

蔬菜設施栽培氮肥合理施肥研究

陳鴻堂

目 的

探討覆蓋塑膠布之隧道式簡易栽培設施，蔬菜氮肥合理施肥技術，提高蔬菜品質與維持正常產量，並避免設施內之土壤累積過量之肥料鹽分，影響蔬菜生長及維持土壤永續生產潛力。

材料與方法

在本場覆蓋塑膠布之隧道式簡易栽培設施之相同試驗田，連續種植小白菜、葉萵苣、蕹菜、莧菜共五作小葉蔬菜，試驗設計採逢機完全區集設計，五處理，四重複，二十小區，肥料處理：(1)每公頃施氮素120 kg、有機質肥料1 ton，(2)每公頃施氮素60 kg、有機質肥料1 ton，(3)每公頃施氮素30 kg、有機質肥料1 ton，(4)不施氮素區每公頃僅施有機質肥料1 ton，(5)不施氮素與有機質肥料區，計五處理，試驗田每作蔬菜各處理每公頃施磷酐(P_2O_5)100 kg，氧化鉀(K_2O) 120 kg及有機質肥料(N- P_2O_5 - K_2O 4-4-4) 1 ton，氮肥施尿素，磷肥用過磷酸鈣，鉀肥採用氯化鉀。施肥方法為有機質肥料及磷酐全量與氮素及氧化鉀50%當基肥，追肥施50%氮素及氧化鉀。每作蔬菜種植前與收穫時調查土壤肥力，蔬菜收穫時調查產量及園藝性狀並分析植體養分。

結果與討論

進行第二年試驗結果：第一作小白菜公頃產量為11,036~17,607 kg，第三作蕹菜公頃產量為6,786~8,500 kg，第四作莧菜公頃產量為6,821~19,607 kg，第五蕹菜公頃產量為7,821~11,714 kg，但各期作施用有機質肥料處理間產量差異不顯著。植物體分析結果：第一作小白菜施有機質肥料配合施氮素120、60、30及0 kg處理地上部植體氮及微量元素鋅濃度差異不顯著。蔬菜施氮60與30 kg處理，地上部植體氮濃度，則分別顯著較不施肥處理高4.3及4.6 g/kg，鋅濃度不施肥處理顯著高於施肥區9~14 mg/kg。但根部則差異不顯著。第三作蕹菜植物體分析結果：地上部植體養分各處理間差異不顯著。根部氮素濃度則以施氮120 kg高區濃度 15.9 g/kg較高，並顯著高於其他處理區3.9~5.9 g/kg。第一作小白菜收穫時土壤肥力變化，表土0~5 cm土層土壤電導度(EC)以每公頃施1 ton有機質肥料配合施氮素120、60 kg區1.94與1.82 dS/m最高並顯著高於不施肥區0.81~0.93 dS/m，施有機質肥料配合氮肥0~60 kg處理之土壤電導度差異不顯著。而不施肥則與施有機質肥料配合氮肥0~30 kg處理之土壤電導度差異不顯著，且在20 cm內之土層結果相同。本試驗每作每公頃施有機質肥料1 ton配合施氮素120、60、30及0 kg及不施肥計五處理，唯因第二作葉萵苣試驗田遭敏督利颱風引進七二水災淹沒，故雖經過五作蔬菜之肥培管理，未發現土壤有肥料鹽分累積。



蔬菜設施栽培氮素合理施肥研究

Studies on the optimum nitrogen fertilization in plastic house vegetables

臺中區農業改良場 土壤肥料研究室 陳鴻堂

目的

探討覆蓋塑膠布之隧道式簡易溫室設施，蔬菜氮肥合理施肥技術，提高蔬菜品質與條件正常產量，並避免設施內之土壤累積過量之肥料鹽分，影響蔬菜生長及條件土壤水培生產潛力。

材料與方法

1. 試驗地點：臺中區農業改良場試驗農場
2. 試驗作物：小白菜、葉萵筴、莖菜、莖菜共五種
3. 試驗設計：達德完全區集設計，五處理，四重複，二十小區
4. 肥料處理：(1) 每公頃施氮素120公斤有機質肥料1公噸
(2) 每公頃施氮素60公斤有機質肥料1公噸
(3) 每公頃施氮素30公斤有機質肥料1公噸
(4) 不施氮肥每公頃僅施有機質肥料1公噸
(5) 不施氮肥與有機質肥料區

每作蔬菜各處理每公頃施磷鉀(P_2O_5)100公斤，氧化鉀(K_2O)120公斤及有機質肥料(N- P_2O_5 - K_2O 4-4-4)1公噸，氮肥施尿素，磷鉀用過磷酸鈣，鉀肥採用氯化鉀施肥方法為有機質肥料及磷鉀全量與氮肥及氯化鉀50% 當量肥，施肥50% 氮肥及氯化鉀。

試驗用土壤肥力

Depth	pH	EC (1:1)	OM	Bray 1 P	K	Ca	Mg
		dS m ⁻¹	g kg ⁻¹	mg kg ⁻¹	mg kg ⁻¹	mg kg ⁻¹	mg kg ⁻¹
0-5 cm	7.34	1.44	4.4	5	205	1811	235
5-10 cm	7.39	0.34	4.8	8	230	1910	401
10-15 cm	7.33	0.44	5.3	10	224	1922	390
15-20 cm	7.48	0.40	4.9	7	224	1934	384

1.0 M NH₄OAc



設施蔬菜氮肥試驗第一作小白菜



設施蔬菜氮肥試驗第二作葉萵筴



設施蔬菜氮肥試驗第四作莖菜



設施蔬菜氮肥試驗第五作莖菜

設施蔬菜氮素用量對產量及品質性狀影響

處理別	產量	株重		集數
		kg ha ⁻¹	g plant ⁻¹	
第一作 小白菜				
120	17607 ^a	44.2 ^a	29.8 ^a	7.1 ^a
60	15536 ^b	38.0 ^b	28.9 ^a	7.4 ^a
30	16883 ^b	34.6 ^b	28.3 ^a	7.0 ^a
0	16679 ^b	31.4 ^b	27.9 ^a	6.8 ^a
0	11026 ^c	28.7 ^b	27.6 ^a	7.0 ^a
第二作 葉萵筴				
120	8469 ^a	14.1 ^a	51.2 ^a	11.5 ^a
60	8300 ^a	13.2 ^a	50.5 ^a	11.3 ^a
30	8214 ^a	13.0 ^a	52.5 ^a	11.0 ^a
0	6786 ^b	11.9 ^b	49.0 ^a	11.0 ^a
0	7071 ^b	6.9 ^b	44.5 ^a	10.0 ^a
第三作 莖菜				
120	19607 ^a	28.0 ^a	30.5 ^a	14.1 ^a
60	17107 ^b	26.7 ^a	30.1 ^a	14.4 ^a
30	15321 ^b	21.8 ^b	46.7 ^a	13.9 ^a
0	14679 ^b	16.5 ^b	40.6 ^a	12.5 ^a
0	6821 ^c	8.1 ^b	30.8 ^a	11.8 ^a
第四作 莖菜				
120	11071 ^{ab}	12.1 ^a	43.7 ^a	9.5 ^a
60	11337 ^{ab}	11.7 ^a	44.7 ^a	9.2 ^a
30	11174 ^{ab}	11.4 ^a	43.6 ^a	9.4 ^a
0	9321 ^b	8.9 ^b	42.4 ^a	8.9 ^a
0	7821 ^b	7.4 ^b	38.5 ^a	8.6 ^a

*英文字母相同表示不顯著

第二作蔬菜各處理植株營養成分

處理	營養成分									
	N	P	K	Ca	Mg	Cu	Mn	Zn	Fe	
g kg ⁻¹	g kg ⁻¹	g kg ⁻¹	g kg ⁻¹	g kg ⁻¹	g kg ⁻¹	g kg ⁻¹	g kg ⁻¹	g kg ⁻¹	g kg ⁻¹	g kg ⁻¹
120	1.244 ^a	0.31 ^a	0.352 ^a	13.0 ^a	0.56 ^a	12 ^a	57 ^a	25 ^a	139 ^a	
60	1.263 ^a	0.29 ^a	0.342 ^a	13.5 ^a	0.59 ^a	11 ^a	62 ^a	25 ^a	89 ^a	
30	1.242 ^a	0.26 ^a	0.352 ^a	13.7 ^a	0.55 ^a	12 ^a	56 ^a	27 ^a	115 ^a	
0	1.214 ^a	0.23 ^a	0.359 ^a	14.7 ^a	0.54 ^a	12 ^a	59 ^a	28 ^a	149 ^a	
0	0.246 ^b	0.28 ^a	0.282 ^a	14.5 ^a	0.52 ^a	12 ^a	56 ^a	28 ^a	93 ^a	
莖菜										
120	1.159 ^a	0.42 ^a	0.51 ^a	2.4 ^a	0.66 ^a	26 ^a	95 ^a	36 ^a	2517 ^a	
60	1.120 ^a	0.41 ^a	0.51 ^a	2.0 ^a	0.68 ^a	28 ^a	91 ^a	38 ^a	2617 ^a	
30	1.105 ^a	0.43 ^a	0.546 ^a	1.1 ^a	0.74 ^a	27 ^a	119 ^a	40 ^a	2371 ^a	
0	1.113 ^a	0.41 ^a	0.545 ^a	0.2 ^a	0.76 ^a	31 ^a	114 ^a	44 ^a	2465 ^a	
0	0.160 ^b	0.41 ^a	0.382 ^a	1.1 ^a	0.74 ^a	29 ^a	127 ^a	44 ^a	2362 ^a	

*英文字母相同表示不顯著

第一作小白菜各處理土壤肥力

處理	土壤肥力									
	pH	EC(1:1)	OM	Bray 1 P	K	Ca	Mg	Zn	Fe	
		dS m ⁻¹	g kg ⁻¹	mg kg ⁻¹	mg kg ⁻¹	mg kg ⁻¹	mg kg ⁻¹	mg kg ⁻¹	mg kg ⁻¹	mg kg ⁻¹
120	0.5	7.22 ^a	1.94 ^a	44 ^a	110 ^a	286 ^a	1680 ^a	353 ^a		
60	0.5	7.44 ^a	1.82 ^a	44 ^a	121 ^a	292 ^a	1617 ^a	334 ^a		
30	0.5	7.53 ^a	1.50 ^a	44 ^a	93 ^a	242 ^a	1680 ^a	310 ^a		
0	0.5	7.57 ^a	1.31 ^a	47 ^a	122 ^a	291 ^a	1520 ^a	313 ^a		
0	0.5	7.67 ^a	1.01 ^a	44 ^a	102 ^a	247 ^a	1520 ^a	275 ^a		
莖菜										
120	5-10	7.33 ^a	1.93 ^a	47 ^a	105 ^a	227 ^a	1680 ^a	335 ^a		
60	5-10	7.50 ^a	1.44 ^a	46 ^a	155 ^a	248 ^a	1618 ^a	357 ^a		
30	5-10	7.56 ^a	1.20 ^a	46 ^a	129 ^a	225 ^a	1604 ^a	365 ^a		
0	5-10	7.52 ^a	1.09 ^a	50 ^a	174 ^a	316 ^a	1607 ^a	372 ^a		
0	5-10	7.59 ^a	0.99 ^a	48 ^a	152 ^a	230 ^a	1592 ^a	380 ^a		
莖菜										
120	10-15	7.33 ^a	2.23 ^a	48 ^a	128 ^a	241 ^a	1682 ^a	387 ^a		
60	10-15	7.52 ^a	1.38 ^a	45 ^a	95 ^a	217 ^a	1630 ^a	357 ^a		
30	10-15	7.51 ^a	1.18 ^a	47 ^a	114 ^a	266 ^a	1641 ^a	347 ^a		
0	10-15	7.56 ^a	0.92 ^a	52 ^a	156 ^a	297 ^a	1623 ^a	382 ^a		
0	10-15	7.63 ^a	0.79 ^a	46 ^a	122 ^a	184 ^a	1627 ^a	322 ^a		
莖菜										
120	15-20	7.57 ^a	1.16 ^a	38 ^a	61 ^a	138 ^a	1420 ^a	282 ^a		
60	15-20	7.66 ^a	0.88 ^a	34 ^a	45 ^a	100 ^a	1679 ^a	296 ^a		
30	15-20	7.71 ^a	0.72 ^a	40 ^a	65 ^a	156 ^a	1646 ^a	306 ^a		
0	15-20	7.82 ^a	0.58 ^a	36 ^a	58 ^a	201 ^a	1626 ^a	289 ^a		
0	15-20	7.82 ^a	0.50 ^a	36 ^a	61 ^a	150 ^a	1644 ^a	340 ^a		

*英文字母相同表示不顯著

結果摘要

※在本場覆蓋塑膠布之簡易溫室設施內進行第二年試驗，連續實施五作小菜類蔬菜試驗，每季作每公頃施1公噸有機質肥料配合施氮素120、60、30及0公斤及不施肥料五處理結果，第一作小白菜公頃產量為11036-17607公斤，第二作葉萵筴產量為6786-8300公斤，第四作莖菜公頃產量為6821-19607公斤，第五作莖菜公頃產量為7821-11714公斤，但各季作施用有機質肥料處理產量差異不顯著。

※植物體分析結果：第一作小白菜施用有機質肥料配合施氮素120、60、30及0公斤區地上部植株氮及微量元素濃度差異不顯著。莖菜施氮60與30公斤處理，地上部植株氮濃度，則分別顯著較不施肥處理高4.3及4.6g kg⁻¹，磷濃度不施肥處理顯著高於施肥區9-14 mg kg⁻¹。但根節則差異不顯著。第三作莖菜植物體分析結果：地上部植株營養成分各處理間差異不顯著。根節營養濃度則以施氮120公斤高濃度 15.9 g kg⁻¹ 較高，並顯著高於其他處理區3.9-5.9 g kg⁻¹。

※第一作小白菜收穫時土壤肥力變化，表土0-5公分土壤電導率(EC)以每公頃施1公噸有機質肥料配合施氮素120、60公斤區1.94與1.82dS m⁻¹最高並顯著高於不施肥區0.81-0.93 dS m⁻¹，施用有機質肥料配合施氮0-60公斤處理之土壤電導率差異不顯著。兩不施肥則與施用有機質肥料配合施氮0-30公斤處理之土壤電導率差異不顯著，且在20公分內之土壤結果相同。除經過五作蔬菜之肥培管理，土壤未發覺土壤有肥料鹽分累積。