，學名：*Ficus Awkeotsang Makino*) 之陽乾種子放入布袋在水中搓揉所得之粘性液自行凝膠者，其狀如瑪瑙般晶瑩美麗。筆者等以多年果膠方面之研究基礎，已調查出其凝膠機構之概略⁽⁴⁾，得知其要點為：由愛玉子溶出之高甲氧性果膠 (high methoxyl pectin 簡稱 HMP) 受種子所含之一種特殊的果膠酯酶 (pectinesterase 簡稱 PE) 一直作用，行脫甲基變成低甲氧性果膠 (low methoxyl pectin 簡稱 LMP)，再與水中之雙價陽離子，如 Ca^{2+} 交聯 (cross linking) 成為更巨大之分子而凝膠。

關於「愛玉凍之凝膠機構」方面之詳情，筆者等將另行發表。然因愛玉冰係本省所特有之食品，其原料植物「愛玉」又是本省所原產，加之在其植物分類上之概念，尚多混淆不清，故為加強對愛玉植物之認識，茲將所搜集 1970 年以前之有關文獻，加上筆者之實地調查結果，整理在此刊出，以讓一般人士、植物分類學家、民俗研究家、以及食品工業上對類似新產品之開發有興趣者供為參考之用。最重要的是為求日後在愛玉植物本身之選種、育種、栽培、推廣方面，本文能有拋磚引玉之作用，尚希共勉並祈指教。

1. 本文撰稿時，承蒙臺灣省林業試驗所育林系主任胡大偉先生、臺大山地農場已故技士馮日良先生、仁愛鄉霧社村游先生等人提供寶貴意見，特此致謝。

2. 國立臺灣大學園藝學系教授與研究助理。Professor and research assistant respectively, Dept. of Horticulture, National Taiwan University.

3. 本文於六十八年九月十二日收到。Date received for publication: Sept, 12 1979.

二、愛玉名稱之由來

「愛玉」這引人遐思的美麗名稱，依據連雅堂氏在臺灣通史的農業志⁽³⁾中記載：「愛玉子，產於嘉義山中，舊志未載其名，道光初，有同安人某居於郡治之媽祖樓街，每往來嘉義，採辦土宜，一日，過後大埔，天熱渴甚，赴溪飲，見水面成凍，掬出飲之，涼沁心脾，自念此間暑，何得有冰？細視水上，樹子錯落，揉之有漿，以為此物化之也。捨而歸家，以水洗之，頃刻成凍，和以糖，風味殊佳，或合以兒茶少許，則色如瑪瑙。某有女曰愛玉，年十五，楚楚可人，長日無事，出凍以賣，飲者甘之，遂呼為愛玉凍。自是傳遍市上，採者日多，配售閩粵。按愛玉即蒟蒻，性清涼，可解暑。」

前人報告文獻⁽⁷⁻⁹⁾中，常將愛玉、愛玉子、愛玉櫛、愛玉凍等幾個名稱混淆通用，筆者認為：愛玉櫛，是指其蔓性植株而言，霧社山胞稱之為 mama；由植株採下之果實，即隱花果，山胞稱之為 kanten，與日文「寒天」音同。愛玉子是指市販之陽乾瘦果，通常連果托一併出售；愛玉凍則為揉出之膠狀物凝結而成之凍稱之。又閩粵所謂之涼粉之原料植物，或許是愛玉類似植物，或許如連氏⁽⁹⁾所言，是由臺灣批售閩粵之愛玉子亦說不定，有待進一步之查證。

三、愛玉子的採收與愛玉凍之製作方法

愛玉目前尚極少經濟栽培，絕大多數仍為深山原始林內所野生，加之本世紀來，原始林之砍伐愈來愈徹底，故此種野生愛玉亦隨着殘留於更為人煙稀少之險狀深山內。每年定期由林務局林班以林業副產品標售于包商，8-11月間愛玉果實成熟時，開始採收。採收大多數需靠在山地長大的山胞，他們每次要成羣結隊走一天以上的路程，這種深山林內才有野生愛玉果實可採，每天將當日採獲之黃綠色熟果，先削去其外皮，然後縱劃一刀，夜間利用取暖之火烘乾，以減輕其重量，又可防止發黴腐爛。俟收集幾天之後，背回村裏，在院子中以太陽晒乾，隨果實之脫水，即自行翻轉為種子在外，果托（即所謂之果皮）在內之形狀如圖1。

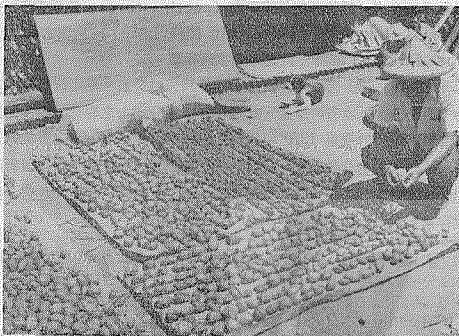


圖1. 愛玉子採收後之曝晒

Fig 1. Sun drying of jelly fig after harvest.

做愛玉凍所用之容器需先刷洗乾淨，否則含有油漬時，揉出之膠狀物不結凍。再將瘦果（即所謂之種子）由果托刮下，裝入紗布袋中，布的質料要薄而疏密適中，口要繫緊，以免愛玉種子漏出。然後將布袋浸入相當於種子重量 60~100 倍的冷開水中，用雙手搓揉，即有膠狀物溶出水中，搓揉約十分鐘，水色漸漸變為淡黃色，亦漸濃稠，揉至布袋已不再滲出具有粘手的感覺物質即可停止，靜置二十分鐘，則凝結成愛玉凍。一般市販者常加入少量鈣粉，使凍凝結更好。食用時，取 80~100 公克左右之愛玉凍，切成小塊，加入冰冷開水、糖漿，有時加檸檬汁調味，則成為「愛玉冰」。

四、愛玉子有關化學方面之前人研究

愛玉凍在本省雖甚普遍，但係本省所固有，而產業上又不是國際貿易上之大宗者，故很少有關於此方面之研究及發表，尤其臺灣光復後更是少見。茲將有關愛玉子化學成分分析方面，搜集至 1970 年之資料整理如下：

1917 年高尾氏⁽⁸⁰⁾首先將愛玉子分析出其組成分如表 1。

表 1. 愛玉子之組成分 (高尾, 1917)

Table 1. The contents of Awkeotsang seeds (after Takao 1917)

水分 Moisture %	灰分 Ash %	蛋白質 Protein %	脂肪 Lipid %	粗纖維 Crude fiber %	無氮物 Non-nitrogenous substance%
10.19	3.80	10.68	14.11	26.09	35.14
14.30	4.10	11.03	12.61	29.54	28.73

同氏⁽⁸⁰⁾再將愛玉子搗碎，以鈦紅 (ruthenium red) 染色，在顯微鏡下觀察其染色情形，又測出其凝膠質以鹽酸共煮分解後之濾液，對斐令溶液 (Fehling's solution) 有顯著之還原作用。這些實驗結果依今日之果膠化學常識言之，已可推測此膠質是一種果膠 (pectin)。

陳周氏 (1930)⁽⁸¹⁾把愛玉子應用在乾電池上之研究，發現在電解液保存纖維層加用愛玉凍之薄膜，對乾電池之起電力、容量及內部抵抗等甚少影響，且可增加其保存壽命。

三宅氏等 (1930-1933)⁽¹¹⁻¹⁴⁾研究愛玉子的粘性物質，認為愛玉子所富含之粘性物質是一種果膠，其旋光度為 $[\alpha]_D = +275.8^\circ$ ，而甲氧基含量為 8.47 %。

大野氏等 (1934)⁽¹⁵⁾用 95 % 酒精沉澱，得純白之愛玉果膠，分析其成分得水分 9.26 %，灰分 0.65 %，半乳糖醛酸 (galacturonic acid) 為 90.33 %，而其甲氧基含量為 11.80 %。

井上氏 (1936)⁽¹⁶⁾分析愛玉子之果膠中所含之甲氧基含量，用 Zeisel 法得 7.99 %，用皂化法得 9.70 %。

1967 年筆者等⁽¹⁵⁾曾以配位滴定法⁽¹⁷⁾分析愛玉果實在各種成熟度下，其各部位之果膠含量，茲再查對當時之舊檔案，整理如表 2：

表 2. 愛玉果實在各成熟度下，其各部位之果膠含量

Table 2. Pectin content in component parts of jelly fig by various maturity (by Huang, Yung-chuan *et al.* 1967)

	部 位 Component part	重量百分比 Weight percentage %	果膠含量 * Pectin content %	可滴定酸度** Titratable acidity MV/100g
適熟鮮果 Just ripe, fresh	果托外層 Receptacle, outer layer	21	1.81	3.0
	果托內層 Receptacle, inner layer	51	1.67	2.6
	瘦 果 Achene	28	2.64	4.7
過熟鮮果 Over ripe, fresh	果托外層 Receptacle, outer layer	25	1.42	3.5
	果托內層 Receptacle, inner layer	50	1.53	2.3
	瘦 果 Achene	25	2.25	4.4
市販乾果 Dried, market	果托內層 Receptacle, inner layer	27	5.08	15.0
	瘦 果 Achene	73	5.72	12.3

*：總果膠用配位滴定法以多半乳糖酸表示之。

Total pectin as calcium polygalacturonate by chelatometric titration.

**：打漿，熱水浸出液滴定之結果，以 1N 1ml 為 1MV 表示之。

The materials were blended and extracted with hot water, 1 MV correspond to 1meq.

五、愛玉植物與類似植物性狀之探討

愛玉首先由日本植物分類學家牧野氏⁽²⁷⁾於1904年定其學名為 *Ficus Awkeotsang* Makino，筆者認為它的中文正名應為愛玉，本省一般俗稱為澳澆 (Ou-gyo)。英名：Awkeotsang; jelly fig，日名：あいぎよくしいたび；かんでんいたび。然舊書中尚存本省各地對此物之不同稱呼^(7, 9, 17, 18, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26)，如枳仔、玉枳、草枳仔、枳蒲、黍仔實、黍仔子、天拋藤、天拋子、枳枯、釋枳仔、poton (恒春山胞)、sikkeiya (阿里山山胞)、tobokau (太魯閣山胞)、sikkeiya guzyu (鄒族山胞)等，而筆者認為以現時觀點而言，除正名外之此等地方性之已不能通用者，祇能做為查文獻時參考之用，不應再於正式報告中採用為宜，以免混雜不清。愛玉在植物分類學上之學名已有牧野氏 (1904)⁽²⁷⁾之記載及其標本 (specimen)，應具有優先權 (priority)。但由於一般文獻中所記載之愛玉及其近緣類似植物有關之類別、俗名已相當混雜，且此等植物本係野生，難免有變異，所以很亂。今就搜集之文獻及筆者之實地觀察、查詢之結果整理如下，以便有關人士再進一步研究時之參考。

(一)愛玉：(7, 8, 9, 17, 18, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28) 如圖 2。

學名：*Ficus Aukeotsang* Makino，係臺灣所原產，是一種常綠大藤本，通常藉着氣根攀附在較遮蔭的樹幹或岩石上而上升。雌雄異株，花像無花果一樣隱於花托 (receptacle) 中，雌花托內祇有雌花或罕有中性花摻雜，雄花托內僅有雄花及蟲瘻花，雌花有花被 4，雄蕊 2，而無雌蕊介在。葉互生，有柄，披針形(幼齡樹者呈橢圓形至倒長卵形)，先端尖銳，基部呈心形，革質，全緣，表面綠色；無毛、光澤，葉背面灰白色，有茶褐色細微軟毛密生，葉脈突起。葉長 6—13 公分，寬 3—5 公分，柄為圓筒狀，長約 1 公分，柄上有柔軟之細毛，基部有托葉 2 枚。隱花果呈長橢圓形或長卵形，先端有凸頭突出，果實

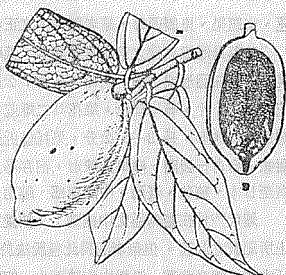


圖 2. *Ficus Aukeotsang* Makino (愛玉)
Fig. 2. *Ficus Aukeotsang* Makino
(after Kanehira 1936)

(即隱花果)初為綠色，至 8—11 月間成熟後為黃綠色，表面全部散生白色斑點，果長約 7—8 公分，直徑 4—5 公分，果托厚約 0.8—1.2 公分。雌性隱花果內部藏有許多瘦果。如圖 3 (A)。瘦果有梗，這種瘦果即用以製造愛玉凍之主要部份，一般誤認為愛玉種子，所以通常稱為愛玉子。

雄性隱花果先端近口處有長形雄花宿存物，靠裏面有蟲瘻果。如圖 3(B)。此種雄性隱花果其內之所謂種子，採出之膠狀物不結凍，民間稱之為公的，而指前者可結凍之雌性隱花果為母的。佐多氏 (1934)^(24, 25) 認為一般果實較圓且肥大者為雄性果，較細長的則為雌性果。謝氏 (1963)⁽¹⁰⁾ 則認為雄性果由於蟲瘻的發育關係，所以外表看起來比雌性果要大一點。其實由愛玉隱花果之外觀上很難判斷其為雄性果或是雌性果。因此除非剖開鑑別外，無從辨認。佐多氏 (1934)^(24, 25) 認為 *F. Nagayamai* Yamamoto 即是愛玉之雄性株。金平氏 (1936)⁽²⁹⁾ 認為 *F. Nagayamai* 是山本氏對蟲瘻花觀察之錯誤。故近代之分類上^(7, 8, 9)，都認為 *F. Nagayamai* 即是 *F. Aukeotsang*。

(二)薛荔：(8, 9, 18, 20, 22, 23) 如圖 4。

學名：*Ficus pumila* Linn.，日名：おほいたび，文獻記載之俗名有：木蓮、木瓜藤、木壁

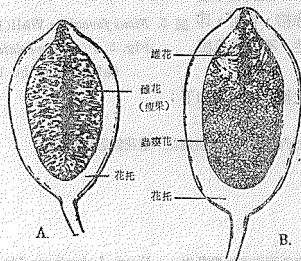


圖 3. 愛玉鮮果剖面圖。

A. 雌性果。 B. 雄性果。

Fig. 3. The longitudinal section of the fruit of jelly fig.

A. female B. male
(after Hwu 1976).

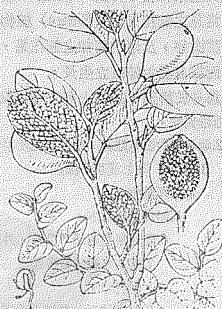


圖 4. *Ficus pumila* Linn. (薛荔)

Fig. 4. *Ficus pumila* Linn.
(after Makino 1940).

蓮、文頭果、鬼饅頭等，筆者認為中文正名以採用薛荔為宜。

薛荔為雌雄異株之常綠攀緣藤本，葉較密生、革質，互生、柄短，呈橢圓形或倒卵形，先端鈍形，基部圓形或心形，全緣，長約7公分，寬約為4.5公分，背面短柔毛不多，側脈約5對。花萼4—5片，萼片紅色。雄花具二雄蕊，雌花小梗極短，子房略圓形，柱頭橢形。隱花果呈倒圓錐形或球形，長3—5公分，果托僅近先端有白色斑點，成熟後果實為黑紫色，果肉紅色，具甜味，會自行裂開。瘦果為球形，宿存萼片4—5片。但薛荔所採出之膠狀液甚難結凍。其分布廣至日本、琉球、臺灣、中國南部、越南、馬來西亞等地。

連氏⁽⁵⁾曾在臺灣通史中提到：「按愛玉即薛荔。」，又一些民俗學家亦認為愛玉即本草綱目⁽¹⁾上所記載之薛荔。但筆者認為此種說法於理不合，茲錄本草綱目上所記載之要點，以資分辨。「木蓮，釋名薛荔，沿樹木垣牆而生，四時不凋，6—7月實內空而紅，8月後則滿腹細子，大如稗子、性平、味甘澁、能壯陽道、固精、消腫、散毒止血、下乳、治久痢、腸痔、心痛」。由此記載及參照有關 *F. pumila* 之性狀，單憑果實外表之形狀、顏色等，即可斷定薛荔並非愛玉。

(曰珍珠蓮^(8,9,18,20,25,28)：如圖5。

學名：*Ficus foveolata* Wall，日名：いたびかづら，又名為崖石榴、吟壁藤、磨草、風不動。筆者認為中文正名以採用珍珠蓮為宜。為雌雄異株常綠藤本，葉長橢圓狀披針形或披針形，頭尾尖銳、葉革質、互生，祇嫩葉具短毛，葉柄均被褐色柔毛，柄長1—2公分，葉長7—12公分，寬2—3公分，第一側脈7—9對。雌花子房一花柱一。隱花果柄短，少於0.5公分，果托無白點，為球形，雙生或單生，果長僅1公分左右，先端具小凸突，外被褐色柔毛，果質軟，成熟後為黑紫色，基部具苞片3枚。分布廣至印度、中國南部、臺灣、日本南部。

以上三種植物不是在深山險地、就是鮮為一般人所知，因此研究起來相當不方便，難怪一般人混淆不清。至於在本省平地常見之無花果屬(*Ficus*)植物有榕樹、赤榕、雀榕、印度橡膠樹等，及衆所周知之無花果，均為直立性，不是爬藤植物，而靠自己主幹直立生長。

為易於辨別，茲將上列三者以劉業經氏⁽⁶⁾之檢索表整理如下：

1.雌雄異株。

2.雌花托內祇有雌花，罕有雄花及中性花，雄花托內祇有雄花及蟲癭花，雄花無退化雌蕊。

3.雄花有2—3或更多雄蕊。

4.花托腋生。

5.匍匐攀緣灌木。

6.隱花果徑超過3公分，外表有白點。

7.葉端略銳，背多起柔毛；隱花果外表全面均有白點散生。……*Ficus Awkeotsang* Makino, (愛玉)。

7.葉端鈍形，背短柔毛不多；隱花果外表僅近先端有白點。……*Ficus pumila* Linn., (薛荔)。

6.隱花果無白點，徑少於3公分。

7.葉端銳形或漸尖形；隱花果柄短，少於0.5公分。……*Ficus foveolata* Wall, (珍珠蓮)。



圖5. *Ficus foveolata* Wall(珍珠蓮)

Fig. 5. *Ficus foveolata* Wall

(after Makino 1940)

六、愛玉及類似植物之凝膠性能比較

筆者曾在臺北市區之住宅圍牆上、庭木上採得類似愛玉之植物，觀其性狀為蒴蒨。這種果實，軀內部空心，或有種子，但揉出之膠狀液甚難結凍，於是以前鮮愛玉果實及市販愛玉子為材料，分析其果膠酯酶活性及觀察其凝膠性能，與之比較得其結果如表 3：

表 3. 不同愛玉子之果膠酯酶活性與凝膠性能之關係
Table 3. Pectinesterase activity of different Awkeotsang seeds and their jellifying ability

	雌性鮮果 Female, fresh	雄性鮮果 Male, fresh	市販乾果 Dried, market	市販乾果經殺菁 Dried, market blanched	蒴蒨鮮果 <i>F. pumila</i> fresh
果膠酯酶活性 Pectinesterase activity (milli-PEu/g seeds)	27.5	0.9	5.6	0.0	0.3
凝膠性能* Jellifying ability	很強 Very strong	微弱 Weak	強 Strong	無 Absent	甚弱 Very weak

*: 20 公克新鮮或乾燥種子於 400 公克自來水中揉 6 分鐘，觀其凝膠之性能而判別。
20g fresh or dried seeds are rubbed in 400g water for 6 minutes to judge their jellifying ability.

由以上結果，顯示出蒴蒨及凝膠性能微弱之雌性愛玉，其 PE 活性都相當低，而且經殺菁之種子，不見 PE 活性，亦無凝膠現象。反之，市販愛玉子每公克之 PE 活性有 5.6 milli PEu，其凝膠性強，又雌性鮮果之種子，其凝膠性特強，每公克有 27.5 milli PEu 之活性存在。故知 PE 在愛玉結凍上佔決定性的角色，且將來在愛玉之選種、育種上可提供一極重要之檢定指標。

七、栽培應用及其推廣

愛玉植株之繁殖方法⁽³⁰⁾，可於 3—4 月間新芽尚未萌出之前，取直徑 1 公分，長約 20 公分之一年生枝條，行扦插繁殖，亦可以實生、壓條法來繁殖。

櫻井氏 (1931)⁽³³⁾將愛玉在柑桔園行石垣栽培，以防止石垣之日曬及其水土保持之用。胡氏 (1976)⁽³²⁾在臺灣省林業試驗所已開始選種，且以扦插配合壓條已得有快速繁殖之方法。

愛玉為本省特有之原產植物，據最近文獻之記載^(2,7,8,9,10)均以海拔 1000—2000 公尺之高山山上有，但筆者認為此乃人為之故。據連氏⁽³⁾記載愛玉發現地—嘉義後大埔，並非高山區，又牧野氏⁽³⁷⁾定名時所用之標本，取自嘉義下打貓，按打貓即今日之民雄鄉，亦非高山區，所以在本省未開發時，2000 公尺以下均應有愛玉之生長，惟近年來隨着經濟之繁榮，林地之墾伐，天然野生之愛玉植物亦隨之被砍除，所以演變成非到深山林區，已不易看到愛玉植株矣。

農家便覽 (1944)⁽³⁰⁾記載：愛玉栽培少，祇靠野生採收，價錢愈來愈貴。筆者於民國 65 年中秋，赴霧社山區考察野生愛玉時，亦認為野生愛玉愈來愈少，愈來愈要入深山才可找出野生者，採收已相當困難，尤其攀在懸崖高樹上，採集稍有不慎，即有生命之虞。故時至今日，若非栽培則難成爲經濟植物，而亟需選種、育種、栽培及推廣。選種、育種之目標應爲：(一)高產量，即單位面積之愛玉子收穫率高。(二)同一重量可揉出更多之愛玉凍，即製凍率高，亦即 PE 活性高。(三)最好育出不爬樹之新品種，如無花果之直立性者，即可除去攀緣其他樹木之煩而在栽培管理上方便得多。

愛玉子在本省各都市雜糧批發店有售，現時 (民國 68 年) 每臺斤三百元左右，以金黃色而具光澤，種子密厚者爲上品；淡黃色，光澤較淡者爲次品；黃褐色者爲下品，若是隔年貨則千萬不可買，因其結凍能力差。還有最好買尚附有果托者，自行割脫愛玉子以便應用爲妥，避免搓揉過之種子晒乾後再摻雜出售之嫌。

據文獻之記載^{(9), (11)}，1公克之愛玉種子，可揉20~60毫升的水，即20~60倍，但一般市販之愛玉凍均以60~100倍不等之水揉出，端視其種子之好壞而定。據筆者之實驗，揉至150倍，仍能在短時間內凝成相當好之凍。民國66年春，一碗愛玉冰，內含80~100公克愛玉凍，祇賣3元；民國68年夏，每碗售5~8元，尚可說是物美價廉，但有衛生觀念之人士，對愛玉冰却不敢領教，因此如何改進製造方法使之合乎衛生甚值得考慮。若能在家中製造，則可免去生水、食具不淨之慮，或將其做成一包包的粉末，沖上冷開水即可結凍食用，則可免去用手搓揉不衛生之慮，因此筆者等期待現代化、企業化、合理化的製作方法，以開發為低能量食品(low calory food)，而向全球進軍，賺取更多外匯。

八、結 論

(一) 此篇報告乃筆者等為了研究愛玉凍凝膠機構之前，以身為園藝界之一份子，對愛玉植物先作全盤性之調查與文獻之搜集整理，及實地勘察，就所得之概念，來探討有關愛玉植物之問題，以供為有關人士之參考。

(二) 筆者認為愛玉此種植物乃係 *Ficus Awkeotsang* Makino，為臺灣所原產，不得以其成熟隱花果非綠黃色，而不具凝膠性或凝膠性極低之蒴荔 (*F. pumila*)，珍珠蓮 (*F. foveolata*) 等類似植物來相混同。且此等無花果屬之雌雄異株者，當然各有雌性果與雌性果之區別，愛玉也有所謂公的母的之區別。產業上之愛玉子仍指雌株所結之隱花果內之瘦果而言，雌性隱花果內祇具雄花宿存物及蟲癭果，其凝膠性能極低。*F. Nagayamai* 諒為公的，即 *F. Awkeotsang* 之雌株而已。

(三) 愛玉植物本來在本省平地即有野生，祇因本世紀以來，平地之開發及低海拔地區之森林砍伐愈來愈徹底，現時祇有高海拔之深山林內才有殘留，此種野生林業副產物之採收已愈來愈困難，致使其價錢愈來愈貴，實有選種栽培之必要。

(四) 愛玉冰是本省所獨特且具鄉土風味之特產物，這種特有食品是有保存及改進之價值，除了植物之栽培、選種、育種外，製作方法之現代化、企業化、合理化亦是刻不容緩之要務。筆者等對愛玉凍之凝膠機構之詳細心得將另行發表，而愛玉子所含特殊之果膠酶，將成為將來在選種、育種、加工上之關鍵因子。

九、參 考 文 獻

1. 李時珍 (明朝)·木蓮 (蒴荔)；本草綱目，草部，十五卷 十八下；交光圖書有限公司，1955. Vol 4, pp. 75-76.
2. 胡大維 1976. 森林副產物的開發和利用；臺灣省林業試驗所，經濟部林業發展聯繫小組叢書 第二號，pp. 4-6.
3. 連雅堂 1921. 愛玉子；臺灣通史，農業志；臺灣銀行經濟研究室編印，1962. Vol. 4, p. 670.
4. 黃永傳 1965. 配位滴定法在果膠酸鈣定量上之應用；化學，No. 1-2, pp. 6-11.，中國化學會。
5. 黃永傳、蔡紋州、王芬芳 1967. 臺灣果膠資源之調查，II 蔬菜及其他特殊植物中各部位之果膠含量；中國園藝，13 (1-2):1-11.
6. 黃永傳、陳文彬 1977. 愛玉凍凝膠機構之研究 (論文宣讀)；中國園藝，23 (4):224.
7. 劉業瑞 1962. 臺灣木本植物圖誌，下卷；國立臺灣大學農學院編印，p. 711.
8. 劉業經 1972. 臺灣木本植物誌；國立中興大學出版委員會，pp. 331-332, 334-338.
9. 謝阿才、楊再義 1969. 新撰臺灣植物名彙；國立臺灣大學農學院編印，pp. 371-374.
10. 謝萬權 1963. Studies in the Genus *Ficus* of Taiwan；臺灣省立博物館季刊，16(3-4):185-212.
11. 三宅捷、大野成雄 1930. 愛玉子的粘質物研究 (第一報)；熱帶農學會誌，2 (1):1-13.

