

長期不整地玉米田夏作田菁與氮肥施用量 對食用白玉米鮮穗產量之影響

張茂盛¹

摘 要

爲探討長期不整地玉米田，於夏季栽培田菁綠肥與氮肥施用量對食用白玉米鮮穗產量之影響，在本場連續 10 年轉作玉米之稻田進行。試驗地土壤屬片岩及粘板岩混合沖積土、玢質壤土，排水不完全，土壤深度 60 公分。試驗採裂區設計，整地與否爲主區，氮素施用量 100，150 及 200 kg/ha 爲副區，四重複，小區面積 44M²，行株距 70cm x 25cm。玉米殘株及田菁地上部，整地者翻入土壤中而不整地者行表面覆蓋。試驗結果，84 年夏作田菁地上部鮮產量爲 16.5-20.2 t/ha 之間，其 N:P₂O₅:K₂O 含量約爲 130:45:141kg/ha(有葉片以上部份所分析之資料換算)。84 年秋裡作及 85 年春作白玉米葉片營養含量，除 85 年春作不整地 N₁ 之處理外均在飼料玉米之適當範圍內，但葉片氮含量均隨著氮素用量之增加而提升。白玉米鮮穗品質方面，84 年秋裡作，穗長、穗徑及單穗重均較 85 年春作爲高，但在同期作各處理間並無多大差異。至於在鮮穗產量方面，84 年秋裡作，夏季田菁覆蓋之不整地處理比田菁掩埋之整地處理增產 7%，產量達到 16,059-17,679 kg/ha 之間。不論整地與否氮素施用量則以 100 kg/ha 之處理爲合理用量。85 年春作整地與不整地之間差異不大，產量在 12,920-13,060 kg/ha 之間，遠比 84 年秋裡作產量爲低。氮素施用效果則略與秋裡作不同，整地方面以 150 kg/ha 爲合理用量，而不整地者則以 200 kg/ha 爲合理用量。

關鍵詞：田菁、整地、不整地、食用白玉米。

前 言

¹臺東區農業改良場副研究員

玉米爲本省主要雜糧作物之一，過去 10 年來稻米生產過剩，政府積極推行稻田轉作政策，訂定保証價格鼓勵飼料玉米栽培，以減輕稻米生產。但近年來由於國際貿易的自由化及政府積極爭取加入 WTO，因應未來農產品之自由化進口衝擊，而以生產食用白玉米鮮穗取代過去之飼料玉米，目前食用白玉米鮮穗產地價格在每公斤 25 元上下變動，比起栽培飼料玉米產值爲高，且其收穫後之殘株亦可當畜產用之青飼料爲相當可行之替代作物可減輕政府負擔。不整地栽培爲近代農業發展之必然趨勢，其優點在減輕土壤沖蝕，增進耕地利用，節省能源浪費，增加作物產量，提高農民收益等(Ronald 等,1980)。長期不整地栽培玉米或不同旱作輪作制度下對土壤肥力之影響研究報告頗多^(11,12,13,14,15,16,17)，影響作物根系生長因子，如土壤空氣、水分、溫度、養分及壓實等^(5,9)。本省不整地玉米肥培管理之研究報告頗多^(4,6,8,10)氮素施用量在 150-210 kg/ha 之間。夏作田菁覆蓋對秋作玉米生育收量及氮肥的節省均有明顯效果^(2,3,4)，不整地氮素用量爲 140kg/ha 而整地田菁掩埋之氮肥效果不明顯。又本場玉米田長期不整地夏作田菁對春作及秋作玉米產量之影響試驗結果顯示，秋裡作氮素施用量不論整地與否均以 150 kg/ha 爲適量，而春作整地者以 200 kg/ha 爲合理用量，不整地者仍以 150 kg/ha 爲合理。以上報告均以雜交飼料玉米爲對象，而有關食用白玉米之肥培管理研究資料極爲缺乏。本試驗旨在探討長期不整玉米田，於夏季栽培田菁綠肥與氮肥施用量對白玉米鮮穗產量之效果，期提供農民採行。

材料與方法

本試驗於84年7月在本場連續10年栽培玉米之轉作田進行。試區土壤屬片岩及粘板岩混合沖積土，光復系玢質壤土，排水不完全，土壤深度60公分左右。土壤能限分類爲Le。試驗田土壤理化性分析如表一。田間設計試驗處理均延續前期相同之試區⁽⁷⁾。試驗採用裂區設計，主區分整地與不整地兩處理，副區爲氮素施用量，分每公頃 100、150及200 kg等處理，四重複，小區面積 6.3M× 7.0M，株距70cm× 25cm。耕作制度，夏季栽培田菁綠肥作物，秋裡作玉米，春作玉米。夏季七月在未施用肥料下播種田菁種子每公頃30 kg，九月中旬，整地者將玉米殘株及田菁翻入土壤中，不整地者以覆蓋行之。玉米施肥法氮肥1/3量，磷肥全量及鉀肥1/2量，作基肥施用，第一次追肥於膝高期施氮肥1/3量及鉀肥1/2量，其餘1/3量氮肥於雄花抽出期施用。磷鉀施用量依土壤速測結果推荐。秋裡作玉米十月上旬播種，翌

年元月收穫，春作玉米三月播種，六月上旬收穫。土壤樣品於每作收穫後採樣，分析土壤理化性。玉米葉片於吐絲期採著穗葉片去除中肋烘乾磨粉。實驗室分析法，採行農試所統一方法，收穫期調查玉米單穗重、穗長、穗徑及鮮穗產量等。

表一、試驗田 84 年春作收穫後土壤理化性分析

Table 1. Analysis of soil properties on the experimental field after harvest of spring corn in 1995.

1995.										
	Treat.	Soil layer	Text.	pH	OM	P ₂ O ₅	K ₂ O	CaO	MgO	CEC
		(cm)			%					
						(kg /ha)				me/100g
Tillage	N ₁	0-15	SiL	7.0	2.6	318	115	5916	307	
		15-30	SiL	7.3	2.4	164	93	4899	312	
	N ₂	0-15	SiL	7.0	3.0	290	131	6068	289	
		15-30	SiL	7.3	2.3	154	78	5328	291	
	N ₃	0-15	SiL	6.8	2.7	322	110	5760	282	
		15-30	SiL	7.0	2.3	198	81	5030	274	
	Mean	0-15	SiL	6.9	2.8	310	119	5915	293	12.9
		15-30	SiL	7.2	2.3	172	84	5086	292	10.3
Non-Tillage	N ₁	0-15	SiL	7.3	3.0	351	169	6274	419	
		15-30	SiL	7.3	2.3	113	100	4668	324	
	N ₂	0-15	SiL	7.0	3.0	363	125	5611	321	
		15-30	SiL	7.3	2.0	107	77	4317	373	
	N ₃	0-15	SiL	7.0	3.7	380	125	5854	354	
		15-30	SiL	7.5	3.2	159	80	5090	362	
	Mean	0-15	SiL	7.1	3.2	365	140	5913	365	11.2
		15-30	SiL	7.4	2.5	126	86	4692	353	10.2

結果與討論

夏作田菁地上部產量及三要素含量

84年夏作田菁於9月中旬收刈，其地上部鮮莖葉產量16.5-20.2 t/ha，三要素含量分別為N:2.85-3.50%，P:0.19-0.25%，K:1.24-1.44%，如表二。折合N-P₂O₅-K₂O之含量每公頃為130-45-141 kg/ha。據王等(1994)指出，夏作

田菁之三要素量，分別為 125 : 23 : 78 kg/ha，本場之含量除氮素相當外，磷和鉀含量均高出甚多。

表二、84年夏季田菁地上部產量調查及N.P.K.分析

Table 2. Productions of the above-ground part of
sesibania in summer 1995 and N.P.K contents.

	Treat.處	Fr.W.	D.W.	N	P	K	N
		(t/ha)	(t/ha)		(%)		(kg/ha)
Tillage	N ₁	19.6	4.8	2.85	0.24	1.31	137
	N ₂	20.2	4.9	3.10	0.24	1.26	152
	N ₃	16.5	4.0	2.90	0.25	1.24	116
	Mean	18.8	4.6	2.95	0.24	1.27	
Non-Tillage	N ₁	18.7	4.6	3.05	0.19	1.40	143
	N ₂	17.2	4.2	3.11	0.21	1.44	131
	N ₃	16.5	4.1	3.50	0.22	1.41	144
	Mean	17.5	4.3	3.22	0.21	1.42	

夏季田菁栽培下整地及不整地與不同氮素用量對食用白玉米葉片營養含量之影響：

84 年秋裡作與 85 年春作白玉米之葉片營養含量由表三顯示，不論整地與否，其葉片主要元素含量秋裡作及春作分別為 N 3.18-3.48%及 2.85-3.40%，P 0.39-0.40%及 0.36-0.42%，K 1.90-2.05%及 2.25- 2.44%除 85 年春作不整地 N₁ 處理 2.85%外，均在 Jones 等（1973）及 Melsted 等(1969)所發表之雜交飼料玉米吐絲期著穗葉片之營養濃度範圍內，但葉片氮濃度，不論期作及耕作方式，均有隨著氮素用量之增加而增加之趨勢。

夏季田菁綠肥栽培下整地及不整地與氮肥施用量對食用白玉米鮮穗品質及產量之影響：

食用白玉米鮮穗之穗長，穗徑，單穗重及產量，84 年秋作及 85 年春作，結果如表四，各處理間經變方分析結果差異不顯著，在鮮穗品質方面，84 年秋裡作，穗長、穗徑及單穗重均較 85 年春作為高，但在同期作各處理間並無多大差異。鮮穗產量方面，由表四顯示，84 年秋裡作玉米鮮穗產量在 16,059-17,659 kg/ha 之間。田菁覆蓋之不整地處理比田菁掩埋之整地處理每

公頃增收鮮穗 1,044 公斤，增產 7%，整地與不整地氮肥施用效果，由圖一可知，氮素施用量，整地處理以 100 kg/ha 為佳，其鮮穗產量有隨著氮素用量之增施而漸減產，而不整地者以 100-150 kg/ha 之氮素施用量為佳，同時也顯示夏作田菁覆蓋之效果優於田菁掩埋，此與王氏及連氏^(2,3)之報告相符。85 年春作玉米鮮穗產量則在 12,170-13,670 kg/ha 之間，顯然較 84 年秋作之產量為低，整地與不整地之間對玉米鮮穗產量之差異不大。氮素施用量效果亦與 84 年秋裡作相反，隨著氮肥之增施而增加，由圖二可知，整地者以氮素 150 kg/ha 為佳，不整地者則以 200 kg/ha 為佳。影響玉米根系生長因子，如土壤、空氣、水分、溫度、養分及壓實等。據李(1988)指出轉作田玉米產量與田間容水量有顯著負相關關係。又陳(1990)及蔡(1990)等指出，土壤水分變動之主要原因為降雨，由於降雨量多時，土壤充分吸收水分後造成浸水狀態後容易缺氧，導致根部發育不良，使玉米減產。又本場長期不整地栽培玉米對土壤肥力之變化及玉米產量之影響指出，台東地區由於颱風雨季之關係，不適合夏作及秋作玉米之栽培，而適合春作及秋裡作栽培，其產量高低順序為秋裡作 > 春作 > 秋作(張等 1994)，84 年秋裡作鮮穗產量高於 85 年春作應為氣候之影響所致。

表三、夏季田菁綠肥栽培下不同耕作方法及不同氮素用量對食用白玉米葉片營養含量之影響

Table 3. Effect of the different tilling methods and N rates on leaf nutritional contents of vegetable white corn under cultivated sesibania in summer season

*Treat.		Late fall corn in Dec.1995					Spring corn in May 1996.				
		N	P	K	Ca	Mg	N	P	K	Ca	Mg
		(%)					(%)				
Tillage	N ₁	3.18	0.39	2.05	0.79	0.35	3.20	0.40	2.30	0.73	0.23
	N ₂	3.23	0.40	2.02	0.79	0.35	3.30	0.41	2.35	0.82	0.23
	N ₃	3.33	0.39	2.00	0.80	0.35	3.40	0.42	2.30	0.89	0.26
	Mean	3.25	0.39	2.02	0.79	0.35	3.30	0.41	2.32	0.81	0.24
Non-tillage	N ₁	3.37	0.40	1.94	0.83	0.35	2.85	0.36	2.27	0.89	0.25
	N ₂	3.40	0.39	1.92	0.90	0.38	3.10	0.40	2.25	0.91	0.27
	N ₃	3.48	0.40	1.90	0.91	0.34	3.30	0.40	2.44	0.94	0.24
	Mean	3.37	0.40	1.92	0.88	0.36	3.08	0.39	2.32	0.91	0.26

* N₁, N₂ and N₃ are as for 100, 150 and 200kg N/ha, respectively.

表四、夏季田菁綠肥栽培下不同耕作方法及不同氮素用量對食用白玉米鮮穗品質及產量之影響

Table 4. Effects of the different tilling methods and N rates on the yields of fresh white corn ears under cultivated sesibania in summer season.

cropping		*Treat.	Ear length (cm)	Ear diameter (cm)	Ear weight (g)	Yields (kg/ha) (kg)	Index (%)
Late fall corn in 1995	Tillage	N ₁	24.9	5.7	370	16,167	100
		N ₂	27.6	6.0	400	16,119	100
		N ₃	27.5	6.0	413	16,059	100
		Mean	26.7	5.9	394	16,115	100
	Non-Tillage	N ₁	26.3	6.0	417	17,631	109
		N ₂	25.8	5.9	399	17,679	110
		N ₃	26.0	5.6	409	16,167	100
				5.8	408	17,159	107
Spring corn in 1996	Tillage	N ₁	22.1	5.1	305	12,170	91
		N ₂	22.8	5.3	305	13,350	100
		N ₃	23.4	5.2	310	13,670	102
		Mean	22.8	5.2	307	13,060	100
	Non-Tillage	N ₁	22.7	5.2	287	12,430	93
		N ₂	23.9	5.2	309	12,830	96
		N ₃	23.0	5.2	313	13,510	101
		Mean	23.2	5.2	303	12,920	99

* The same as table 3.

參考文獻

1. 李子純 1988 稻田轉作玉米土壤肥力限制因子之改良研究 p.1-11 土壤肥料試驗報告 (75 年度)。
2. 王鐘和 連深 洪崑煌 1994 輪作田夏作田菁及其耕耘方式對秋作玉米生育及子實生產之影響 p.1-32 土壤肥料試驗報告 (82 年度)。
3. 連深 王鐘和 1989, 1991 玉米不整地田菁覆蓋栽培試驗 p.05-115 及 35-

- 45 土壤肥料試驗報告 (76-77 年度, 79 年度)。
- 4.連深 1988 轉作田玉米整地與不整地及肥料深施效果試驗 p.25 -37 土壤肥料試驗報告 (75 年度)。
- 5.陳世雄 楊策群 朱德民 (1990) 轉作玉米田土壤因素對產量之影響土壤肥料試驗報告 P.45-53 (78 年度)。
- 6.張茂盛 周泰鈞 1994 稻田轉作長期不整地栽培對土壤肥力及玉米產量之影響 台東 改良場研究彙報 5 : 25-36。
- 7.張茂盛 周泰鈞 1997 玉米田長期不整地及中間作栽培綠肥(田菁)對土壤肥力及玉米產量之影響 台東區農業改良場研究彙報 8 : 41-50。
- 8.張茂盛 1985 不整地秋裡作玉米氮肥施用量及磷肥施用法之研究 台灣農業 21(2):2:54-59。
- 9.蔡東耀 (1990) 深層翻土改良土壤排水和壓實的效果 國立中興大學土壤研究所碩士論文。
- 10.謝元德 黃和炎 1982 裡作玉米不整地栽培之施肥研究 p.135- 141 土壤肥料試驗報告(71 年度)。
- 11.Blevins, R.L., G.W. Tomas, and P.L. Cornelius. 1977. Influence of no-tillage and nitrogen fertilization on certain soil properties after 5 years of continuous corn. *Agro. J.* 69:383-386。
- 12.Fox, R.H., and L.D. Hoffman, 1981. The effect on fertilizer source on grain yield, N uptake, soil pH, and lime requirement in no-till corn. *Agro. J.* 73:891-895。
- 13..Lal, R. 1976. No-tillage effects on soil properties under different crops in western Nigeria soil. *Sci. Soc. Am. J.* 40:762-768。
- 14.Moschler, W.W., D.C. Martens, and G. M. Shear. 1975. Residual fertility in soil continuously field cropped to corn by conventional tillage and no-tillage methods. *Agro. J.* 67:45-48。
- 15..Phillips, R. E., R. L.Blevins, G. W. Thomas, W. W. Frye, and S. H. Phillips. 1980. No-tillage agriculture. *Science* 208:1108-1113。
- 16.Triplett, G.B. Jr., and D.M. Van Doren, Jr. 1969. Nitrogen, phosphorus, and potassium fertilization of non-tilled maize. *Agro. j.* 61-637-639。
- 17.Triplett, G.B. Jr., D.M. Van Doren, Jr., and B.L. Schmidt. 1968 Effect of corn stover mulch on no-tillage corn yield and water infiltration. *Agro. J.* 60:236-239。

Effect of the Amount of Nitrogen Application with Sesibania Interseason Cropping in Summer on the Yields of Fresh White Corn Ears under the Long-term Non-tillage Corn Cropping Field.

Mao-Shen Chang ¹

Summary

The purpose of this study was to find out the reasonable amount of nitrogen application for the yields of fresh white corn ears under the long-term non-tillage cultivation with sesibania interseason cropping in summer on the late fall corn and spring corn crop was carried out at the experimental field since July 1995 to June 1996. The soil is described as belonging to Le according to the Land Capability Classification System. It is a silt loam derived from mixed alluvia of schist and slate, with incomplete drainage, low in CEC and shallow in soil depth of about 60 cm. SPD with four replications, non-tillage and tillage for mainplot, and three levels of nitrogen application for subplot were used at this experiment. The result showed that the productions of the above-ground part were 16.5-20.2t/ha and their N , P_2O_5 and K_2O contents were in 130, 45 and 141 kg/ha, respectively. The qualities of the fresh corn ear which including ear length, diameter and weight, and the yields of fresh white corn ears were not significant difference in all treatments on both late fall corn and spring corn crop, they were better in late fall corn than in spring corn. The yields of fresh corn ears in late fall crop from non-tillage with sesibania mulching were 16,059-17,679kg/ha, increased by 7% as comparison to tillage with sesibania incorporation into the soil in 1995. In nitrogen application which the reasonable amount of nitrogen application was 100kg N/ha in both tillage and non-tillage. The yields of fresh ears in spring crop regardless of tillage or non-tillage were 12,920-13,060kg/ha in 1996. The reasonable

amount of nitrogen application was 150kg N/ha for tillage, but was 200kg N/ha for non-tillage.

Key words : Sesibania, Tillage, No-tillage, Vegetable white corn.

¹Associate Researcher of Taitung DAIS.