

青蔥連作障礙及葉尖枯萎改進之研究¹

詹朝清²

摘要

利用有機質肥料、消石灰及不同型態鉀肥等處理，探討對減輕青蔥栽培連作障礙及葉尖枯萎發生之成效，試驗處理分別為 三要素區(N:P:K=180:170:160kg/ha) 有機質肥料 10t/ha(N:P:K=126:168:140kg/ha) + 不足之 NPK 用量(54-2-20kg/ha) 三要素區 + 有機質肥料 10t/ha 三要素區 + N:P:K=126:168:140kg/ha (有機質肥料 10t/ha 所含肥料量) 三要素區 + 消石灰 2t/ha 三要素區其中 KCl 改用 K₂SO₄ 但鉀量相同等共六處理。由民國 80 年 7 月至 82 年 6 月之試驗結果得知，夏作不論 80、81 年產量均以施用有機質肥料 10t/ha + 不足之 NPK 用量(54-2-20kg/ha)處理之青蔥產量最高，較對照區(三要素區)分別增產 7.5% 及 11.3%，其次為三要素 + 消石灰 2t/ha 之處理。秋作均以三要素 + 有機質肥料 10t/ha 之處理最高，分別較對照區增產 4.8% 及 5.0%。春作均以三要素 + 消石灰 2t/ha 之處理最高，分別較對照區增產 11.7% 及 20.4%。葉尖枯萎情形綜合二年來試驗調查結果顯示，不論是夏作、秋作及春作各處理間葉尖枯萎程度均有極顯著的差異，而以施用有機質肥料或增施消石灰的處理最為輕微，其原因可能係原土壤過酸，經添加具有鈣成分有機質肥料或消石灰而提高土壤 pH 值所致，另比較施用氯化鉀的三要素區與施用硫酸鉀的三要素區其中 KCl 改用 K₂SO₄ 但鉀量相同，其葉尖白化枯萎的程度，不論夏作、秋作及春作均無顯著差異，由此可知葉尖枯萎與氯的施用無關，導致青蔥葉尖白化枯萎的原因尚待進一步探討。

(關鍵字：青蔥、有機質肥料、連作、葉尖枯萎)

¹花蓮區農業改良場研究報告第 137 號

²本場蘭陽分場助理研究員

前言

青蔥為宜蘭縣栽培面積最大且具經濟價值之作物。農民慣於利用水田作高畦栽培，頗為費工，為減輕作畦勞力與成本，農民往往採用連作，但產量隨連作次數之增加而減少，尤以第三次連作可明顯看出蔥之生育不良、生育期延長、產量遽降(林 1987, 詹等 1991, 諶 1981)。近年來由於農業生產結構的改變，化學肥料、農藥、殺草劑等的過量使用，使土壤結構逐漸起了變化；通氣性、保水力變劣，微生物相亦隨之改變，土壤中有益微生物之生存繁殖與利用受到嚴重的限制(楊 1987, 謝 1986)，導致作物吸收礦物質的能力因而受到影響，無法正常生長，病蟲害抵抗力變弱等，欲使作物有良好的生產力，不只須充份供應作物所需的營養分、水分及氧氣，尚需要有良好的土壤物理性、化學性及生物性、使農田容易管理，減少病蟲害發生，而欲使土壤保持良好的保肥力、通透性、緩衝性，其中以增加土壤有機質為首要的途徑，而施用有機質肥料為增加有機質最有效且最直接的方法(曾與謝 1981, 楊 1987)。

又經本場施用有機質肥料試驗結果發現，對連作之青蔥生育及產量均有顯著的增產效果（詹等 1991），惟葉尖乾枯發生情形仍未有效的改善。據許等(1972)研究指出，菸草在施氯(CI)量增加時，菸葉對氯吸收量亦隨之提高；施用量達 90kg/ha 以上時，有抑制生長之結果，其積聚量則以葉部最多，並導致菸葉品質低劣、異臭、燃燒不易。氯另有促進澱粉轉為纖維之作用，令作物葉片增厚（陳等 1972，許等 1972，許等 1973，蔡與黃 1992）。青蔥葉尖枯萎因子是否為氯所引起尚未明瞭，擬進行研究，期能瞭解並解決青蔥葉尖乾枯的情形，以增加連作次數，達到降低生產成本之目標。

試驗材料與方法

一、供試材料與方法

自 80 年 7 月至 82 年 6 月共計六期作在宜蘭縣三星鄉辦理本試驗，供試品種為九條蔥。試驗材料有三要素（尿素、硫酸銨、過磷酸石灰、氯化鉀、硫酸鉀）及添加有機質肥料（醱酵豬糞 N:P:K=1.4:2.0:2.0 % ），消石灰等。土壤條件為粘板岩沖積土、馬麟厝系(MI)、強酸性 (pH5.1) 坩質壤土，FCC 為 Lh。田間採用逢機完全區集設計、四重複、6 處理、小區面積 8.4 m² 試驗處理：(1)三要素區(N:P:K=180:170:160kg/ha)(2)有機質肥料 10t/ha (N:P:K= 126:168:140 kg/ha) + 不足之 NPK 用量(54-2-20kg/ha)(3)三要素區 + 有機質肥料 10t/ha(4)三要素區 + N:P:K=126:168:140kg/ha (有機質肥料 10t/ha 所含肥料量) (5)三要素區 + 消石灰 2t/ha(6)三要素區其中 KCl 改用 K₂SO₄ 但鉀量相同。

二、調查項目

每作栽培前後採取土壤測定 pH 值（玻璃電極法）、OM %（比色法）、P₂O₅（白雷氏第一法）、K₂O、CaO、MgO（孟立克氏法）等，探討土壤肥力變化及採收後做青蔥植體分析、調查園藝性狀與葉片枯萎之情形及經濟效益等。

結果

一、不同肥料處理對土壤成份及青蔥植物體成份之影響

土壤成份與其含量之變化，係在每期種植前後，採取土壤樣品分析，分析結果每期作各處理間互有變化，如表一所示。其中以施用有機質肥料之處理(2)及(3)，或施用消石灰之處理，其土壤鈣含量均較其它處理為高，特別是施用消石灰之處理。土壤 pH 亦然。青蔥植物體分析每期試驗採取蔥白部位分析，結果得知，蔥白所含無機成份 N、P、K、Mg、Fe、Cu、Mn、Zn 在不同處理間互有變化（表二）。但施用有機質肥料或消石灰之處理，其青蔥植物體錳濃度均較其它處理為低，而鈣濃度則有較高的趨勢。

表一、青蔥連作各處理土壤成份含量調查

Table 1. Effect of different treatments on soil properties of green onion field in continuous cropping

Crop season	* Treatments	pH (1:1)	OM (%)	P	K	Ca	Mg	Fe	Cu	Mn	Zn
				(ppm)							

Summer crop in 1991	1	5.1	3.3	21.8	70.8	321	152	455	8.6	24.8	4.4
	2	5.1	3.2	20.1	67.0	302	144	506	8.6	29.8	4.7
	3	5.0	3.1	19.9	74.7	312	158	541	9.0	30.5	4.8
	4	5.1	3.0	21.5	66.6	390	158	566	8.8	31.3	4.7
	5	5.0	3.1	21.1	69.2	386	160	564	8.9	30.8	4.8
	6	5.3	3.1	20.9	77.4	382	155	534	8.8	30.0	4.8
Fall crop in 1991	1	4.8	2.2	23.1	113.4	280	62	320	6.8	63.1	6.2
	2	5.1	3.0	20.3	91.3	349	84	369	8.5	46.9	7.6
	3	5.1	3.0	37.1	131.3	369	79	347	7.8	60.4	8.4
	4	4.7	2.3	28.4	122.7	321	57	349	6.7	67.2	6.3
	5	5.1	2.3	23.0	101.1	487	81	359	7.1	62.4	6.3
	6	4.8	2.6	25.0	94.2	274	57	362	7.7	46.7	6.9
Spring crop in 1992	1	4.4	2.3	32.5	127.0	185	54	444	7.8	67.0	7.7
	2	4.8	2.5	24.1	120.0	214	89	345	8.4	69.0	9.8
	3	4.7	2.9	35.9	114.0	203	60	398	7.7	65.0	8.5
	4	4.3	2.4	38.6	127.0	146	47	505	7.8	62.0	7.6
	5	5.0	2.4	24.2	134.0	670	91	392	7.8	54.0	8.3
	6	4.5	2.3	27.1	101.0	126	40	460	9.8	46.0	7.7
Fall crop in 1992	1	4.2	1.8	7.1	99.2	198	54	295	7.2	10.9	4.3
	2	4.3	2.2	7.3	82.8	234	80	298	7.8	14.4	6.2
	3	4.7	1.4	6.7	56.8	240	85	240	6.5	18.6	3.9
	4	4.4	1.9	13.6	108.4	237	66	293	7.1	14.5	3.9
	5	5.0	1.5	3.9	100.4	318	95	292	7.1	8.3	3.5
	6	4.8	1.8	3.8	75.6	225	89	286	7.6	11.8	3.5
Spring crop in 1993	1	4.2	2.0	3.7	94.4	190	110	604	9.7	38.5	9.3
	2	4.6	2.2	2.4	72.4	218	161	624	12.1	33.0	8.8
	3	4.7	1.9	5.4	55.6	241	105	539	10.3	40.2	7.7
	4	4.1	1.6	14.0	196.4	252	59	534	9.1	61.6	7.1
	5	5.6	2.0	2.5	98.8	1046	101	606	9.3	40.0	7.2
	6	4.5	1.7	5.6	78.8	179	76	528	9.6	42.4	9.1

* 1. Chemical fertilizer NPK plot (N 180-P₂O₅ 170-K₂O 160kg/ha)

2.Organic manure 10t/ha + N:P₂O₅:K₂O (54-2-20kg/ha, Total amount same as treatment 1.)

3.NPK plot + organic manure 10t/ha

4.NPK plot + N:P₂O₅:K₂O=126:168:140kg/ha (organic manure)

5.NPK plot + lime 2t/ha

6.NPK plot (KCl substituted with K₂SO₄)

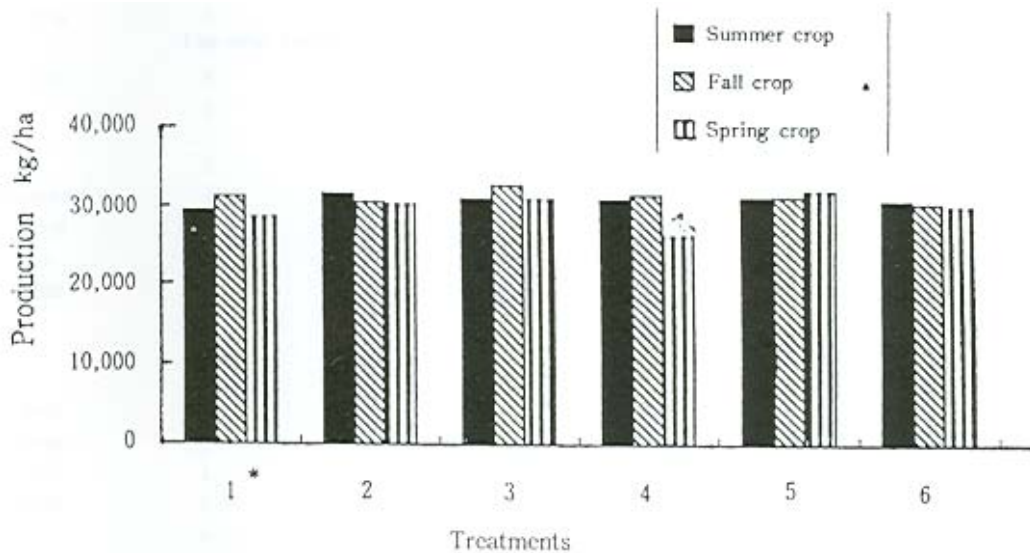
表二、不同處理青蔥植體成份分析

Table 2.Effect of different treatments on plant components of green onion

Crop season	* Treatments	N	P	K	Ca	Mg	Fe	Cu	Mn	Zn
		(%)					(ppm)			
Summer crop in 1991	1	2.3	0.48	3.41	0.52	0.28	302	7.6	28.3	53.6
	2	2.0	0.49	3.44	0.47	0.30	167	9.3	24.9	50.5
	3	2.2	0.45	3.66	0.49	0.26	238	7.8	36.5	48.7
	4	2.2	0.44	3.79	0.47	0.25	251	7.6	44.2	47.5
	5	2.2	0.48	3.64	0.56	0.27	329	8.4	30.9	53.8
	6	2.4	0.47	3.64	0.49	0.27	268	8.7	44.3	56.2
Fall crop in 1991	1	2.1	0.33	2.03	0.25	0.09	103	5.1	43.8	38.0
	2	1.8	0.35	1.91	0.20	0.10	102	5.1	24.9	36.1
	3	1.9	0.37	2.11	0.27	0.10	104	5.5	47.0	33.9
	4	2.2	0.38	2.22	0.25	0.10	129	5.8	62.4	38.4
	5	2.1	0.35	2.27	0.57	0.08	188	6.3	28.5	35.4
	6	2.2	0.33	2.17	0.26	0.10	174	6.1	41.3	44.9
Spring crop in 1992	1	2.4	0.39	2.16	0.37	0.37	126	5.8	23.1	36.5
	2	2.1	0.38	2.09	0.35	0.38	141	5.1	13.2	30.3
	3	2.3	0.38	2.19	0.40	0.37	156	4.7	31.5	33.8
	4	2.3	0.30	2.21	0.38	0.34	146	4.9	34.9	35.1
	5	2.2	0.35	2.18	0.45	0.38	133	6.0	13.5	30.1
	6	2.5	0.31	2.16	0.38	0.36	155	6.4	18.7	29.6
Summer crop in 1992	1	2.1	1.20	4.19	0.46	0.25	166	6.4	25.8	40.0
	2	1.9	1.36	3.36	0.60	0.31	196	5.2	22.8	35.9
	3	2.2	1.21	4.06	0.49	0.27	88	4.8	29.9	40.0
	4	2.2	1.10	3.56	0.57	0.28	78	4.8	38.0	40.0

	5	2.1	1.04	3.50	0.62	0.23	129	5.2	22.6	30.6
	6	2.2	1.04	3.56	0.52	0.24	294	5.2	26.8	33.7
Fall crop in 1992	1	2.5	1.15	3.94	0.62	0.25	97	5.2	25.6	41.7
	2	2.2	0.97	3.06	0.56	0.30	106	5.2	20.6	24.8
	3	2.3	1.32	4.31	0.64	0.26	113	5.6	36.7	43.8
	4	2.3	1.25	3.75	0.55	0.28	64	4.8	30.9	33.7
	5	2.0	1.05	3.25	0.66	0.24	114	5.6	18.6	33.4
	6	1.7	1.11	3.44	0.50	0.24	108	6.0	24.8	41.8

* The same with table 1.



圖一、八十一年度不同肥料處理對青蔥產量之影響

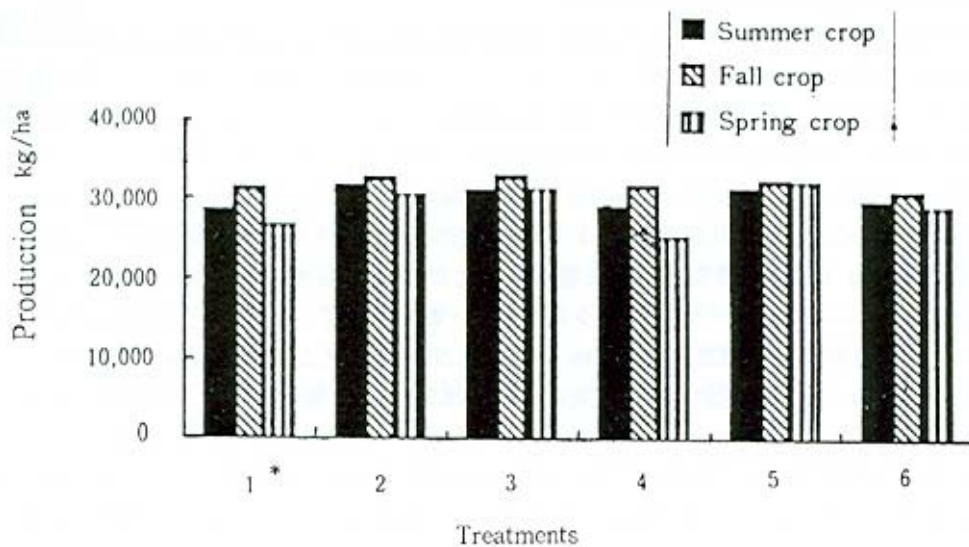
Fig 1. Effects of different fertilizer treatments on yield performance of green onion in 1992

- * 1. Chemical fertilizer NPK plot (N 180-P₂O₅ 170-K₂O 160 kg/ha)
- 2. Organic manure 10t/ha + N:P₂O₅:K₂O (54-2-20) kg/ha, Total amount same as 1
- 3. NPK plot + organic manure 10t/ha
- 4. NPK plot + N:P₂O₅:K₂O = 126:168:140 kg/ha (organic manure)
- 5. NPK plot + lime 2t/ha
- 6. NPK plot (KCl substituted with K₂SO₄)

二、不同肥料處理對青蔥生育及產量之影響

生育調查結果顯示，80 及 81 年夏秋作各處理間青蔥之株高、分蘖支數、蔥白長度等均無顯著的差異，僅 81 及 82 年春作（第三作、第六作），各處理間差異顯著，株高、分蘖支數、蔥白長度，均以施用消石灰或有機質肥料處理者表現較好（表三）。80 年夏作至 82 年春作共 6 期作試驗結果指出，產量方面 80 年夏作以有機質肥料 10t/ha + 不足之 NPK 用量 (54-2-20kg/ha) 之處理(31,530kg/ha)最高，較對照區（三要素區）之 29,330kg/ha 增加 7.5%，其次為三要素 + 消石灰 2t/ha 之處理(31,000kg/ha)。80 年秋作以三要素 + 有機質肥料 10t/ha 之處理(32,750kg/ha)最高，較對照區（三要素區）之 31,240kg/ha 增產 4.8%。81 年春作以三要

素 + 消石灰 2t/ha 之處理(31,840kg/ha)產量最高，較對照區 (三要素區) 28,500kg/ha 增產 11.7 %。81 年夏作同樣以有機質肥料 10t/ha + 不足之 NPK 用量(54-2-20kg/ha)之處理(31,500kg/ha)最高，較對照區 (三要素區) 之 28,300kg/ha 增產 11.3 %，其次為三要素 + 消石灰 2t/ha 之處理(31,000kg/ha)。81 年秋作以三要素 + 有機質肥料 10t/ha 之處理(32,750kg/ha)最高，較對照區 (三要素區) 之 31,200kg/ha 增產 5.0 %。82 年春作以三要素 + 消石灰 2t/ha 之處理(31,900kg/ha)產量最高，較對照區 (三要素區) 之 26,500kg/ha 增產 20.4 % (圖 1、2.)，根據相關分析二年六期作結果得知青蔥之產量與株高及分枝數間均顯著相關 (r² 分別為 0.753**及 0.748**，圖 3、4) 由此可知施用 10t 有機質肥料與三要素添加消石灰 2 噸處理者不但可略提高青蔥產量，且各期產量較穩定。



圖二、八十二年度不同肥料處理對青蔥產量之影響

Fig 2. Effects of different fertilizer treatments on yield performance of green onion in 1993

- * 1. Chemical fertilizer NPK plot (N 180-P₂O₅ 170-K₂O 160 kg/ha)
- 2. Organic manure 10t/ha + N:P₂O₅:K₂O (54-2-20) kg/ha, Total amount same as 1
- 3. NPK plot + organic manure 10t/ha
- 4. NPK plot + N:P₂O₅:K₂O = 126:168:140 kg/ha (organic manure)
- 5. NPK plot + lime 2t/ha
- 6. NPK plot (KCl substituted with K₂SO₄)

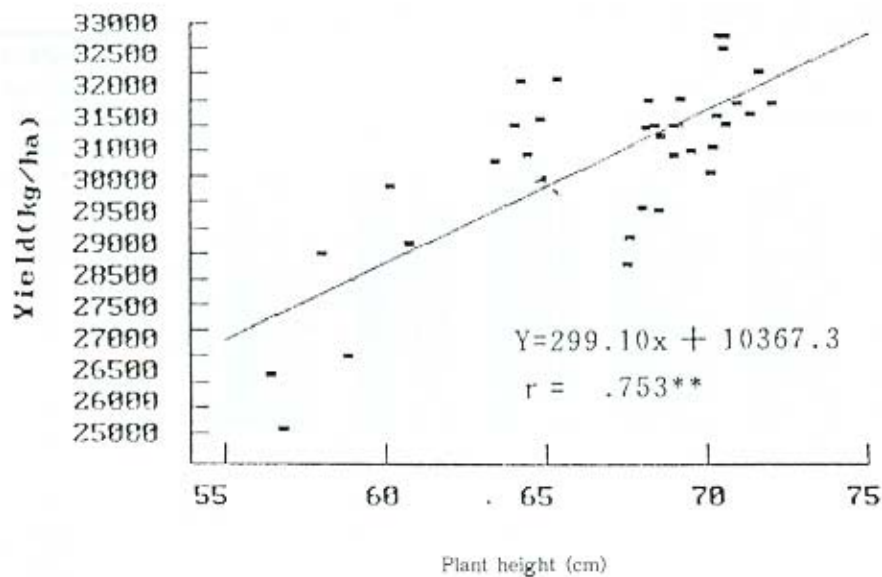
表三、各處理青蔥園藝性狀調查

Table 3. Effect of different treatments on horticultural characters of green onion

Crop season	* Teratments	Date of planting	Date of harvest	Plant height (cm)	Tillers per hill	Length of blanched sheath (cm)
Summer crop	1	80	80	68.5	13.1	18.1
	2			69.2	13.4	19.0

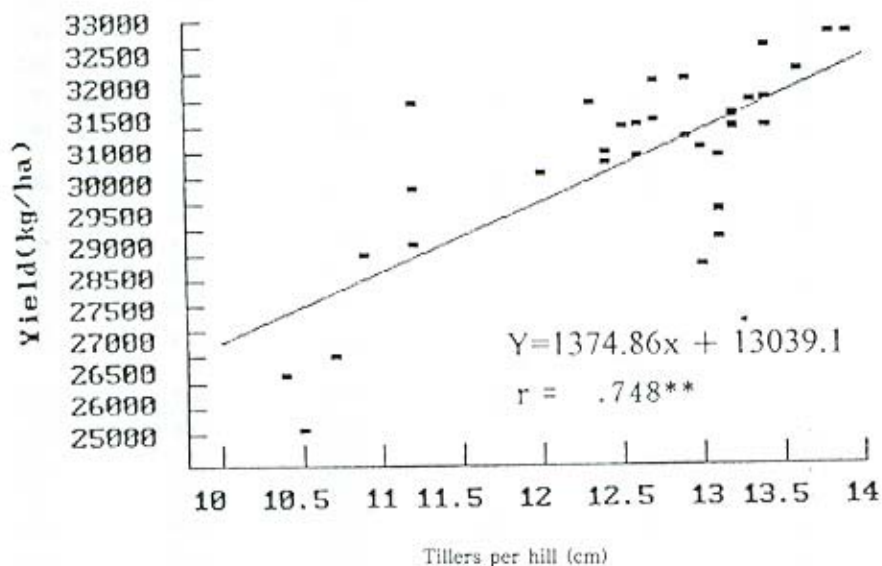
in 1991	3	7	11	69.0	13.2	19.0
	4			68.6	12.9	18.2
	5	11	4	69.1	13.4	18.6
	6			69.0	13.1	18.2
Fall crop in 1991	1	80	81	71.3	13.2	18.2
	2			69.5	12.4	18.9
	3	11	2	70.4	13.9	19.3
	4			72.0	11.2	18.1
	5	6	12	70.6	12.6	18.5
	6			70.1	12.0	18.3
Spring crop in 1992	1	81	81	58.0	10.9	17.0
	2			63.4	12.4	18.9
	3	2	2	64.0	12.5	19.1
	4			56.4	10.4	17.1
	5	16	25	64.2	12.7	19.0
	6			60.1	11.2	18.0
Summer crop in 1992	1	81	81	67.5	13.0	18.0
	2			68.2	13.3	19.1
	3	7	11	68.1	13.2	19.1
	4			67.6	13.1	18.2
	5	20	8	68.4	13.4	19.0
	6			68.0	13.1	18.3
Fall crop in 1992	1	81	82	70.3	13.2	18.2
	2			70.5	13.4	19.9
	3	11	2	70.6	13.8	19.7
	4			70.9	12.3	18.1
	5	10	16	71.6	13.6	19.5
	6			70.2	13.0	18.5
Spring crop in 1992	1	82	82	58.8	10.7	17.1
	2			64.4	12.6	19.1
	3	2	6	64.8	12.7	19.4

1993	4			56.8	10.5	17.2
	5	20	30	65.3	12.9	19.4
	6			60.7	11.2	18.0



圖三、不同肥料處理青蔥株高與產量之相關

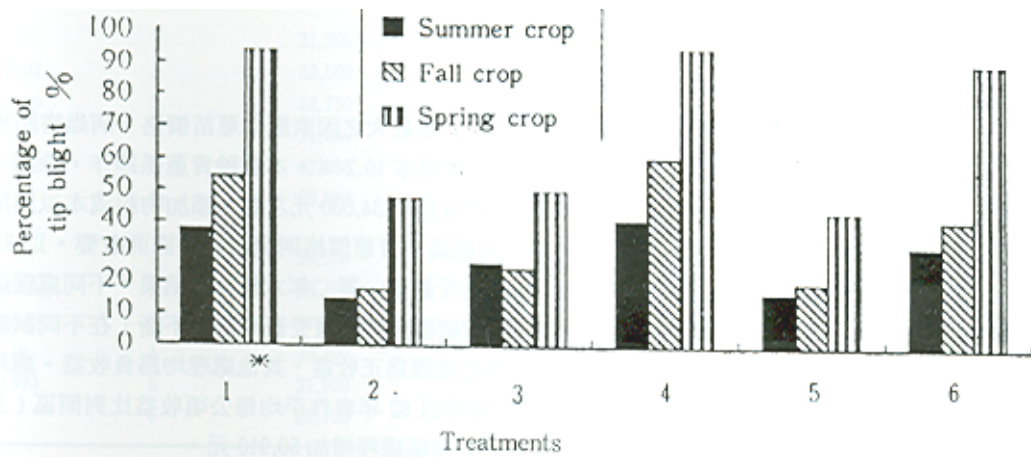
Fig 3. Correlation of different fertilizer treatments on plant height and yields of green onion



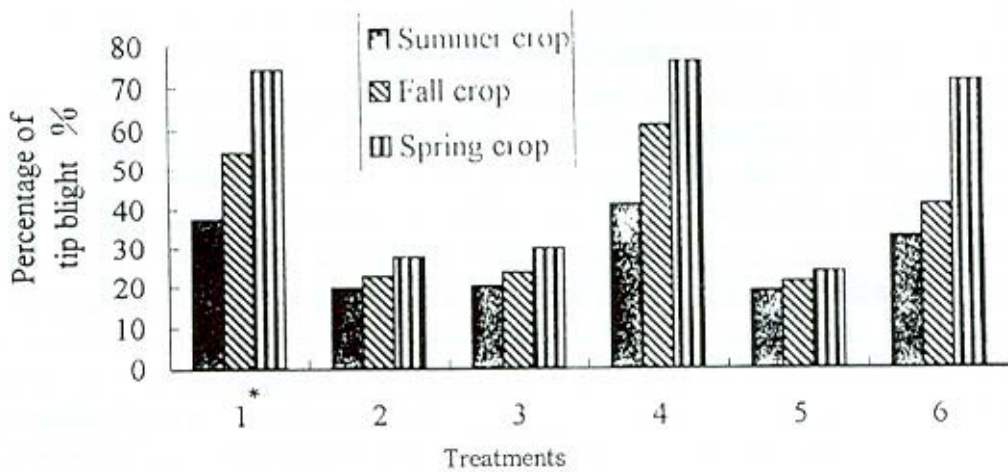
圖四、不同肥料處理青蔥分蘗株數與產量之相關

Fig 4. Correlation of different fertilizer treatments on tillers and yields of green onion

三、不同肥料處理對青蔥葉尖枯萎之影響



圖五、八十一年度不同肥料處理對青蔥葉尖枯萎之影響
 Fig 5. Effects of different fertilizer treatments on leaf tipblight of green onion in 1992



圖六、八十二年度不同肥料處理對青蔥葉尖枯萎之影響
 Fig 6. Effects of different fertilizer treatments on leaf tipblight of green onion in 1993

- 1. Chemical fertilizer NPK plot (N 180-P₂O₅ 170-K₂O 160 kg/ha)
- 2. Organic manure 10t/ha + N:P₂O₅:K₂O (54-2-20) kg/ha, Total amount same as 1
- 3. NPK plot + organic manure 10t/ha
- 4. NPK plot + N:P₂O₅:K₂O = 126:168:140 kg/ha (organic manure)
- 5. NPK plot + lime 2t/ha
- 6. NPK plot (KCl substituted with K₂SO₄)

調查葉尖枯萎情形結果，80年夏作（第一作）以三要素 + 有機質肥料所含肥料量之處理 40.6% 最嚴重，次為三要素區 37.1%，而以有機質肥料 10t/ha + 不足之 NPK 用量 (54-2-20kg/ha) 之處理 14.5% 及三要素 + 消石灰 2t/ha 之處理 16.7% 最輕微。而 80 年秋作（第二作）葉尖枯萎情形愈趨嚴重，且葉尖枯萎有逐漸向下擴展之現象，同樣以三要素 + 有機質所含肥料量之處理 60.4% 及三要素區之處理 54.2% 較嚴重，而以有機質肥料 10t/ha + 不足之 NPK 用量 (54-2-20kg/ha) 之處理 20.1% 及三要素 + 有機質肥料 10t/ha 之處理 24.5% 較輕微，至 81 年春作（第三作），葉尖枯萎情形更嚴重，以三要素 + 有機質肥料所含肥料量之處理 95.3% 及三要素區之處理 94.0% 最為嚴重，而以三要素 + 消石灰 2t/ha 之處理 43.2% 最輕，次為有機質肥料

10t/ha + 不足之 NPK 用量 (54-2-20kg/ha) 之處理 47.4 % 及三要素 + 有機質肥料 10t/ha 之處理 49.8 % 。 第二年葉尖枯萎情形調查與第一年有同樣之結果：81 年夏作(第四作)以三要素 + 有機質肥料所含肥料量之處理 40.8 % 最嚴重，次為三要素區 37.4 % ，而以有機質肥料 10t/ha + 不足之 NPK 用量(54-2-20kg/ha)之處理 19.5 % 及三要素 + 消石灰 2t/ha 之處理 18.7 % 最輕微，81 年秋作(第五作)，同樣以三要素 + 有機質所含肥料量之處理 60.8 % 及三要素區之處理 54.3 % 較嚴重，而以有機質肥料 10t/ha + 不足之 NPK 用量 (54-2-20kg/ha) 之處理 22.6 % 及三要素 + 消石灰 2t/ha 之處理 21.1 % 較輕微，82 年春作(第六作)，同樣以三要素 + 有機質肥料所含肥料量之處理 75.8 % 及三要素區之處理 74.1 % 最為嚴重，而以三要素 + 消石灰 2t/ha 之處理 23.6 % 最輕，次為有機質肥料 10t/ha + 不足之 NPK 用量 (54-20-2kg/ha) 之處理 27.5 % 及三要素 + 有機質肥料 10t/ha 之處理 29.8 % (圖 3、 4。)，綜合二年試驗調查結果，不論是夏作、秋作及春作各處理間葉尖枯萎程度均有極顯著的差異，且均以施用有機質肥料或增施消石灰的處理發生最為輕微，可能添加有機肥之含鈣成分或加消石灰而中和土壤酸性提高 pH 值所致，與詹等(1991)提出腐植酸及有機質肥料對青蔥生長及連作之影響，利用有機質肥料的確可減輕青蔥黃化情形相類似，但其真正導致青蔥葉尖白化枯萎的原因有待進一步探明。另比較施用氯化鉀的三要素區與施用硫酸鉀的三要素區其中 KCl 改用 K₂SO₄ 但鉀量相同，其葉尖白化枯萎的程度，在二年六作試驗結果不論夏作、秋作及春作均無顯著差異，由此可知葉尖枯萎與氯的施用無關。

四、經濟效益分析

青蔥生產成本隨著生產季節而有所改變，其中影響最大之因素應為蔥苗價格、病蟲害防治費用及採收工資等，另外作畦成本亦甚高，約佔總生產成本 10.2 %。本試驗青蔥係連作，除第一期整地作畦外，第二期作以後即可節省作畦整地費用每公頃 34,000 元左右。添加物料成本以施用有機質肥料 10t/ha + 三要素之處理每公頃 45,000 元最高。青蔥價格則隨市場供需而改變，以 81 年夏作單價 19 元 / 公斤最高，以 80 年秋作 13 元 / 公斤最低。經二年六作試驗結果，不同處理間產量及收益增減比較 (如表四所示) 80、81 年秋作種植後因連續遭受豪雨影響不斷，在不同試驗處理間，只有 81 年秋作施用消石灰 2t/ha + 三要素之處理為正收益，其他處理均為負收益。處理間以要三要素 + 消石灰 2t/ha 之處理濟效益最高，其中以 82 年春作平均每公頃收益比對照區 (三要素區) 增加 84,900 元為最高，次為 81 年春作，較對照區處理增加 50,910 元。

表四、不同試驗處理經濟效益比較

Table 4.Effect of profit among different treatments of green onion

Crop season	* Teratments	Yield (kg/ha)	Production** value (NT\$/ha)	Profits (NT\$/ha)	Comparison of profits (NT\$/ha)
Summer	1	29,300	498,610	171,170	0

crop in 1991	2	31,530	536,010	174,570	(+)3,400
	3	30,970	526,490	160,050	(-)11,120
	4	30,800	523,600	191,160	(+)19,990
	5	31,000	527,000	195,360	(+)24,190
	6	30,420	517,140	188,700	(+)7,530
Fall crop in 1991	1	31,240	406,120	78,680	0
	2	30,510	396,630	35,190	(-)43,490
	3	32,750	425,750	59,310	(-)19,370
	4	31,440	408,720	76,280	(-)2,400
	5	31,050	403,650	72,010	(-)6,670
	6	30,100	391,300	63,160	(-)15,520
Spring crop in 1992	1	28,500	470,250	142,810	0
	2	30,300	499,950	138,510	(-)4,300
	3	31,000	511,500	145,060	(+)2,250
	4	26,130	431,145	98,705	(-)44,105
	5	31,840	525,350	193,720	(+)50,910
	6	29,800	491,700	163,260	(+)20,450
Summer crop in 1992	1	28,300	537,700	210,260	0
	2	31,500	598,500	237,060	(+)26,800
	3	30,950	588,050	221,610	(+)11,350
	4	30,800	547,200	214,760	(+)4,500
	5	31,000	589,000	257,360	(+)47,100
	6	29,400	558,600	230,160	(+)19,900
Fall crop in 1992	1	31,200	468,000	140,560	0
	2	32,500	487,500	126,060	(-)14,500
	3	32,750	491,250	124,810	(-)15,750
	4	31,450	471,750	139,310	(-)1,250
	5	32,050	480,750	149,110	(+)8,550
	6	30,600	459,000	130,560	(-)10,000
Spring crop	1	26,500	437,250	109,810	0
	2	30,400	501,600	140,160	(+)30,350

in 1993	3	31,100	513,150	146,710	(+)36,900
	4	25,100	414,150	81,710	(-)28,100
	5	31,900	526,350	194,710	(+)84,900
	6	28,700	473,550	145,110	(+)35,300

*The same with table 1

**Price per kg: Summer crop 17 19NT\$, Fall crop 13 15NT\$, Spring crop 16.5NT\$

討論

經二年試驗結果，不論 80、81 年夏作產量均以施用有機質肥料 10t/ha + 不足之 NPK 用量(54-2-20kg/ha)之處理最高，秋作均以三要素 + 有機質肥料 10t/ha 之處理最高，春作均以三要素 + 消石灰 2t/ha 之處理最高，而三要素加有機質肥料所含肥料量之處理，80 年夏作初期試驗產量較好，至 80 年秋作以後產量與對照區無顯著差異，又經濟效益分析結果青蔥生產成本隨著生產季節而有所改變，其中影響最大之因素應為蔥苗價格、病蟲害防治費用及採收工資等，另外作畦成本亦甚高，約佔總生產成本 10.2 %。本試驗青蔥係連作，除第一期整地作畦外，第二期作以後即可節省作畦整地費用每公頃 34,000 元左右。添加物料成本以施用有機質肥料 10t/ha + 三要素之處理每公頃 45,000 元最高。青蔥價格則隨市場供需而改變，經試驗結果處理間以三要素 + 消石灰 2t/ha 之處理經濟效益最高，其次為三要素 + 有機質肥料 10t/ha 之處理，由此顯示施用有機質肥料或消石灰，不但可改善土壤團粒結構，提高 pH 值增加有機質與微量元素之含量及促進青蔥生育、增加產量與提高單價，更可以增加青蔥連作之次數，降低生產成本，提高農民之收益，與曾等(1981)提出有機質肥料施用在蔬菜水稻方面約可增產 35%及詹等(1991)提出施用有機質肥料可提高青蔥產量，增加連作次數的說法相符合，又 80 年夏作施用有機質肥料加不足之 NPK 用量(54-2-20kg/ha)之處理青蔥初期生育葉片顏色調查結果雖然較為淡綠，但產量卻比各處理較高，且葉尖枯萎情形亦較為輕微，反之三要素加有機質肥料所含肥料量之處理因施用化學肥料最多卻僅 80 年夏作初期試驗產量較好，其餘各期作產量均最差，且葉尖枯萎情形亦愈嚴重，與黃與王(1994)指出施肥可顯著提升唐菖蒲的切花及球莖品質，隨肥料施用量增加其莖葉及球莖乾物重會有增加的情形，然施用量超過者對其生長會有阻礙的現象相同，顯示土壤中鹽基含量過多時，青蔥葉尖因溢泌現象，清晨常有水滴累積，或許與葉尖枯萎發生有關，本場擬進一步探討。青蔥葉尖枯萎調查結果，不論是夏作、秋作及春作各處理間葉尖枯萎程度均有極顯著的差異，均以施用有機質肥料或增施消石灰的處理最為輕微，其原因可能係土壤過酸，添加具有鈣成分的有機質肥料或消石灰而提高土壤 pH 值後減較症狀所致，與黃與王(1994)指出若於酸性土壤中使用過磷酸鈣肥料，其中含有氟化物之雜質，唐菖蒲吸收之後對其生育更為不利，應用石灰提高土壤 pH 值，其改良之效果相似。而施用氯化鉀的三要素區與施用硫酸鉀的三要素區其中 KCl 改用 K₂SO₄ 但鉀量相同，其葉尖白化枯萎的程度，在二年六作試驗結果僅 80、81 年秋作有明顯差異，兩處理

調查葉尖枯萎百分率之差距在 14.0%，而夏作及春作均無顯著差異，兩處理調查葉尖枯萎百分率之差距在 5.0% 左右，由此可知葉尖枯萎與氯的施用無顯著相關，與臺中區改良場蔡與黃(1992)對唐菖蒲葉尖枯萎原因之探討，指出田間葉片罹葉尖壞疽之百分率，施氯化鉀區者顯著的高於對照區者，其間之差距生育期與切花期分別為 8.2% 及 6.7%；壞疽之長度亦以施氯化鉀區之植株較對照區者為高，亦即氯為葉尖壞疽的原因之一。然而試驗中調查發現沒有使用鉀肥之處理仍然有葉尖枯萎病斑出現，黃與王(1994)指出唐菖蒲肥培管理施用硝酸鈣、磷酸一鈣有優於尿素、過磷酸鈣的趨勢，氯化鉀和硫酸鉀間則無顯著差異，又本試驗調查結果雖然以施用有機質肥料 10t/ha 加三要素或化肥加消石灰 2t/ha 之處理產量最高，但是也有葉尖枯萎情形發生，因此推測可能與過磷酸鈣有關，故探討其成分其中含有 CaF 之離子，推測可能與氟離子有關，故其真正導致青蔥葉尖白化枯萎的原因有待進一步究明。

誌謝

本文承蒙國立中興大學王教授銀波細心斧正，謹此致謝。

參考文獻

1. 林慶喜 1987 花蓮地區作物營養缺乏症及其防治 花蓮區農業改良場及花蓮縣農會編印.
2. 陳漢津 蔡清棻 林直彥 1972 灌溉水氯子濃度與菸葉含氯量及主要成分之關係. 菸葉試驗所年報 P164 169.
3. 許炳坤 謝榮輝 黃秀香 1972 菸草對氯之吸收及其抑制方法之研究 菸葉試驗所年報 P170 181.
4. 許炳坤 謝榮輝 黃秀香 1973 氯對菸草無機元素吸收之影響 菸葉試驗所年報 P146 153.
5. 曾潤錦 謝昱光 1981 蔬菜園有機質肥料與化學肥料配合試驗 蔬菜作物試驗研究彙報：147 165.
6. 黃裕銘 王銀波 1994 唐菖蒲肥培之研究 土壤肥料試驗報告 P202 297.
7. 楊秋忠 1987 有機質肥料及其應用要領(下) 農藥世界 47：51 53.
8. 詹朝清 丁文彥 呂文通 1991 腐植酸及有機質肥料對青蔥生長及連作之影響 79 年度土壤肥料試驗研究成果報告：33 35 台灣省政府農林廳彙訂.
9. 蔡素蕙 黃芳暖 1992 臺中區唐菖蒲葉尖枯萎原因之探討 - 1 與施肥之關係 土壤肥料試驗報告 P212 217.
10. 諶克終 1981 蔬菜之營養診斷與施肥 徐氏基金會出版.
11. 謝 能 1986 有機質肥料與作物栽培 農藥世界 38：8.