

落花生籽粒飽滿度測定方法之比較¹

曹文隆 盧煌勝²

摘要：本省種植之大粒型落花生品種，籽粒常有不飽滿的現象，而籽粒飽滿度的測定，目前尚無一定標準。本研究採用臺灣省農業試驗所保存之落花生種源為試驗材料，四個類型各隨機選取20個品種，分別調查莢果及籽粒性狀，比較下列三種籽粒飽滿度測定方法：(1)乾籽粒體積／鮮莢果體積；(2)18／64吋篩網選獲之籽粒重／單株乾籽粒重；(3)種皮不皺縮乾籽粒重／單株乾籽粒重，以期選出最優之籽粒飽滿度評價方法。

試驗結果顯示：三種不同的測定方法反應不同的飽滿度值及測定意義，(1)、(2)、(3)法分別著重在籽粒充實度、籽粒大小及種皮不皺縮等特性上。其中，(1)及(3)法在Virginia Bunch型；(2)及(3)法在Spanish、Virginia Bunch及Runner型均有顯著之相關。就生理研究的觀點而言，(1)法較為可靠；然就消費市場評價標準，以及考慮育種選拔之操作方便，則以(3)法較為適當。

關鍵詞：落花生、飽滿度

落花生種子含油分44~56%及粗蛋白質22~30%，適合油用、食用及加工。在臺灣，落花生為最重要的雜糧作物之一。近年來，由於消費型態改變，適合食用之大粒型品種已日趨重要。唯在本省栽培大粒型落花生，往往遭遇產量偏低及籽粒不飽滿等問題，嚴重影響商品價值及農民的栽培意願（Chang and Lin, 1987a, b；Huang and Tsaur, 1987）。為此，循求品種之改良與栽培技術之改善等途徑以求改進乃是當務之急（Yang *et al.*, 1989；Lu *et al.*, 1988；Yang *et al.*, 1989；Tsaur *et al.*, 1989）。

落花生籽粒飽滿度的測定方法，並沒有一定的標準可供參考。一般最常使用的方法，在操作上有三種，一是種子先以18／64吋篩網篩過，然後計算留在篩網上的種子重與全部種子重之比；二是以目視法檢測一批種子，而後計算外觀飽滿的種子重與全部種子重之比；三是以一批種子之乾籽粒體積與其鮮莢果體積之比計算（Chen and Sung, 1990；1991）。此三種方法在不同類型落花生飽滿度的反應上，或許各有不同，有待加以比較，以期能找出最佳之評價方法，作為估算籽粒飽滿度之用。因此，本研究即利用臺灣省農業試驗所保存之四個類型合計為1,352種之落花生種源中，每類型各隨機選取20個品種，依三種方法分別測定籽粒飽滿度，作一比較，以做為改進落花生籽粒飽滿度研究之參考。

材料與方法

一、試驗材料

農試所收集保存之落花生種源計有1,352個品種，包括 Spanish 型 (SP) 550品種、Valencia型 (VA) 220品種、Virginia Bunch型 (VB) 315品種及 Virginia Runner型 (VR) 267品種。本研究所使用的材料，係自每類型中隨機取出20個品種，合計80個品種供試。

1. 臺灣省農業試驗所 研究報告第 1588 號。

2. 本所農藝系助理研究員及研究員。臺灣省 臺中縣 霧峰鄉。

二、試驗方法：

上述80個品種，於79年秋作，在農試所臺中本所農場進行試驗，8月15日播種，12月1日~7日（SP及VA）與12月15日~21日（VB及VR）收穫。田間採用順序排列，重複二次，每品種種植一畦（作畦二行式栽培，畦幅90cm，畦面60cm），畦長3m，行株距為45x10cm，每穴留一株。肥料用量與田間管理與現行農民慣行落花生栽培法同。成熟收穫時，每株調查下列莢果與籽粒性狀：

- (一)鮮莢果重量 (fresh pod weight - FPW, g)：每一單株所有鮮莢果之總重量。
- (二)鮮莢果體積 (fresh pod volume - FPV, cm³)：以100 c.c.量筒盛入每一單株之鮮莢果，取100 c.c.蒸餾水注入，至100 c.c.刻度線止，剩餘蒸餾水量即為鮮莢果體積。
- (三)鮮籽粒重量 (fresh seed weight - FSW, g)：單株鮮莢果剝殼後之鮮籽粒重量。
- (四)鮮籽粒體積 (fresh seed volume - FSV, cm³)：鮮籽粒體積測量方式與鮮莢果體積同。
- (五)乾籽粒重量 (dry seed weight - DSW, g)：單株莢果置於40°C送風系統烘箱中，烘乾48小時後剝殼稱重所得重量（此時籽粒含水量約為10.1%）。
- (六)乾籽粒體積 (dry seed volume - DSV, cm³)：單株乾籽粒體積測量方法與鮮莢果體積同。
- (七)不能通過18/64吋篩網之乾籽粒重量 (weight of dry seed screened by 18/64 inch screen - SSW, g)：利用18/64吋篩網篩選單株乾籽粒，留在網上之籽粒，稱取其重量。
- (八)目測種皮飽滿無皺縮之乾籽粒重量 (weight of nonshrivelling seed - ESW, g)：以目視法，檢測單株全部籽粒中種皮外觀不皺縮之飽滿種子，並稱其重量。

上述調查之莢果及籽粒性狀，均依類型之不同分別列出，飽滿度的測定依下列三方法行之：方法(1)為DSV/FPV；方法(2)為SSW/DSW；方法(3)為ESW/DSW。三種飽滿度測定方法之關連性亦以簡單相關係數表示之。

結果與討論

參試之四個類型之八項莢果與籽粒性狀如表1。單株之調查資料顯示，VA之莢果與籽粒，不管鮮或乾狀態，也不管是體積或重量，均比其他三種類型略小。SP與VA原屬小粒型，VB及VR屬大粒型，但在本省栽培環境下，仍以SP之產量最高（Huang and Lin, 1980；Lu *et al.*, 1988；Yang *et al.*, 1989），本資料中FPV、FPW、FSV、DSV、FSW及DSW亦均以SP居首。

表1. 四個落花生類型之莢果與籽粒性狀平均值
Table 1. Means for pod and seed traits of four peanut types.

Type	FPV (cm ³)	FPW (g)	FSV (cm ³)	DSV (cm ³)	FSW (g)	DSW (g)	SSW (g)	ESW (g)
SP*	28.3	21.3	15.2	10.8	14.6	10.0	6.3	8.4
VA	21.0	14.5	10.7	6.5	9.7	6.0	2.7	5.2
VB	27.6	19.0	12.0	8.2	12.3	7.4	5.2	3.2
VR	26.9	19.9	12.9	9.3	13.1	8.6	6.2	5.3
Mean	25.9	18.7	12.7	8.7	12.4	8.0	5.1	5.5
LSD (0.05)	5.6	4.1	2.7	1.9	2.7	1.8	1.4	1.7

* SP: Spanish type; VA: Valencia type; VB: Virginia Bunch type; VR: Virginia Runner type

飽滿度的測定方法中（表2），DSV/FPV法著重在乾籽粒體積與鮮莢果體積之比，反應出來的是籽粒的充實程度。在本資料中，四種類型之DSV/FPV值介於30.0~38.2%之間，其中以SP最高，VR次之，VA與VB相近。四種類型之充實均不甚良好，在種子發育期間，若適當的改變栽植密度

或給予植株斷水處理，將可減少過高之無效性積儲，以及增加植冠之光合能力，對種子充實不良現象應可改善 (Chen and Sung, 1990; 1991)。SSW/ DSW法著重在籽粒的大小，故凡籽粒小於18/64吋之規格，即被篩下，歸為不飽滿的種子。因此大粒型之VB及VR，其 SSW/DSW值均在70%左右，小粒型之 SP為58.7%，而 VA則僅為40.2%。ESW/DSW法注重籽粒外觀是否飽滿為主，因此，種皮上呈現皺縮的種子，即列為不飽滿的種子，SP及VA之 ESW/DSW值均在83.7%以上，VR61.5%，VB則為42.1%。

以消費市場的評定標準而言，本省落花生品種中，小粒型並無籽粒不飽滿的問題，這主要是小粒型籽粒在乾燥後子葉體積縮小程度不大，因此，種皮產生之皺縮現象並不明顯。理論上，充實度佳的籽粒，產生皺縮的機會將會相對的減少。本研究資料中，除VB型外，其他三型均顯示：較不皺縮的籽粒即有較良好的充實度 (表2及3)。將SSW/DSW法與 ESW/DSW法作一比較，則又發現：小粒型的SP及 VA其留在18/64 inch 篩網上的大籽粒比率顯然少於大粒型的VB及VR，但其不皺縮籽粒的比率卻反而增加。由此可知，籽粒大小與籽粒皺縮的關係，在型間差異較大 (表2)，但在型內 (除VA外) 則頗為一致 (表3)。另外，由SSW/DSW法與 DSV/FPV法之比較，似乎可以瞭解：籽粒充實度與籽粒大小的關係，不管在型間或型內，均無一定的軌跡可尋 (表2及3)。

表2. 四個落花生類型之三種籽粒飽滿度測定值

Table 2. Three methods of measuring seed fillness (%) for four peanut types.

Type	DSV/FPV	SSW/DSW	ESW/DSW
S P ⁺	38.2	58.7	84.2
VA	30.7	40.2	83.7
VB	30.0	70.2	42.1
VR	34.7	72.2	61.5
Mean	33.4	60.3	67.9
LSD (0.05)	2.6	10.6	12.4

⁺ SP, VA, VB, VR same as table 1.

表3. 三種籽粒飽滿度測定方法間之相關係數比較

Table 3. Correlation coefficients among three methods of measuring seed fillness.

		SSW/DSW	ESW/DSW
DSV/FPV	S P ⁺	0.281	-0.135
	VA	0.371	0.152
	VB	0.396	0.513*
	VR	-0.148	0.357
SSW/DSW	S P		0.522*
	VA		0.107
	VB		0.690**
	VR		0.455*

*, **: Significantly different from 0 at $\alpha=0.05$ and 0.01 ($n=20$), respectively.

⁺ SP, VA, VB, VR same as table 1.

由以上結果可知，三種飽滿度之測定方法，其估值所反應的意義頗不相同，而在使用上，也應有其不同的考慮。DSV/FPV法及SSV/DSW法均透過儀器度量，客觀成份較大；ESW/DSW法乃以目測定之，此種人為方式，主觀成分居高，誤差難免較大。在作物生理研究上，為精確測定充實度，以DSV/FPV法較為可靠；在育種目標為飽滿大粒之選拔工作上，或應以操作簡便之SSW/DSW法及ESW/DSW法併行之。而在消費市場上，若僅就外觀是否飽滿加以評價，則以ESW/DSW法最為適當。本研究中使用之三種飽滿度測定方法中，並無任何一法可以同時合乎三種功能。發展一套同時適用於以上不同用途的測定標準，則有待進一步研究。

參考文獻

- Chang, F. C., and D. J. Liu. 1987a. Comparison on growth characters between peanut varieties differing in seed size. I. Agronomic characters and dry matter production in the spring crop season. *J. Agric. Res. China* 36 : 53–62.
- Chang, F. C., and D. J. Liu. 1987b. Comparison on growth characters between peanut varieties differing in seed size. II. changes in N and TNC concentrations during plant development. *J. Agric. Res. China* 36 : 345–356.
- Chen, J. J., and J. M. Sung. 1990. Gas exchange rate and yield responses of Virginia-type peanut to carbon dioxide enrichment. *Crop Sci.* 30 : 1085–1089.
- Chen, J. J., and J. M. Sung. 1991. Canopy CO₂ exchange rate, yield and seed-fill characteristic in Virginia-type peanut as affected by plant spacing and regulated water deficit. *Chinese Agron. J.* 1 : 89–100.
- Huang, M. T., and W. L. Tsauro. 1987. Collection, preservation and documentation of peanut germplasms. pp. 259–264. *In* S. C. Hsieh (ed.) *Crop exploration and utilization of genetic resources*. Taichung District Agricultural Improvement Station, Changhua, Taiwan, ROC.
- Lu, H. S., J. H. Yang, and W. L. Tsauro. 1988. Comparison of yield components among various peanut types. *J. Agric. Res. China* 37 : 266–277.
- Tsauro, W. L., K. H. Yang, and H. S. Lu. 1989. Heritability and correlation based on the F₂ population from two crosses between large-seeded Virginia Bunch type and small-seeded Spanish type peanut. *J. Agric. Res. China* 38 : 191–200.
- Yang J. H., Y. F. Liao, and W. L. Tsauro. 1987. Improvement of seed fillness for large-seeded peanut varieties. I. Genetic diversity in fillness and reproductive efficiency. *Ann. Rep. Dryland Food Crops Imp.* 29 : 115–124.
- Yang, K. H., W. L. Tsauro, and H. S. Lu. 1989. Evaluation and utilization of peanut germplasm. *J. Agric. Res. China* 38 : 179–190.

Methods of Measuring Seed Fillness in Peanut¹

W. L. Tsaur and H. S. Lu²

Summary

Eighty peanut varieties were randomly sampled from 1,352 peanut germplasms, preserved at TARI, in the fall crop season of 1990. Pod and seed traits were investigated on single plant basis for comparison on the following measuring methods of seed fillness : (1) dry seed volume/fresh pod volume ; (2) weight of dry seed screened by 18/64 inch screen/dry seed weight ; (3) weight of nonshrivelling seed/dry seed weight.

Experimental results showed that different measuring methods provided different responses and meanings of seed fillness. Method (1), (2) and (3) emphasized on seed-filling capacity, seed size and nonshrivelling seed, respectively. There were significantly and positively correlated between method (1) and (3) in Virginia Bunch type ; and method (2) and (3) in Spanish, Virginia Bunch and Runner type. Method (1) was considered as the most reliable measurement for crop physiological study, while method (3) was the most convenient measurement for marketable evaluation and plant breeding.

Key words : Peanut (*Arachis hypogaea* L.); Fillness.

1. Contribution No. 1588 from Taiwan Agricultural Research Institute.

2. Assistant agronomist and Senior Agronomist, Department of Agronomy, TARI, Wufeng, Taichung Hsien, Taiwan 431, ROC.