

有機質肥料對葡萄產量及品質改進效應¹

王錦堂 陳鴻堂 賴惠珍²

摘 要

為探討稻草堆肥、樹皮堆肥、米糠、雞糞等農村常用有機質肥料與化學肥料對葡萄產量增加與品質改進之影響，自1988年開始連續四年期，於彰化縣大村鄉田洋村臺中區農業改良場農場進行田間試驗。結果顯示；年度別比較時，葡萄夏果產量糖度、酸度均以第四(1991)年較好，尤其施用15 mt/ha稻草堆肥區的產量10,313 kg/ha為最高，糖度17 °Brix，酸度0.34 g/100 ml，糖酸比為50，施用15 mt/ha樹皮堆肥區的產量9,362 kg/ha次之，糖度16.8 °Brix，酸度0.33 g/100 ml，糖酸比為50.9，比單施化學肥料對照區的7,520 kg/ha、16.4 °Brix，糖酸比51.3者，分別增產20.5%及9.4%，糖度高出0.6 °及0.4 °Brix，糖酸比則比對照區低1.3及0.9。據1989年即第2年的九個處理(疏株後)，平均產量比較時，以稻草堆肥區為最高，施用米糠次之，分別比單施化肥對照區的5,978 kg/ha，增產7.0%及2.1%。施用樹皮堆肥區的三年平均亦比單施化肥對照區增產1.0%。夏果糖度以施用稻草區的16.7 °Brix(糖酸比31.5)較高，雞糞區的16.4 °Brix(糖酸比30.9)次之，米糠、豬糞、腐植酸加化肥(糖酸比均為31.3)及樹皮堆肥區的16.3 °Brix(糖酸比30.8)又次之，亦均比單施化肥區15.9 °Brix(糖酸比30.6)高。冬果產量以第三(1990)年的單施化肥區較高。冬果糖度以施用雞糞區的18.2 °Brix(糖酸比24.6)較高，腐植酸加化肥、花生粕、大豆粕、樹皮及米糠區均比單施化肥區的17.2 °Brix(糖酸比22.3)高。有機質肥料對提高葡萄產量及品質均有相當大之效應，故為提高葡萄產量並改善品質，建議配合化學肥料，施用完全醱酵的稻草堆肥或樹皮堆肥等有機質肥料較好。

關鍵字：有機質肥料、葡萄、產量、品質。

前 言

台灣葡萄(*Vitis labrusca*, L)的栽培至民國76年，其面積達最高而有5,130 ha⁽²⁾年產量則80年的24,312 kg/ha最高⁽²⁾，為本省重要經濟作物之一。本省葡萄產區主要分佈於中部地區，由于氣候、土壤⁽³⁾及肥培管理^(1,18)而影響品質及價格至鉅。Richards & Wadliegh⁽¹⁵⁾、Kramar及Mitchell⁽¹²⁾等核定果園缺水與充滿重力水情形下會引起果樹生育受阻。Tan^(16,17)指出在缺水與水分過多情況下，影響葉片水分潛力及抑制葉片氣孔之開度，並影響植物蒸散作用之進行。臺灣在高温多濕及早雨季下施用有機質有其不同功效⁽⁴⁾。施用有機質對改善土壤通氣水分等影響根群營養吸收^(1,8,9,10,11,12,13,14,15,16,17,18)使葡萄品質，尤其對糖度等品質獲得的改善。臺灣位居亞熱帶，土壤中有機質含量偏低因分解迅速應及時補給。本省生產有機物如雞糞、豬糞、樹皮、稻草、綠肥等很多，但在分解腐熟過程，因微

¹ 台中區農業改良場研究報告第 0257 號。

² 台中區農業改良場副研究員、助理及約僱助理。

生物合成本身體質等之不同，而產生如碳氮比高低，不同有機酸、酚類或氣體如 C_2H_4 、 H_2S 、 NH_3 等累積而有不同之影響。本試驗為探討不同性質有機質肥料長期施用於產區果園後，對其土壤中養分釋放及果樹營養的影響，以期提高葡萄品質增加農民收益。

材料與方法

試驗地點設置於彰化縣大村鄉田洋村本場農場(麥氏座標彰南圖484572)之二林土系，屬粘板岩老沖積土，排水不完全，有關土壤理化性如表一。試驗期間自1988年7月至1991年9月，葡萄品種為1~4年生巨峰，試驗區採逢機完全區集設計，9種肥料處理，3重複，行株距疏株後第二年起為 4×3 m，每小區3株(第一年為樹皮堆肥處理無設置，行株距 4×4 m，每小區10株)，各處理每公頃有機質肥施用量分別為；(1)雞糞5公噸，(2)豬糞堆肥12公噸，(3)米糠6公噸，(4)花生粕4.5公噸，(5)大豆粕4.5公噸，(6)稻草堆肥15公噸，(7)樹皮堆肥15公噸，(8)腐植酸35公升加化肥全量，(9)化學肥料 $N-P_2O_5-K_2O$ 為100-100-200 kg，有機區有機肥料按所含三要素量折半計算，其不足部份再以化肥補足，用量如表二。基肥於萌芽前(一月下旬)為氮素化肥50%、氧化鉀30%，磷鉀、有機質肥料各為100%。第一次追肥於萌芽至開花期(三月中旬至四月中旬)施用氮素及氧化鉀各20%，第二次追肥於開花期至硬核期(四月中旬至五月中旬)施用氮素20%，氧化鉀25%，第三次肥於硬核期至著色期(五月下旬至六月下旬)施用氧化鉀25%，第四次追肥採收後(八月上旬至下旬)施用氮素10%。

表一、試驗區二林系土壤一般理化性質

Table 1. General soil properties of experimental site (Erhlin series)

Soil depth (cm)	pH ¹ (1:1)	Organic matter (%)	Available ²		Exchangeable ³			Texture	FCC
			P	K	Ca	Mg	ppm		
0-15	8.0	2.7	29	36	3776	310	SiC	C	
16-30	8.1	2.5	23	43	3821	328	SiC		
31-45	8.2	1.8	13	18	3751	320	C		

¹ pH: Soil: H₂O.

² P: Bray's No.1 method.

³ K, Ca, Mg: Ammonium acetate method.

表二、各種有機質肥料三要素含量

Table 2. N, P, K contents of the organic manure

Organic manure	Amount applied (mt/ha)	Contents of N-P ₂ O ₅ -K ₂ O (%)	Chemical fertilizer added
			N-P ₂ O ₅ -K ₂ O (kg/ha)
Chicken manure	5	3.0-3.0-1.5	25-25-162
Hog manure	12	0.7-0.4-0.4	58-76-176
Rice bran	6	2.0-3.9-1.5	40-0-155
Peanut cake	4.5	5.2-1.3-1.1	0-71-175
Soybean cake	4.5	7.0-1.5-2.3	0-66-148
Rice straw compost	15	0.6-0.1-0.9	55-92-132
Bark compost	15	0.7-0.6-0.8	47-55-140
Humic acid	35liter	-	100-100-200

結果與討論

施用有機質肥料對巨峰葡萄夏果產量及品質之影響

年度別比較時葡萄產量、糖度均以第四(1991)年較高，酸度較低。葡萄產量以施用15 mt/ha稻草堆肥區的10,313 kg/ha產量最高(糖度17.0 °Brix，酸度0.34 g/100 ml，糖酸比50.0)施用15 mt/ha樹皮堆肥區的9,362 kg/ha次之，(糖度為16.8 °Brix，酸度0.33 g/100 ml，糖酸比50.9)比單施化肥區的8,558 kg/ha，(16.4 °Brix，酸度0.32 g/100 ml，糖酸比51.3)，分別增產20.5及9.4%，(糖度高出0.6及0.4 °Brix)。惟產量在處理間差異不顯著，糖度在處理間為花生粕區16.16 °對米糠區的17.03 °達顯著差異。酸度在處理間為豬糞區的0.30 g對稻草區的0.34 g/100 ml達顯著的差異。糖度在第二年(1989)年及第四年(1991)年處理間顯著差異，前者為化肥區的15.7 °、花生粕區的15.8 °及大豆粕區的16.0 °對稻草堆肥區17.2 °呈顯著的差異，後者為花生粕區的16.16 °對米糠區的17.03 °達顯著差異(表三)。據(1989~1991)三年平均在九處理間以施用稻草堆肥區的產量6,399 kg/ha，糖度16.7 °Brix，酸度0.53 g/100ml較高。施用米糠區的6,105 kg/ha，16.3 °Brix，酸度0.52 g次之，比單用化肥區的5,978 kg/ha，15.9 °Brix，酸度0.52 g/100 ml分別增產7.0及2.1%，高出0.8及0.4 °Brix。但三年平均產量在處理間的差異不顯著，糖度在處理間為花生粕、大豆粕及腐植酸對稻草堆肥區呈顯著差異，化肥區對稻草堆肥為極顯著差異，顯示稻草堆肥對葡萄品質的改善效果最好，施用樹皮堆肥區亦比單用化肥區增產1.0%及高出0.4 °Brix，達顯著差異。酸度含量各處理均在0.52至0.53 g/100 ml，差異極小。處理間糖酸比以稻草處理區的31.5為較高，米糠、樹皮及豬糞的31.3次之，花生粕區的30.0為較低，惟差距小。顯示稻草、米糠、樹皮堆肥的施用對葡萄夏果產量及品質均有提高及改進效果，雞糞、豬糞、花生粕、大豆粕、腐植酸等對葡萄雖無增產效果，但對品質的提升都有幫助(表四)。

表三、處理間巨峰葡萄夏果產量、糖酸度及其顯著性測定(1988~1991年)

Table 3. Yields, sugar and total acidity contents of the summer fruit of Kyo-Ho grapes (from 1988 to 1991)

Treatment	Yield				Sugar content				Total acid			
	'88	'89	'90	'91	'88	'89	'90	'91	'88	'89	'90	'91
	kg/ha				°Brix				g/100ml			
Chicken manure	1,125a	5,582a	3,265a	9,085a	15.0a	16.6ab	15.7a	16.80ab	0.40a	0.61a	0.65a	0.33ab
Hog manure	807a	7,110a	1,606a	7,041a	14.5a	16.3ab	15.7a	16.83ab	0.44a	0.61a	0.64a	0.30b
Rice bran	980a	5,012a	4,544a	8,758a	14.9a	16.6ab	15.4a	17.03a	0.38a	0.60a	0.64a	0.32ab
Peanut cake	1,143a	5,858a	2,568a	6,869a	14.3a	15.8b	15.7a	16.16b	0.38a	0.66a	0.62a	0.31ab
Soybean cake	909a	6,866a	2,077a	8,635a	14.7a	16.0b	15.6a	16.67ab	0.39a	0.61a	0.65a	0.33ab
Rice straw compost	1,274a	6,193a	2,693a	10,313a	15.2a	17.2a	15.8a	17.00ab	0.40a	0.60a	0.64a	0.34a
Bark compost	-	6,413a	2,340a	9,362a	-	16.3ab	15.8a	16.83ab	-	0.61a	0.65a	0.33ab
Humic acid ²	1,187a	4,521a	2,442a	9,096a	15.4a	16.6ab	15.2a	16.63ab	0.39a	0.61a	0.63a	0.33ab
Chemical fertilizer	1,315a	4,174a	5,203a	8,558a	15.2a	15.7b	15.5a	16.40ab	0.40a	0.59a	0.65a	0.32ab
Means	1,095	5,748	2,970	8,635	14.9	16.3	15.6	16.70	0.40	0.61	0.64	0.32

¹ Means in the same column followed by the same letter are not significantly different by Duncan's multiple range test (P=0.05).

² Humic acid with chemical fertilizer.

表四、處理間巨峰葡萄夏果平均產量及其構成因素與品質顯著性測定(1989~1991年)

Table 4. Yields, qualities and characteristics of the summer fruit of Kyo-Ho grape (from 1989 to 1991)

Treatment	Amount applied of organic manure	Yield kg/ha	Index	Sugar content °Brix	Total acid g/100ml	Sugar/ Total acid ratio	pH	Cluster count clus/vine	Cluster weight g/cluster	No.of berries clus/vine	Berries weight g/ berry
Chicken manure	5 mt/ha	5,977a	100.0	16.4ab	0.53a	30.9	3.50ab	30.3a	228ab	26.0abc	8.6a
Hog manure	12 mt/ha	5,251a	87.8	16.3abc	0.52a	31.3	3.50ab	28.1a	204ab	25.2abc	8.2a
Rice bran	6 mt/ha	6,105a	102.1	16.3ab	0.52a	31.3	3.51ab	32.1a	230ab	26.4abc	8.5a
Peanut cake	4.5 mt/ha	5,098a	85.3	15.9bc	0.53a	30.0	3.48b	25.6a	229ab	27.4ab	8.0a
Soybean cake	4.5 mt/ha	5,859a	98.0	16.1bc	0.53a	30.4	3.49ab	30.9a	214ab	24.7bc	8.4a
Rice straw	15 mt/ha	6,339a	107.0	16.7a	0.53a	31.5	3.54a	33.0a	227ab	25.7abc	8.6a
Bark compost	15 mt/ha	6,039a	101.0	16.3ab	0.53a	31.3	3.53a	27.1a	232ab	25.7abc	8.3a
Humic acid	35 liter	5,353a	99.6	16.3bc	0.52a	30.6	3.51ab	30.5a	234a	28.8a	8.0a
Chemical fertilizer		5,978a	100.0	15.9c	0.52a	30.8	3.51ab	33.5a	204b	23.0c	8.6a

有機質肥料施用對巨峰葡萄冬果產量及品質之影響

第三(1990)年生夏果因其植株及果實受氣候影響即葡萄開花期逢連綿陰雨，以致著果情形欠佳，加之成熟期又遇歐菲莉颱風來襲，引起病害漫延，產量及品質等均受影響，以致平均收量僅2,970 kg/ha，即第一年生夏果平均的2.71倍，二年生的一半(表三)，乃決定夏果收穫後繼續處理調留冬果，結果顯示其三年生冬果處理間平均產量為2,835 kg/ha其產量，假若與第三年生夏果處理平均併計，即為5,805 kg/ha，與第二年生產量5,748 kg比較則尚高出1%(表三)。處理間第三年生冬果產量亦與第三年生夏果同樣，仍以單用化肥區的3,480 kg/ha較高，以施用樹皮堆肥區的3,295 kg/ha次之，減產5.3%，稻草堆肥區的3,129 kg又次之，減產10.1%。即第三年生的夏果及冬果與第一年生夏果產量均以單施化肥區較好。冬果糖度普遍提升，均在16.6至18.2 °Brix之間，以雞糞區的18.2 °Brix較高，腐植酸區的18.1 °Brix次之，大豆粕、樹皮堆肥及米糠區的17.6 °、17.5 °、17.3 °又次之，均比單施化肥對照區的17.2 °Brix高。冬果酸度亦比夏果普遍升高，均在0.77至0.61 g/100 ml之間，其差異較大，以大豆粕及單施化肥對照區的0.77 g/100 ml等較高，處理間糖酸比以單施化肥區的22.3較低，花生粕區的27.2為較高，顯示冬果施用化肥比有機質肥料區產量高，但糖酸度較差(表五)。

表五、葡萄冬果產量及其構成因素與品質 (1990年)

Table 5. Yields, qualities and characteristics of the winter fruit of Kyo-Ho grape in 1990

Treatment	Yield (kg/ha)	Sugar (°Brix)	Total acid (g/100ml)	Sugar/ Total acid	Cluster count (clus/vine)	Cluster weight (g/cluster)	No.of berries (clus/vine)	Berries weight (g/berry)
Chicken manure	2,018a	18.2a	0.74a	24.6a	11.2a	218a	28.9a	8.0a
Hog manure	2,874a	17.0a	0.70a	24.3a	14.0a	246a	28.5a	8.5a
Rice bran	3,110a	17.3a	0.71a	24.4a	17.2a	211a	28.9a	8.7a
Peanut cake	3,100a	16.6a	0.61a	27.2a	17.5a	212a	28.4a	8.9a
Soybean cake	2,443a	17.6a	0.77a	22.9a	15.7a	185a	29.1a	8.3a
Rice straw compost	3,129a	17.1a	0.73a	23.4a	17.1a	209a	28.3a	8.8a
Bark compost	3,295a	17.5a	0.73a	24.0a	18.4a	202a	28.4a	9.7a
Humic acid ¹	2,064a	18.1a	0.72a	25.1a	12.2a	197a	28.1a	8.1a
Chemical fertilizer	3,480a	17.2a	0.77a	22.3a	17.2a	246a	30.1a	8.8a
Means	2,835	17.4	0.72	24.2	15.6	214	28.7	8.6

¹ Humic acid with chemical fertilizer.

葡萄產量及品質與其農藝特性構成因素間相關

一、據夏果(1989年, n=81, $r=0.2171^*$, $r=0.2829^{**}$)相關分析結果:顯著者*, 極顯著者**, -負相關。

- (一)產量對糖度** 酸度** pH** 穗數** 穗重** 穗粒數**
- (二)糖度對酸度** pH** 穗重** 穗粒數** 穗數*
- (三)酸度對pH** 穗數** 穗重** 穗粒數**
- (四)pH對穗數** 穗重** 穗粒數**
- (五)穗數對穗重** 穗粒數**
- (六)穗重對穗粒數** 粒重**

表六 a、葡萄夏果產量及品質與農藝特性構成因素相關係數(1989)

Table 6a. Correlation coefficients between yield, quality and agronomic characters of the summer fruit of Kyo-Ho grapes (1989)

Item	Yield	Sugar	Total acid	pH	Cluster count	Cluster weight	No.of berries
Sugar content	0.52**						
Total acid	-0.71**	-0.54**					
PH	0.70**	0.58**	-0.95**				
Cluster count	0.79**	0.26**	-0.62**	0.60**			
Cluster weight	0.60**	0.49**	-0.43**	0.37**	0.34**		
No.of berries	0.70**	0.61**	-0.83**	0.76**	0.50**	0.76**	
Berries weight	0.17	0.13	0.21	-0.16	0.04	0.45**	-0.02

n=108 of r is significant at L=0.05 of r 0.1946*, and r is significant at L=0.01 of r 0.2540**.

二、據冬果(1990年, n=27, $r=0.3809^*$, $r=0.4869^{**}$)相關分析結果:顯著者*, 極顯著者**, -負相關。

- (一)產量對糖度** 穗數** 穗重**
- (二)糖度對pH** 穗數* 穗重**
- (三)穗重對穗粒數**

表六 b、葡萄冬果產量及品質與其農藝特性構成因素相關係數 (1990)

Table 6b. Correlation coefficients between yield, quality and agronomic characters of winter fruit of Kyo-Ho grapes in 1990

Item	Yield	Sugar	Total acid	pH	Cluster count	Cluster weight	No.of berries
Sugar	-0.545**						
Total acid	-0.245	0.113					
PH	-0.320	0.740**	-0.208				
Cluster count	0.927**	-0.421*	-0.188	-0.344			
Cluster weight	-0.649**	-0.554**	-0.198	0.335			
No.of berries	0.376	-0.328	0.249	-0.192	0.278	0.494**	
Berries weight	0.165	-0.270	-0.270	-0.240	0.151	0.104	0.11

n=27 of r is significant at L=0.05 of r 0.3809*, and r is significant at L=0.01 of r 0.4869**.

葡萄產量及品質與葉片、葉梗要素含量間相關

Benton⁽²⁰⁾分析指出，葡萄果實產量及品質與葉片、葉柄要素含量間關係甚為重要。Cheng⁽²¹⁾調查本省開花盛期之葡萄葉片，分析顯示氮、磷、鉀含量有Kenworthy之健全域而進入過剩域及鎂含量自健全而進入缺乏域之傾向。依夏果(1991年)對四月葉片分析值相關顯出，葡萄葉片磷含量對果實酸度有正相關，五月葉片磷含量對產量，葉片磷及鉀含量對酸度均有正相關。四月葉梗含量分析值則顯示鉀含量對產量及酸度，葉梗磷含量對糖度均有正相關，五月葉梗磷及錳含量對糖度有正相關，鋅含量對酸度為負相關。即由四月的葉片及葉梗分析顯示磷量增加會提高酸度及糖度、鉀量增加會提高產量及酸度。五月的葉片及葉梗的磷含量增加有提高產量、糖度及酸度趨勢。鉀含量增加時，酸度亦會增加，但鋅含量增加時酸度會減少。錳含量增加時糖度亦會增加(表七)。另產量增加時果實酸度亦隨之增高。據此土壤環境的改善及以肥培管理促進營養的補給與吸收等，對生育及產量、品質的改進將有所幫助。

表七、葉片及葉梗分析與葡萄產量及品質之相關

Table 7. Correlation between tissue analysis and yields, qualities of grapes fruits

Item	Leaf		Leaf stalk	
	April	May	April	May
Yield		-P**	K*	-
Sugar content	-	-	P*	P**Mn*
Total acid	P**	P**K*	K**	Zn-*

葦澤⁽¹⁹⁾指出葡萄園土壤空氣中氧濃度為17.6%時，新梢達417 cm (100%)，葉片磷含量為0.22%，氧濃度降低為10.6%時，新梢伸長量減少為44%，葉片磷含量降為0.14%，氧濃度降至5.7%時，新梢僅為1.7%，葉片磷為0.13%，根對氧需求很強，土壤通氣不良，根之呼吸被抑制時，樹體生長、開花、結實、果實品質均受影響。葡萄根部呼吸通氣被抑制時，鉀吸收亦嚴重減少，葉片含量僅為對照區之53%。前田、岩崎⁽¹⁸⁾指出土壤中之氧濃度降低時，花粉發芽率、結實率均降低，氧濃度5%以下幾乎不結實，而在結實稍穩定至收穫期的觀察，其果粒重、果粒內種子數、含糖量均減少，果皮著色亦變劣，惟酸量反而增加。Lewis、小林等認為土壤含水量之80%~60%範圍為最適當。本研究施用稻草、樹皮、米糠堆肥處理區因土壤通氣獲得改善、根的吸收正常而促使品質提高。故粗大有機質肥料的配合使用，以改善土壤中氧濃度、水分含量及微生物的活動等似均有其必要，在本次調查更顯示其功效。

誌 謝

本報告承蒙農委會及農林廳補助經費，又本場謝場長順景博士技術指導及鼓勵，特申謝忱。文成後復承蒙國立中興大學陳教授世雄博士及本場林副場長信山博士、作物環境課陳課長慶忠博士斧正，謹此誌謝。

參考文獻

1. 王錦堂 1991 土壤排水及氮鉀肥施用量對釀酒葡萄產量及品質改進之效應 臺中區農業改良場研究彙報 30: 33~42。
2. 臺灣省農林廳 1992 葡萄 p.123 臺灣農業年報 臺灣省政府農林廳編印。
3. 林家棻 1978 本省中部若干土壤中鉀釋放特性之研究 中華農業研究 27(4): 297。
4. 簡宣裕、林錫錦 1989 樹皮、玉米穗軸分解後產物對作物生長的影響 78: 55~58。
5. 前田正男 1972 果樹の營養診斷と施肥 p.201~209 農山漁村文化協會。
6. 葦澤正義 1981 土壤と土壤管理 p.157~178 果樹園藝學 朝倉書店。
7. Benton Jones, J.J. 1989. Plant Analysis Techniques. p.1-41. Benton Laboratories, Inc. Athens Georgia, USA.
8. Cheng, C.Y. 1985. Leaf analysis as a guide to mineral nutrition of subtropical vineyards. ASPAC REF: (FFTC EB 229) 85: 1-18.
9. Freeman, B.M. and W.M. Kliewer. 1981. Effect of irrigation, and potassium fertilization on Carignane vines II. Grape and wine quality. p.1-15. Cali. Uni., Davis, USA.
10. Hand, J.M., E. Young and A.C. Vasconcelos. 1982. Leaf water potential, stomatal resistance, and photosynthetic response to water stress in peach seedlings. Plant Physiol. 69: 1051-1054.
11. Kliewer, W. M. 1986. Trellis Systems for Growing Grape in California. p.10-38. In: Elswyk, M. V. Jr. and W. N. Chang(eds.). ROC USA Workshop on Grape Production and Procession. NCHU, Taiwan, ROC.
12. Mitchell, P.D., P.H. Jerie. and D.J. Chalmers. 1984. The effects of regulated water deficits on pear tree growth, flowering, fruit growth, and yield. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 109: 604-606.
13. Ponnampetrun, F. N. 1972. The chemistry of submerged soils. Advances in Agronomy 24: 20-25.
14. Prasad, B. and N. P. Sinha. 1981. Balance sheet of soil phosphorus and potassium as influenced by intensive cropping fertilizer use. Plant and Soil 60: 187-193.
15. Richards, L.A. and C.H. Wadleigh. 1952. Soil water and plant growth. p.73-215.
16. Tan, C.S. and B.R. Buttery. 1982a. The effect of soil moisture stress to various fractions of the root system on transpiration, photosynthesis, and internal water relation of peach seedlings. J. A. S. H. S. 107: 845-849.
17. Tan, C.S. and B. R. Buttery. 1982b. Response of stomatal conductance transpiration, photosynthesis, and leaf water potential in peach seedlings to different watering regimes. Hort. Sci. 17: 222-223.
18. Tobatabai, M. A. and J. J. Hanway. 1969. Potassium supplying power of Iowa soils and their mineral levels of exchangeable potassium. Soil Sci. Soc. Amer. Proc. 33: 105-109.

Effects of Organic Manures on the Yield and Quality of Grapes¹

Chin-Tang Wang, Hong-Tang Chen and Fuei-Jen Lay²

ABSTRACT

The present experiment was aimed to compare the effect of organic manures on the yield and quality of Kyo-Ho grape. Nine treatments including chicken manure (5 mt/ha), hog manure (12 mt/ha), rice bran (6 mt/ha), peanut cake (4.5 mt/ha), soybean cake (4.5 mt/ha), rice straw (15 mt/ha), bark compost (15 mt/ha), humic acid (35 l/ha) plus chemical fertilizer and chemical fertilizer (N-P₂O₅-K₂O 100-100-200 kg/ha), only (used as a control) were layed out in a randomized complete block design with three replications. The experiment was carried out at the farm of Taichung District Agricultural Improvement Station from 1988 to 1991.

The result of the studies indicated that the application of rice straw compost and bark compost were respectively to give higher yield and sugar content of fruits than those plots applied with chemical fertilizer only. The rice bran applied plot showed next high values in fruit yield and sugar content exceeding the chemical fertilizer applied plot. Further, it was observed that the sugar content of grapes grown under the application of chicken and hog manures, soybean cake and humic acid were higher than that grown under the chemical fertilization.

Key words: manure, grapes, yield, quality.

¹ Contribution No. 0257 from Taichung DAIS.

² Associate Soil Scientist and Assistants of Taichung DAIS, respectively.