

## 不同地區與季節對大豆產量及品質之影響

陳庚鳳<sup>1</sup>

### 摘要

本試驗之目的為探討不同季節及地區對大豆子實產量、種子蛋白質及油分含量之影響，試驗材料由大豆區域試驗中選取高雄育1264、農育4號、花育69-7及高雄8號等品系(種)為分析材料，產量資料取自區域試驗採用逢機完全設計四重複，分別在桃園、台南、高雄、台東、花蓮及亞蔬中心等6個地區進行，試驗結果得知，子實產量春作高於夏作或秋作，而種子蛋白質含量顯然春、夏作高於秋作。單一品系(種)子實產量之表現，因地區與期作而不同，如高雄8號在屏東地區春、夏作產量均低於秋作，但善化地區則春、夏作明顯高於秋作，種子蛋白質含量亦受地區與期作之影響，整體而言產量高、穩定性佳之品系(種)在各地區與期作間之表現仍佳。

關鍵詞：大豆、地區、季節、種子品質

### 前言

大豆對生長環境頗為敏感，尤其是光期與溫度，具有決定產量與品質的影響力。湯(1963)分析各地區生產之大豆種子指出，同一品種受地區與季節變異，影響種子蛋白質與油分含量。且蛋白質與油分間具有顯著的負相關(湯1965)。然而有些學者卻認為種子蛋白質含量，受基因型與地區間交感效應並不顯著(Kwon and Torrie 1964)。Schutz and Bernard(1967)從1954至1956二年地方試驗，亦得到類似之結果。但Erickson等(1982)利用種間後裔為材料，結果發現大豆種子蛋白質之含量，受環境與基因型的交感效應所影響，而此種現象並非普遍性存在，必須考慮其遺傳特性的變異，因此認為欲選拔高蛋白之大豆品種，必須至少要在二個以上的環境進行試驗方能確認。但是利用熱帶地區冬季環境所選出的高油分或高蛋白質品種，亦能適應於溫帶地區栽培 ( Hawkins 等1983)，顯示相似的氣候環境下所選拔品系，其產量與種子品質差異不顯著。

本省大豆栽培，因地區間氣候環境的變化影響很大，而環境牽涉之因素甚多，本試驗之目的為從目前所育成的品系(種)中，選擇四個品系(種)，探討地區與季節變異下對大豆產量，蛋白質及油分含量影響之程度。然後進一步了解大豆生產過程中，溫度與光期扮演之角色，以供大豆生產與品質改進之參考。

1. 高雄區農業改良場副研究員

## 材料與方法

本試驗利用大豆新品系區域試驗資料選用本省三個場所最近育成的品系(種)，包括農育4號(農試所)、花育69-7(花蓮場)、高雄8號、高雄育1264(高雄場)等為品質分析材料。分析樣品採集之地點七十三年夏作計有桃園、善化、新園、鹽埔及花蓮等五個地點；秋作有善化及鹽埔二個地點；七十四年春作計有桃園、善化、台南、鹽埔、高樹、花蓮及台東等七個地點。每地點於每期作均採用逢機完全區集設計(RCBD)，重覆四次，收穫後每小區隨機取樣100公克種子，供為蛋白質及油分之分析用。

種子蛋白質及油分含量之分析: 大豆種子於分析前，置於80°C烘箱中烘乾四十八小時，而後置於乾燥器皿內冷卻，由冷卻的樣品中稱取10公克之大豆種子，以磨粉機研磨一分鐘，再以40目的銅網篩選過濾，取細度均勻之豆粉，利用近紅外線反射光譜分析儀(Model Neotec 120)測定種子蛋白質及油分含量，每小區取樣測定二次，取其平均值為該小區之觀測值，依地區、季節綜合分析。

## 結果與討論

本試驗七十三年夏作四個地區設置五個地點(屏東二點)，秋作二個地區及七十四年春作六個地區設置七個地點(屏東二點)，各地點依當地最適時期播種，詳如表一。

表1. 各地區不同年期之大豆播種期

Table 1. Sowing date of soybean in different crop seasons at various areas in Taiwan.

month/day

期 Crop Season	作 Taoyuan	桃園 Tainan	台南 Shanhwa	善化 Yuanpou	鹽埔 Kaoshu	高樹 Hsinyua	新園 Taitung	台東 Hualien	花蓮
73夏作 1984 Summer Crop	8/16	-	7/23	6/29	-	6/19	-	7/13	
73秋作 1984 Fall Crop	-	-	9/13	10/5	-	-	-	-	
74春作 1985 Spring Crop	3/10	3/11	1/24	1/26	2/13	-	3/14	2/22	

(一)品系(種)間子實產量及品質之差異

參試四個品系(種)的子實產量在三個季節的表現，均以高雄8號及農育4號較優，且該兩品種間差異並不顯著(表2)。高雄育1264比花育69-7高產，除在73年夏作未達5%顯著水準外，73年秋作及74年春作均達差異顯著水準。二年六季穩定性分析之結果，高雄8號顯現出最高產，且穩定性最佳，迴歸係數0.99 (圖1)，此說明穩定又高產之品種對季節具有緩衝性，換言之此等穩定性較佳之品種對季節變化的適應性較大。各品系(種)種子蛋白質及油分含量之變化，結果顯示夏作高雄8號種子蛋白質含量最高達40.5%，其次高雄育1264號，而以農育4號及花育69-7較低。秋作種子蛋白質以高雄1264號較高，而高雄8號最低，只有37.9%。春作以農育4號種子蛋白質含量最高，其次為高雄育1264，其餘比較低。此顯示品系(種)間因季節不同，蛋白質含量有不同的表現。種子油分含量除74年春作高雄育1264與花育69-7含量較高達顯著水準外，夏作與秋作各品系(種)油分含量差異均不顯著，由此可知各品系(種)之油分含量因期作不同表現較穩定(表2)。造成季節間種子品質差異的原因，除了品種特性的表現不同外，可能係期作間光照與溫度的不同所影響(盧與葉 1976；1978)。

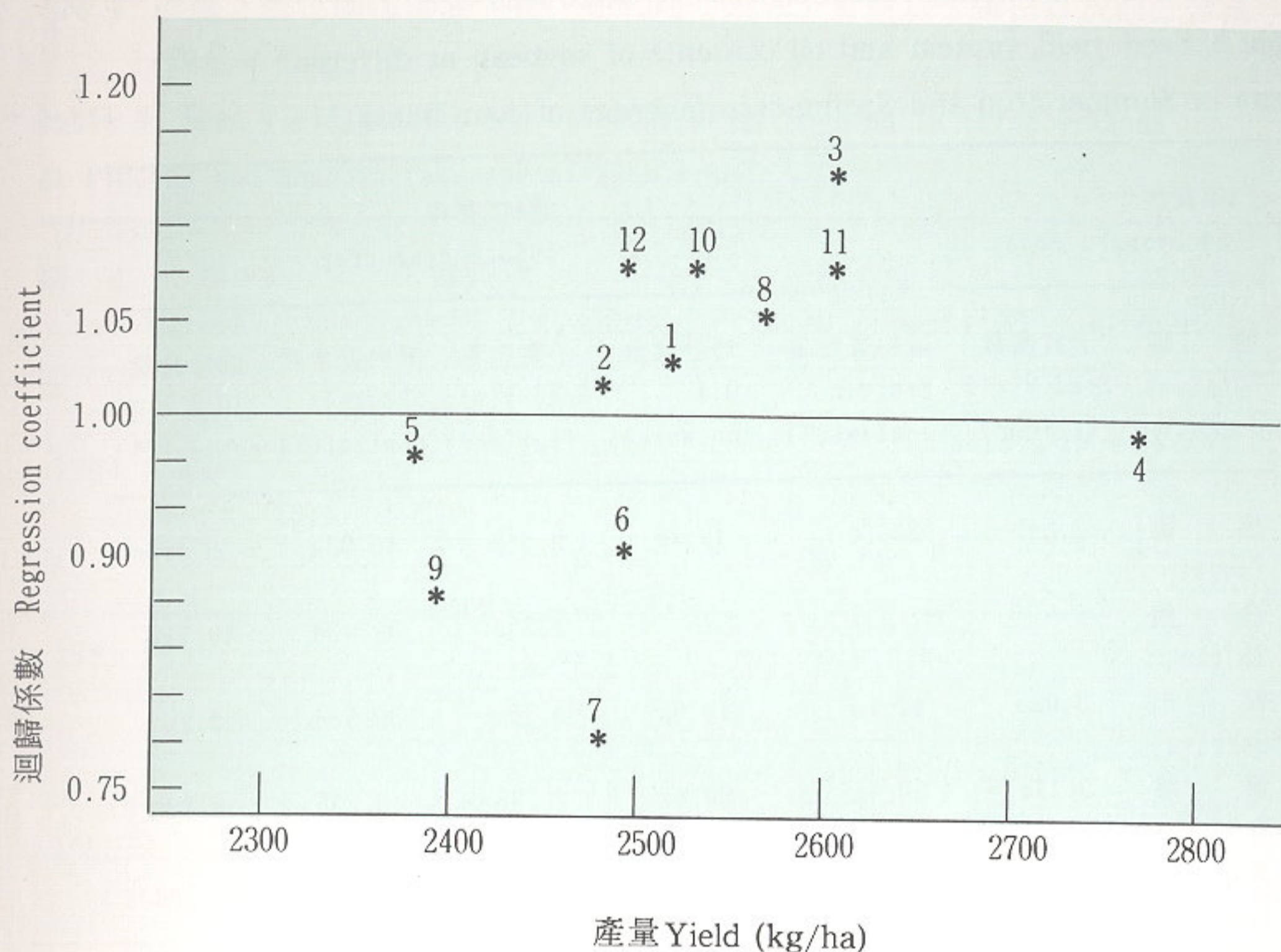
表2. 各期作新育成品系子實產量、蛋白質及油分含量

Table 2. Seed yield, protein and oil contents of new soybean lines in different crop seasons.

73年夏作(五個地點平均值) 1984 Summer crop(average of five locations)		73年秋作(二個地點平均值) 1984 Fall crop(average of two locations)			74年春作(七個地點之平均值) 1985 Spring crop(average of seven locations)				
品系 Line ①	子實產量 Seed yield (Kg/10m <sup>2</sup> )	蛋白質含量 Protein content (%)	油分含量 Oil content (%)	子實產量 Seed yield (Kg/10m <sup>2</sup> )	蛋白質含量 Protein content (%)	油分含量 Oil content (%)	子實產量 Seed yield (Kg/10m <sup>2</sup> )	蛋白質含量 Protein content (%)	油分含量 Oil content (%)
高雄育1264 Kaohsiung yu No.1264	2.30bc*	39.0b	19.84a	2.57b	39.3a	18.2a	2.40b	39.9b	19.84a
高雄8號 Kaohsiung No.8	2.48a	40.5a	18.58a	2.82a	37.9b	18.1a	2.59a	39.0c	19.28b
農育4號 Nung yu No.4	2.49a	38.8bc	19.94a	2.74a	38.4b	18.8a	2.58a	40.9a	19.34b
花育69-7 Hua yu No.69-7	2.24c	38.5c	19.74a	2.36c	38.5b	18.7a	2.30c	39.1c	19.81a

\*：同行英文字母不相同者，其差異超過L.S.D. 5% 顯著水準

Means followed by the different English letter showed significant differences at 5% level of LSD test.



- (1)AGS 133    (2)花育70-40    (3)農育4號    (4)高雄8號    (5)R-50    (6)Rm-178  
 (7)AGS 157    (8)KS 1264    (9)花育69-7    (10)農育5號    (11)KS 1266    (12)AGS129

圖 1大豆新育成品系穩定性

Fig.1 Stability of newly developed soybean strains.

(二)地區間大豆種子產量、蛋白質及油分含量變化

地區間產量之表現，均以台南及桃園地區較高，屏東(鹽埔、高樹)及東部(台東、花蓮)地區較低。地區間子實蛋白質含量，夏作以善化及高樹含量較高，鹽埔及花蓮次之，桃園較低；春作以桃園、鹽埔蛋白質含量較其他地區為高，花蓮最低。至於種子油分含量，夏作各地區間之差異並不顯著，春作以鹽埔含量最低(表3)。此結果顯示，大豆生產有其最適宜的地區，如台南地區春夏作產量均高，而種子品質也因期作、地區的不同而改變，如桃園夏作蛋白質含量低，春作含量高；鹽埔夏作油分高，春作低；花蓮及善化夏作蛋白質高，春作低，油分含量則相反，由此結果說明蛋白質與油分呈負相關(湯1965；張1974)。在同一品種內或同一地區內，難有兼得蛋白質及油分含量皆高的品種(湯 1965)。

表3. 地區間大豆子實產量、蛋白質及油分含量(四個品系平均值)。

Table 3. Seed yield, protein and oil contents of soybean at different areas in Summer-crop and Spring-crop (average of four lines)

73年夏作 1984 Summer crop				74年春作 1985 Spring crop		
地 區 Location	子實產量 Seed yield (kg/10m <sup>2</sup> )	蛋白質含量 Protein content(%)	油分含量 Oil content(%)	子實產量 Seed yield (kg/10m <sup>2</sup> )	蛋白質含量 Protein content(%)	油分含量 Oil content(%)
桃 園 Taoyuan	2.54b	36.7d	19.7a	2.45b	40.93a	19.46bc
台 南 Tainan	-	-	-	2.85a	39.45d	19.7ab
善 化 Shanhwa	3.02a	41.1a	18.6a	3.50a	39.5cd	20.2a
鹽 埔 Yuanpou	2.11c	39.3c	20.0a	2.19b	40.23b	18.7d
高 樹 Kaoshu	2.28c	40.0b	19.7a	2.28b	39.83c	19.1cd
台 東 Taitung	-	-	-	2.25b	39.98c	19.3c
花 蓮 Hualian	1.96d	39.0c	19.4a	1.76c	38.33e	20.2a

\*:Same as table.2

### (三)季節間種子產量、蛋白質及油分含量之變異

四個品系(種)在三個不同期作綜合表現之結果，以春作的種子產量最高(表4)，而夏作與秋作間差異不顯著，可能因春作營養生長期較長所致。種子蛋白質以夏作較高，其次為春作，秋作之蛋白質含量低。油分含量以夏作與春作較高，秋作較低，可能與種子生長期溫度差別有關。

表 4. 屏東、善化兩地區夏、秋、春三期作大豆子實產量、蛋白質及油分含量  
(四品系平均)

Table 4. Seed yield, protein and oil content of soybean in three seasons at Pintung and Shanhsa (average of four lines).

期 作 Crop Season	子實產量 Seed yield (kg/10m <sup>2</sup> )	蛋白質含量 Protein content(%)	油分含量 Oil content(%)
73夏作 1984 Summer Crop	2.57b	40.2a	19.31a
73秋作 1984 Fall Crop	2.60b	38.4c	18.46b
74春作 1985 Spring Crop	2.85a	39.8b	19.49a

\* same as table.2

由目前本省大豆生長環境及習性觀之，春作氣溫從生育初期低溫至後期的高溫，日照時間由12小時逐漸延長至13小時，使春作的營養生長期比夏、秋作為長。據Hartwig(1970)報告指出，具有充分的營養生長，能有效提高子實產量，並影響種子蛋白質含量。由表4可知春、夏、秋三期作之種子蛋白質含量有明顯差異，其中以夏作含量較高，春作次之，秋作最低。種子油分含量則以春、夏作含量高於秋作。造成此種差異的原因，可能是氣候及土壤因子的影響。Garner等(1914)指出，氣候因子更能改變種子成分含量。盧與葉(1976,1978)指出春季較適合於蛋白質及油分之合成。湯(1965)分析不同季節及地區大豆種子蛋白質、油分含量變化，結果指出春作生產大豆種子蛋白質及油分含量比秋作高，可能因種子形成期高溫有利於蛋白質及油分之合成，秋作顯然不利於種子蛋白質或油分之合成。此種現象是否單純的受溫度影響，抑或與其他因素共同作用之結果，仍有待進一步証實。

### 參考文獻

- 1.張新雄·1974·溫度對落花生產量油分及蛋白質含量之影響·中華農學會報新 85:36-44·
- 2.湯文通·1963·台灣大豆重要品種含油量及蛋白質含量之分析·雜糧作物試驗研究簡報 5:108·

3. 湯文通 · 1965 · 不同種植季節與不同地區對大豆油分含量與蛋白質含量之影響 · 中華農學會報新 52:31-41 ·
4. 盧英權、葉茂生 · 1976 · 大豆之選拔品系在不同栽培年度、季節、地區之產量與蛋白質、油分含量的變異 · 農林學報 25:23-25 ·
5. 盧英權、葉茂生 · 1976 · 大豆之選拔品系在不同栽培年度、季節、地區之農藝性狀與其產量、蛋白質及油分含量的變異 · 農林學報 27:141-153 ·
6. Erickson, L. R., W. D. Beversdorf, and S. T. Ball. 1982. Genotype x environment interactions for protein in *Glycine max* x *Glycine soja*. crosses. Crop Sci. 22:1099-1101.
7. Garner, W. W., H. A. Allard, and C. C. Foubert. 1914. Oil content of seed as affected by the nutrition of plant. J. Agric. Res. 3:227.
8. Hartwig E. E. 1970. Growth and reproductive characteristics of soybean (*Glycine max* (L.) Merr.) grown under short-day conditions. Crop Sci 12:47-53.
9. Hawkins, S. E., W. R. Fehr, E. G. Hammond, and S. R. de Cianzio. 1983. Use of tropical environments in breeding for oil composition of soybean genotypes adapted to temperate climate. Crop Sci. 23:897-899.
10. Kwon, S. H. and J. H. Torrie. 1964. Heritability and interrelation-ship among traits of two soybean population. Crop Sci. 4:196-198.
11. Schutz, W. M., and R. L. Berard. 1967. Genotype x environment interaction in the regional testing of soybean strains. Crop Sci. 7:125-130.