

台東地區水田轉作大豆栽培試驗¹

黃秋蘭²

關鍵字：水田轉作、大豆、栽培

摘 要

台東地區水田轉作大豆，以夏季栽培花蓮一號可得最高產量，而為節省勞力，降低成本，可採用不整地方式配合殺草劑使用的栽培方法。

前 言

大豆原產我國，本省種植面積於民國49年曾多達59,665公頃，為僅次於甘藷之重要雜糧作物，然自民國51年以後，本省大豆之主要產地高屏地區之秋裡作大豆受對抗作物如毛豆、紅豆、蓮霧及菸草等之競爭以及國外大量進口之影響，致本省大豆種植面積乃呈逐年遞減。至民國73年為止，本省種植面積只剩5,525公頃，其中一期作1,367公頃佔25%，二期作1,150公頃佔21%，裡作3,018公頃佔55%，就地區別觀之，本省大豆之種植均集中於屏東及高雄兩縣，以上兩縣合佔52%，其餘各縣以花蓮及台南稍多。台東地區過去推廣種植大豆之面積曾達1,371（49年）公頃，惟舊有品種產量不高及一些栽培技術沒有突破，致栽培面積到73年僅餘百餘公頃。而目前台東縣水田的耕作制度，以種植一期水稻二期雜糧為目標，在雜糧方面雖以種植玉米之收益較為穩定，但若常年輪作禾本科作物是否對地方有不良影響，值得考慮。輪作大豆有省工、改良土壤物理性質及有利於控制雜草等優點，大豆植株殘留下之氮肥，並可使後作玉米產量增高（11，18），輪作配合殺草劑可抑制或保持雜草種子至最少，尤其對大豆田中之一年生濶葉或多年生雜草最有效（14），在美國玉米帶以玉米和大豆輪作及利用殺草劑為雜草防除之最好方法（12）。由於大豆在本省為保價收購之作物，加以兼具上述優點，似可納入本縣水田輪作制度中。而大豆不整地播種配合殺草劑防除雜草之栽培方法因具備有節省人力、增加操作面

1. 本文承農委會「加速農村建設，改善農民所得計畫方案」補助經費，謹此致謝。
2. 本場助理（本試驗承接原大豆主辦人郭能成、林仁德、莊濬瓊部分實驗結果整理完成）。

積、減少土壤鎮壓、增加水分之滲透力、減少雜草之生長及土壤受風、雨侵蝕等好處(15.)，在美國頗為盛行，此法除利用機械一貫作業外與高屏地區之禾根豆裡作大豆類似。

但是大豆對於環境條件極為敏感，即使同一品種生長在不同環境條件下，亦極易造成產量之不穩定。據中興大學盧英權教授之研究，大豆在台灣一年可栽培春、夏、秋三季，因季節之差異而品種之反應不同，一般適合夏作的品種為鈍感光性，秋作栽培感光性品種，並指出產量一般以夏作為高(8., 9.)。因此在氣候、土宜變異極大的台東縣內推廣栽培大豆，亦須注重品種之選拔，本試驗旨在選拔適合本縣不同栽培環境下，各期作栽培之推廣品種，同時評估不整地栽培之收益及可行性，做為建立以大豆為轉作作物之水田耕作制度之參考。

材料與方法

本試驗使用現有的推廣品種台農4號、台農15號、高雄8號、花蓮1號及十石共五品種為參試材料，採用裂區設計，重複4次，以栽培法(整地與不整地)為主區，品種為副區，共40小區，每小區種五行，行長10公尺，行株距春夏作為45×15公分，秋作為22.5×22.5公分，每穴播二粒，不整地耕作方式係於前作水稻收穫後，播種前以萌後殺草劑巴拉刈(*Paraquat 1,1-Dimethyl-4,4-bipyrdiniumien ion*)除草，再于水稻殘株旁掘穴播種，播種僅以萌前殺草劑拉草(*Alachor.2-chloro-2,6-diethyl-N-(Methoxymethyl)acetanilide*)除草，生育期間不中耕除草培土。而整地耕作方式除亦使用萌前、萌後殺草劑外，依一般慣行法行中耕除草培土、病蟲害防治。試驗地點：72年度在台東縱谷區，73年度在台東沿海南部，74年度在台東沿海北部分夏、秋、春三季進行，而各以台東市為對照區。於生育期間調查各生育階段之農藝性狀、收穫，調查株高、分枝、單株莢數、每莢粒數、子實容量、百粒重及產量等性狀，並利用Newport analyzer MKIII型N.M.R.測定油分，同時委託畜產試驗所分析蛋白質含量。

結果與討論

一、期作方面：

表一、台東地區大豆于不同期作之農藝性狀及產量比較表

Table 1. Comparisons of agronomic characters and yields of soybean among three season crops in Taitung area.

期作 Season crop	性狀 Character 別	株高(公分) Plant height (cm)	分支(支) No. of branch	稔實莢數 (莢) Pods per plant	每莢粒數 (粒) Grains per pods	百粒重 (公克) Weight of 100 grains	油分(%) Oil content (%)	蛋白質 (%) Protein content (%)	產量(公 斤/公頃) Yield (kg/ha)
夏作 Summer crop		38.0	3.5	56.0	1.83	19.1	20.2	40.1	2527
秋作 Fall crop		25.8	1.7	15.1	1.65	17.5	18.0	38.5	1032
春作 Spring crop		43.8	3.5	36.2	1.87	19.4	22.8	37.9	2244

台東地區二期水稻收穫後之10月下旬—2月上旬，其日照及溫度之月平均20%—40%，與18℃—24℃，在此間栽培秋作大豆與一般大豆之適當栽培環境有顯著的差距(1.7)此時期栽培大豆將遭遇到所謂的生育不良型及障害型冷害，大豆遭遇冷害花粉發育緩慢，花藥之開裂及花粉飛散不良，莢果不易形成，即使形成也極為稀少(2)。同時發育也極為緩慢，且至大豆開花後溫度更低，日照更短，影響光合作用同化產物稀少並致植株生長量減少而呈矮小，使種子發育緩慢(3.4.5)，本試驗調查之結果亦如此致產量僅為春作之46%。若不設法尋找耐冷性及對日照較鈍感之品種，在台東地區欲栽培秋作大豆，根本不可能。

據盧(8.9)等研究發現大豆夏作的產量最高，本試驗結果亦如此，夏作產量高于春作12.6%，發現夏作之稔實莢數高于春作54.8%，據盧與顏(10)認為大豆開花期在不同日照時間內，一般溫度較高其稔實率較高，開花期以後高溫處理則成熟日數縮短，粒之大小及百粒重有減少之現象。

二、地區性：

表二、台東各試區之大豆農藝性狀及產量比較表

Table 2. Comparisons of agronomic characters and yields of soybean among different locations.

性狀 地 區 Location	株高(公分) Plant height (cm)	分枝(支) No. of branch	稔實莢數 (莢) Pods per plant	每莢粒數 (粒) Grains per pods	百粒重 (公克) Weight of 100 grains	油分(%) Oil content (%)	蛋白質 (%) Protein content (%)	產量(公 斤/公頃) Yield (kg/ha)
台東縱谷區 Longitudinal valley	40.2	2.9	33.6	1.75	16.9	19.3	38.5	2054
台東沿海南部 South seashore	31.3	2.1	21.5	1.77	17.9	18.6	38.8	1646
台東沿海北部 North seashore	31.1	2.0	25.5	1.76	16.7	19.9	37.0	1441
台東市 Taitung city	35.1	2.7	29.2	1.76	16.8	18.8	38.2	1768

就上述四個試區而言，大豆之產量依順序為台東縱谷區、台東市、沿海南部、台東沿海北部，台東縱谷區產量之較高在於其稔實莢數較多，而台東沿海南部雖每莢粒數與百粒重皆較佳，但由於稔實莢數較少，故產量僅為台東市之93%，至於台東沿海北部其農藝性狀均表現不佳，致產量至為低落。除了土宜因素外，考慮其氣候因子，一般而言，溫度愈高稔實莢數愈多，而夜溫以20°C為最佳，太高太低都會降低稔實率(1.7)，而台東地區除了11月下旬—2月中旬之氣溫低於20°C外，均在20°C以上，且平均氣溫由高至低依序為台東沿海南部、台東市、台東縱谷區、台東沿海北部，而縱谷區日夜溫差較大，有利於稔實莢數之形成，沿海南部可能由於夜溫太高致使稔實率低落，沿海北部可能由於平均氣溫較低而使稔實率低落。

三、品種間：

表三、五參試大豆品種于台東地區之農藝性狀及產量比較表

Table 3. Comparisons of agronomic characters and yields of soybean among five varieties in Taitung area.

性狀 Character Variety	株高公分 Plant height (cm)	分枝(支) No. of branch	總實莢數 (莢) Pods per plant	每莢粒數 (粒) Grains per pods	百粒重 (公克) Weight of 100 grains	油分(%) Oil content (%)	蛋白質 (%) Protein content (%)	產量(公 斤/公頃) Yield (kg/ha)
台農4號 Tainung No.4	39.1	3.1	38.7	1.80	18.8	19.9	39.7	1931
台農15號 Tainung No.15	34.1	2.6	33.7	1.82	16.5	18.9	40.4	1763
高雄8號 Kaoshiung No.8	34.5	2.8	30.1	1.71	23.2	21.6	36.5	2033
花蓮1號 Hualien No.1	37.2	2.8	38.0	1.79	20.2	21.4	39.2	2177
十石 Shis-shin (ck)	33.1	3.2	38.0	1.78	14.6	19.6	38.2	1788

在參試之五品種中發現株高依序為台農4號、花蓮1號、高雄8號、台農15號、十石，分枝則以十石為最多，台農15號為最少。產量最高者為花蓮1號，其總實莢數、粒數、百粒重均表現良好，而高雄8號產量次之，雖百粒重最大却由於總實莢數之低落而影響之，而台農4號三性狀亦均優，唯粒重稍低，至於台農15號與十石兩早熟小粒品種，則為產量最低品種。

四、耕作方式

表四、台東地區大豆不同耕作方式之農藝性狀、產量及收益比較表

Table 4. Comparisons of agronomic characters yields and profit of soybean between two cultural practices in Taitung area.

性狀 耕作方式 Cultural Practices	株高公分 Plant height (cm)	分枝(支) No. of branch	總實莢數 (莢) Pods per plant	每莢粒數 (粒) Grains per pods	百粒重 (公克) Weight of 100 grains	油分(%) Oil content (%)	蛋白質 (%) Protein content (%)	產量(公 斤/公頃) Yield (kg/ha)	收益(元 /公頃) profit (dollars /ha)
不整地 No-tillage	35.7	2.9	35.3	1.78	18.9	20.3	38.7	1812	19790
整地 Tillage	36.1	2.9	36.2	1.78	18.5	20.3	39.0	2057	19180

大豆生育期間各階段缺水對子實產量、種子重及收穫指數有不同之影響(16. 17.)，本試驗係在水田中進行，能適時灌溉，不受土壤水分限制，因此如 Campers 等 (13.) 所報告不整地耕作方式會由於促進水分滲透力而增加土壤有效含水量之情形，可能不是構成水田狀態下不整地耕作方式優于整地者之條件。反而會在生育期間因為增加土壤含水量而降低土壤溫度，同時由於淋洗及脫氮作用增加氮素之損失，而且不整地栽培僅能施肥于土面氮肥特別是尿素置于土面暴露在大氣中，會使氮揮發而顯著的失去氮素，加以雜草是不整地耕作方式最大的難題，大豆會因雜草之競爭而減產，上述缺點似為不整地耕作之子實產量及某些農藝性狀不如整地者之原因。一般能提供濃密枝葉以遮蔭使日光不易透入土壤表面之品種較能與雜草競爭，本試驗中花蓮 1 號具有這個特性。由本試驗之結果得知雖不整地之產量較整地者為少，但由於成本較整地者節省 6,616 元，每公頃純收益不整地耕作較地者高出 3.1 %。

結 論

台東地區大豆之栽培以春、夏為適期，秋作不宜栽培，其中以夏作產量較為穩定，春作由於生育末期恐遇梅雨及颱風之為害致使產量影響至鉅。台東縱谷區關山、鹿野一帶因為有山屏障、氣候溫和為大豆適栽地區，至於沿海北部則因濱海且溫低、多雨大豆之生育不良、產量不佳，而參試品種中夏作均以栽培花蓮 1 號最有利。

春作則由於氣候不穩定，一般以中熟之三個品種產量較好而 74 年度因適逢梅雨颱風之危害，反而以受害較輕之早熟品種十石、台農 15 號產量較好。至於秋作目前之參試之五品種均不適合栽培。

不整地栽培雖在產量稍遜整地者，但由於成本較低收益反而高于整地者，且配合殺草劑之應用，以達省工目的是值得推廣的。

參 考 文 獻

1. 林安秋 1979 氣候及生長季節與台灣雜糧增產 台灣雜糧增產之研究 P81-84.
2. 吳詩都 1977 大豆耐寒性之育種研究。I：低溫環境下花粉及農藝性狀之變異。科學發展。V:664-667.
3. 吳詩都 1978 大豆耐寒性之育種研究。II：低溫環境下葉部形態之變異 農林學報 27:157-161
4. 吳詩都 1980 大豆耐寒性之育種研究。III：低溫環境下莢及根部形態之變異 農林學報 30:123-128.

5. 吳詩都 1982 大豆耐寒性之育種研究。I V：低溫環境下物質生產之變異
農藝彙報 5:81:86
6. 湯文通 1967 作物育種之原理與實施 P236-237.
7. 曾富生。詹國連 1980 台灣大豆增產可能性及限制因素之探討與改進政策
科學農業 28(7.8):217-248.
8. 盧英權 1953 台灣大豆品種對栽培季節之適應性 農林學報 2:99-107.
9. 盧英權 1954 大豆品種在台灣對栽培季節的適應性研究 農林學報
3:19-39.
10. 盧英權。顏 虎 1974 大豆品種感光性與感溫性的生態研究 農林學報
23:5-34
11. Bandel, V. A., S. Dzienia, and G. Stanford. 1980. Comparison
of N fertilizers for no-till corn. Agron. J. 72:337-341.
12. Bhowmik P. C. and J. D. Doll. 1984. Allelopathic effects of
annual weed residues on growth and nutrient uptake of corn
and soybeans. Agron. J. 76:383-388.
13. Compers, Jr. H. H., C. G. Genter, and K. E. Loope. 1972.
Double cropping following winter barley harvest in Eastern
Virginia. Agron. J. 64:1-3.
14. Rose, S. J., Burnside, O. C., J. E. Specht and S. A. Swisher.
1984. Competition and allelopathy between soybeans and weeds.
Agron. J. 76:523-528.
15. Sanford, J. O., P. L. Myher, and N. C. Merwine. 1973. Double
cropping system involving no tillage and conventional tillage.
Agron. J. 65:978-982.
16. Sionit, N., and P. J. Kramer. 1977. Effect of water stress
during different stages of growth of soybean. Agron. J. 69:274
-277.
17. Synder, R. L., R. E. Carlson and R. H. Shaw. 1982. Yield of
indeterminate soybean in response to multiple periods of soil-
water stress during reproduction. Agron. J. 74:855-859.
18. Thomas, G. W., R. L. Blevins, R. E. Phillips and M. A. McMahon.
1973. Effect of a killed sod mulch on nitrate movement and
corn yield. Agron. J. 63:736-739.
19. Wright, D. L., F. M. Shokes, and R. K. Sprenkel 1984. Plan-

ing method and plant population influence on soybeans. Agron.
J. 76:921-924.

Studies on the Cultural Practices of Soybean in Transferred Paddy Rice Field¹

Chiu-Lan Hwang¹

Key Words: Soybean , Culture

SUMMARY

To evaluate the adaptability of soybean cultivars and to find out the most suitable time and cultural method to produce soybean in Taitung area. The experiments were conducted at Taitung (Longitudinal valley , North and South seashore) from 1981 to 1985 . Results were summarized as follows:

- 1.Highest soybean yield was produced in summer crop , followed by spring crop , and fall crop was shown the lowest yield without any economic profit.
- 2.There was no significant difference in yield between two cultural methods (tillage and notillage). However , no-tillage method could save the labor cost as much as 8,000 N.T.dollars per hectare and gained more profit.
- 3.Among the tested varieties , Hualien No.1 showed the highest yield of 2177 kg / ha , followed by Kaoshung No.8 of 2033 kg / ha .
- 4.The higher yield for soybean in Taitung area could be achieved by using cultivar Hualien No.1 under no-tillage management in summer .

1.Acknowledgements to Council of Agricultural Development for financial responding.

2.Assistant , Taitung D.A.I.S.