

土壤排水及氮鉀用量對釀酒葡萄 產量及品質改進之效應¹

王錦堂 黃祥慶 林添財 翁淑珍²

摘 要

為探討改善排水及氮鉀用量對釀酒葡萄產量及品質改進的效應，自1984年開始連續三年期，於二林鎮進行田間試驗。試驗結果顯示，暗管排水比地面排水對葡萄夏果增產1.1%至2.3%，糖度提高0.28 °至0.65 °Brix，產量經變方分析結果處理間差異達顯著水準。暗管排水區施用 N 100 kg/ha 及K₂O 350 kg/ha的產量最高，分別比地面排水區增產5.5%至7.9%及0.3%至3.6%。施用 N 200 kg/ha 及 K₂O 350 kg/ha的糖度最高，分別提高0.55 °至1.50 °Brix 及0.73 °至1.46 °Brix；酸度較低，分別降低0.01 g至0.03 g及0.02 g至0.03 g/100 ml。三年平均的氮鉀處理組合間以施用150-350 kg/ha (N-K₂O)區產量較多，增產0.8%至4.1%，200~350 kg/ha (N-K₂O)區糖度較高，提高0.09 °至0.55 °Brix，酸度較低，降低0.02 g至0.04 g/100 ml。根據迴歸分析顯示，施用N 135 kg/ha配K₂O 350 kg/ha時，對金香葡萄產量及品質均最好。經濟收益比較顯示，氮素施用N 100 kg/ha暗管排水處理組合區比N 150 kg/ha地面排水處理組合區增加34,715元/ha的收益，鉀素施用K₂O 350 kg/ha暗管排水組合區比K₂O 350 kg/ha地面排水處理組合區增加52,656元/ha的收益。本省栽培釀酒葡萄全體果農每年估計將可增加八千萬元以上收益，若包括鮮食葡萄則將增加二億六千萬元以上收益。

關鍵字：葡萄、暗管排水、氮肥、鉀肥。

前 言

台灣葡萄(*Vitis labrusca* L.)的栽培至民國76年栽培面積已有5,130公頃⁽³⁾，年產量超過69,000公噸，價值約為12億5千萬美元⁽¹⁵⁾，為本省重要經濟果樹之一，本省葡萄產區主要分佈於中部地區⁽¹⁴⁾。釀酒葡萄品質，尤以糖度及糖酸比影響品質及價格至鉅、肥培管理及土壤通氣影響部吸收，可能影響葡萄品質。Richards & Wedleigh⁽²⁸⁾，Kramar⁽²⁵⁾及Mitchell⁽²⁷⁾等檢定缺水引起果樹生育受阻，不同的生育階段影響亦異，果園充滿重力水情形下其影響更大。Hand⁽²²⁾指出土壤水分影響葉片水分潛勢，及氣孔阻力顯著的增減。Tan^(28,30)指出在缺水與水分過多情況下，影響葉片水分潛勢及抑制葉片氣孔之開度，並影響植物蒸散作用之進行。台灣高溫多濕的氣候影響下，葡萄品質難以達到提供優良釀酒原料的水準^(8,12,20,32,33,34)，有待從栽培環境改良及果實品質改進著手^(1,3,4,5,6,7,8,12,16,17)。為期減少夏季積水為害根群發育，導致植株根部的營養吸收受阻，影響到果實品質⁽¹⁶⁾，利用暗管排水設施，

¹ 台中區農業改良場研究報告第 0240 號。

² 台中區農業改良場助理研究員。

並配合氮及鉀肥管理探討善排水通氣及氮鉀肥用量，對金香葡萄產量及品質的影響，以供改善葡萄品質肥培管理之參考。

材料與方法

試驗地點選擇彰化縣二林鎮西斗里之二林土系，有關土壤理化性如表一。試驗期間自1983年7月至1986年12月。供試品種為4~6年生金香釀酒葡萄。試驗採裂區設計，排水處理為主區，氮鉀肥為副區，包括氮素量三級(N 100、150、200 kg/ha)與鉀素二級(K₂O 250、350 kg/ha)之六個完全組合，4重複計48小區，每小區20株(2行各10株，內包括緩衝株各2株)，行株距2.25 m × 0.75 m，小區面積4.5 m × 7.5 m = 33.75 m²。排水處理以暗管排水及地面排水對照為主區，暗管區於地面下60 cm深處，每四畦埋設三吋黑色有孔塑膠管各一支(即二小區共有一支)暗溝開寬30 cm，裝填碎石為濾料，以促進土壤內部排水，塑膠管延至區集外之入孔，利用抽水機，自結果期開始進行排水。磷鉀與雞糞分別固定為150公斤及6,000公斤/公頃，磷、雞糞全量及氮50%、鉀30%，於一月下旬休眠期施用，氮鉀各20%於三月中之萌芽至開花期，氮20%、鉀25%於四月中之硬核期，鉀25%於五、六月之著色期，氮10%於八月中收穫後施用。

表一 試驗前土壤一般理化性

Table 1. General soil properties of experimental site.

Soil depth (cm)	pH Soil:H ₂ O 1:1	OM %	Available Exchangeable				Texture
			P	K	Ca	Mg	
----- ppm -----							
0-15	7.3	2.3	120	170	3526	281	Loam
15-30	7.7	1.8	70	118	2667	232	Loam
31-45	7.9	1.6	59	70	2012	217	Loam

結果與討論

改善排水對葡萄產量及品質之影響

第一(1984)年暗管排水區較對照區增產337 kg/ha (1.1%)，糖酸度則尚未改善。第二(1985)年暗管排水區比地面排水區的產量提高560 kg/ha，增產 1.8%，糖度由對照區之15.03 °，增加為15.68 °，提高0.65 °Brix，酸度由0.66 g/100 ml，降低0.01 g/100 ml。第三(1986)年管排水區產量亦提高478 kg/ha (2.3%)，糖度增加0.28 °Brix，酸度增加0.03 g/ml。暗管排水區三年平均夏果產量27,973 kg/ha，比地面排水對照區27,515 kg/ha增加458 kg/ha，平均增產1.7%，差異顯著，顯示暗管排水有明顯的增產效果，糖度亦以暗管排水處理較好，比對照區提高0.23 °Brix，惟處理間未達顯著差異，酸度則比對照區0.57 g/100 ml增加0.02 g/100 ml。整體而言，暗管區生產葡萄之糖酸度比較靠近公賣局所訂定的15至22糖酸比，故釀酒品質因而提高(表二)。

葡萄品質的提最基本要因在於產量的控制^(4,5,6)，適當的氣候環境因素^(16,17,18,19)，而土壤理化性的改良肥培管理的適當調節^(7,17,18,19)亦為重要的關鍵。本省葡萄夏果果實肥大期，面

臨高溫多濕的雨季，沖積土壤常有排水通氣不良，暗管排水設施可改善土壤內部排水，改善通氣^(17,18,19,21)，提供葡萄根部良好生長的環境，促進營養吸收^(16,20,23)，可能是改進葡萄果實品質及產量主要原因之一。

氮素用量對葡萄夏果產量及品質之影響

1985年暗管排水區施用N 100 kg/ha有33,385 kg/ha的最高產量，施N 200 kg/ha則有16.05 °Brix的最高糖度，比同年期地面排水對照區施用N 150 kg/ha的產量31,655 kg/ha及糖度15.5 °Brix，與施用N 200 kg/ha在1984 年地面排水區的最高產量32,408 kg/ha及糖度14.73 °Brix分別增產5.5%，高出0.55 °Brix及增產3%，1.32 °Brix(表三)。

表二 暗管排水對葡萄產量及品之改進

Table 2. Effect of the tile drainage on yield, Sugar and total acid content of grape.

Year	Drainage	Yield ¹	Sugar content	Total acid
		kg/ha	°Brix	g/100ml
1984	Tile	31247 ^a	14.15 ^a	0.64 ^a
	Control	30910 ^a	14.40 ^a	0.60 ^a
1985	Tile	31783 ^a	15.68 ^a	0.65 ^a
	Control	31223 ^a	15.03 ^a	0.66 ^a
1986	Tile	20890 ^a	15.85 ^a	0.49 ^a
	Control	20412 ^a	15.57 ^a	0.46 ^b

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

表三 葡萄夏果產量、糖酸度受氮素用量的影響

Table 3. Yield, sugar and total acid content of grape as affected by nitrogen fertilizer application.

Drainage	Nitrogen fertilizer applied	Yield ¹			Sugar content			Total acid		
		1984	1985	1986	1984	1985	1986	1984	1985	1986
	N (kg/ha)	kg/ha			° Brix			g/100ml		
Tile	100	31254 ^a	33385 ^a	19993 ^a	13.85 ^a	15.50 ^a	15.96 ^a	0.68 ^a	0.66 ^a	0.49 ^a
Control		29520 ^a	30954 ^a	20474 ^a	14.21 ^a	14.55 ^a	15.39 ^a	0.62 ^a	0.68 ^a	0.47 ^a
Tile	150	31639 ^a	31240 ^a	22863 ^a	14.16 ^a	14.50 ^a	15.77 ^a	0.61 ^a	0.65 ^a	0.49 ^a
Control		30803 ^a	31655 ^a	20658 ^a	14.26 ^a	15.50 ^a	15.61 ^a	0.62 ^a	0.66 ^a	0.47 ^a
Tile	200	30848 ^a	30725 ^a	19814 ^a	14.44 ^a	16.05 ^a	15.82 ^a	0.62 ^a	0.65 ^a	0.48 ^a
Control		32408 ^a	31070 ^a	20105 ^a	14.73 ^a	15.05 ^a	15.72 ^a	0.56 ^a	0.64 ^a	0.44 ^a

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

三年平均產量以N 150 kg/ha區的28,143 kg/ha較高，N 100kg/ha區的27,597 kg/ha次之，N 200 kg/ha區的27,495 kg/ha最低，高低相差102 kg/ha (2.4%)，顯示產量對氮肥量為二次曲線反應。施用N 200 kg/ha區的糖度15.31 ° Brix較高，N 150 kg/ha區的15.13 ° Brix次之，N 100 kg/ha區的14.91 ° Brix較低，高低相差0.4 ° Brix。對酸度則施N 100 kg/ha區的0.60 g/100 ml較高，N 150 kg/ha區的0.58 g/100 ml次之，N 200 kg/ha區的0.57 g/100 ml較低 (表三)，顯示暗管排水區施用 N 150 kg時對夏果產量效果較高，N 100 kg時次之，但對品質而言，施用N

200 kg時，其糖酸度較好。地面排水區為施用N 200 kg時對產量及糖酸度的效果均較好，顯示暗管排水區的葡萄由於根部吸收良好，可以減少肥料施用量。

Kliwer⁽³¹⁾在*Vitis vinifera* L (Thompson Seedless)施用N 224 kg或448 kg/ha，均比施用112 kg/ha或不施氮有顯著的增產，而其迴歸分析適宜用量為N 275至400 kg/ha。前由⁽¹⁹⁾指出Delaware grape收穫葡萄果實一公噸，需N 6 kg及筆者⁽¹⁾在鮮果巨峰氮鉀需量顯示施用N 300 kg/ha區產量較高，N 200 kg 200 kg及100 kg/ha次之，呈二次曲線關係，糖度則以 N 100 kg/ha區較高。本試驗與Kliwer⁽³¹⁾、前田⁽¹⁹⁾及筆者⁽¹⁾氮鉀需量等研究結果比較顯示，為獲得高產量及高品質的葡萄，施用N 200 kg/ha是有必要而頗為符合，但在暗管排水上則宜酌減施用量，以造成肥料之浪費。

鉀肥用量對葡萄產量及品質之影響

1985年暗管排水區施用K₂O 350 kg/ha 有31,825 kg/ha的最高產量及 16.13 ° Brix的最高糖度，比同年期地面排水對照區施用K₂O 350 kg/ha的最高產量31,737 kg/ha及糖度15.4 ° Brix增產0.3%及0.73 ° Brix (表四)。

表四 葡萄夏果產量、糖酸度受鉀素用量的影響

Table 4. Yield, sugar and total acid content of grape as affected by potassium fertilizer application.

Drainage	Potassium fertilizer applied	Yield ¹			Sugar content			Total acid		
		1984	1985	1986	1984	1985	1986	1984	1985	1986
	K ₂ O (kg/ha)	kg/ha			° Brix			g/100ml		
Tile	250	31183 ^a	31743 ^a	20979 ^a	14.24 ^a	15.23 ^a	15.97 ^a	0.64 ^a	0.67 ^a	0.48 ^a
Control		30727 ^a	30710 ^a	21284 ^a	14.36 ^a	14.67 ^a	15.51 ^a	0.59 ^a	0.66 ^a	0.46 ^a
Tile	350	31311 ^a	31823 ^a	20802 ^a	14.05 ^a	16.13 ^a	15.72 ^a	0.63 ^a	0.63 ^a	0.49 ^a
Control		31094 ^a	31737 ^a	19540 ^a	14.44 ^a	15.40 ^a	15.63 ^a	0.61 ^a	0.65 ^a	0.46 ^a

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

三年平均產量以施用K₂O 250 kg/ha的27,771 kg/ha，比K₂O 350 kg/ha的27,718 kg/ha高出53 kg/ha (0.2%)，但糖度則以施用K₂O 350 kg/ha的15.23 ° Brix，比K₂O 250 kg/ha的15.00 ° Brix提高0.23 ° Brix。顯示不管暗管排水區域地面排水區施用K₂O 250 kg/ha即獲得最高產量，但施用350 kg/ha K₂O可獲較佳之糖酸度。

Kobayasi⁽²⁴⁾以砂耕栽培Delaware葡萄，在N 80 ppm濃度下於果實肥大期施用K₂O 80及160 ppm，比新梢伸長期的施鉀有顯著的著色及增產效果，並在固定產量下提高糖酸度。前由⁽¹⁹⁾指出收穫Delaware 葡萄果實一公噸需K₂O 7kg。筆者⁽¹⁾在鮮食巨峰氮鉀需量顯示，施用K₂O 350 kg/ha較250 kg及150 kg區的葡萄產量分別有顯著及極顯著差異，且與氮有一般的“交感效應”。本試驗與上述Koboyasi⁽²⁴⁾鉀素施用量及施用時期，前由⁽¹⁹⁾的鉀素需量及筆者⁽¹⁾氮鉀需量等研究結果相較，為獲得高產量的葡萄，施用K₂O 250 kg/ha即可，但為改善品質，則鉀肥有必要予以提高。

氮鉀肥處理組合對葡萄夏果產量、糖酸度之影響

三年平均夏果產量以施用N-K₂O 150~350 kg暗管排水區的28,736 kg、15.33 ° Brix較高，比地面排水區同用量的27,801 kg 15.31 ° Brix高，但地面排水區200~350 kg施用的27,969

kg產量及15.40 ° Brix糖度，則比同用量暗管排區的27,501 kg、15.29 ° Brix高，惟仍以暗管排水區150~350 kg經濟收益較好(表五)。

暗管排水的經濟效益

由暗管排水區施用N 100 kg獲得最高產量33,385 kg/ha，糖度15.5 ° Brix (折算25.5元/kg)的收益851,318元/ha最高，比施用N 150 kg地面排水區最高產量31,655 kg/ha，糖度15.5 ° Brix的807,203元/ha增數44,115元/ha，前者扣除暗管排水設施每年折舊費10,000元，後者扣除N 50 kg肥成本600元/ha，則前者可增加收益34,715 元/ha。暗管排水區鉀素用量為K₂O 350 kg的最高產量31,823 kg/ha，糖度16.3 ° Brix (折算27.4元/ha)的871,950元收益較高，比地面排水區最高產量31,737 kg/ha，糖度15.4 ° Brix的809,294元/ha增加62,656元/ha，前者扣除暗管排水設施折舊10,000元，尚可增加收益52,656元/ha。本省栽培釀酒葡萄地區大多屬排水不良土壤⁽¹⁵⁾，則埋設暗管排水系統，估計可使每公頃葡萄園每年可增加三至五萬元以上收益，成效相當可觀(表六)。

表五 氮鉀處理組合用量對葡萄夏果產量、糖酸度之影響(1984~1986)

Table 5. Yield, sugar and total acid content of grape averaged a affected by the N-K₂O fertilizer application from 1984 to 1986.

N-K ₂ O (kg/ha) Fertilizer Application	Yield		Sugar		Total acid	
	kg/ha		° Brix		g/100 ml	
Drainage	Tile ¹	Control	Tile	Control	Tile	Control
100-250	28721 ^a	27346 ^a	14.91 ^a	14.68 ^a	0.62 ^a	0.58 ^{bc}
350	27700 ^a	26613 ^a	15.29 ^a	14.76 ^a	0.60 ^{ab}	0.50 ^{ab}
150-250	28426 ^a	27609 ^a	14.95 ^a	14.93 ^a	0.58 ^b	0.59 ^{ab}
350	28736 ^a	27801 ^a	15.33 ^a	15.31 ^a	0.58 ^{bc}	0.58 ^{bcd}
200-250	26757 ^a	27766 ^a	15.58 ^a	14.93 ^a	0.59 ^{ab}	0.54 ^d
350	27501 ^a	27956 ^a	15.29 ^a	15.40 ^a	0.58 ^{bc}	0.54 ^{cd}

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

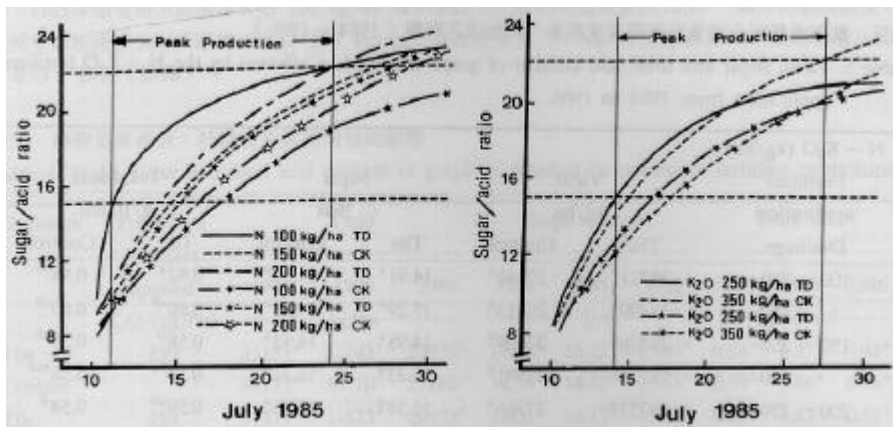
表六 氮鉀素用量在不同土壤排水處理組合的經濟收益比較

Table 6. Comparison of economical income on N, K fertilizer used in different drainage combination treatments.

Fertilizer (kg/ha) Drainage	Income (A)	Cost (B)	(A)-(B)	Net profit
N 100 Tile	33,385 kg/ha × NT.25.5 =NT. 851,318	Tile drainage Installation NT. 10,000/ha/year	NT. 841,318	+ NT. 34,715
N 150 Control	31,655 kg/ha × NT.25.5 =NT. 807,203	N 50kg × NT. 12 =NT. 600	NT. 806,603	± 0
K ₂ O 350 Tile	31,823 kg/ha × NT.27.4 =NT. 871,950	Tile drainage Installation NT. 10,000/ha/year	NT. 861,950	+ NT. 52,656
K ₂ O 350 Control	31,737 kg/ha × NT.25.5 =NT. 809,294	-	NT. 809,294	± 0

暗管排水與氮鉀用量間對收穫期及葡萄夏果糖酸度比之效應

葡萄果實應按照糖酸比的顛峰產期採收以符合提供釀酒品質標準^(2,8,9,10,11,13,14,32,34)，而可達增產及提高品質目標。暗管區要達到本省公賣局訂定葡萄糖酸比15至22之峰產期⁽³⁴⁾為1985年7月14日至7月24日，較對照區之7月16日至7月29日，暗管區可以提早2至7日達到公賣局要求之標準。氮素100、150及200 kg區分別為7月15日至7月29日、7月15日至7月27日及7月15日至7月25日，即施高氮肥者可以縮短糖酸比之峰產期之時間。施用氧化鉀250及350 kg區分別為7月14日至7月28日及7月15日至7月29日，對達到之峰產期沒有影響(圖一)。



圖一 不同排水方式與氮素(左)及氧化鉀(右)用量對收穫期金香葡萄糖酸比之效應(1985年)，TD為暗管排水，CK為地面排水，之峰產期乃根據公賣局以糖酸比15~22作為決定收穫期之依據。

Fig. 1. The effects of drainage, N and K₂O rates on the sugar/acid ratio of grape (Golden Muscat) on harvesting period, 1985. TD, Tile drainage; CK, Control, peak production is a criteria judged by sugar/acid (15-22) to determine the harvest stage.

暗管排水及氮鉀肥處理對葡萄夏果產量、糖酸度之影響(1985)

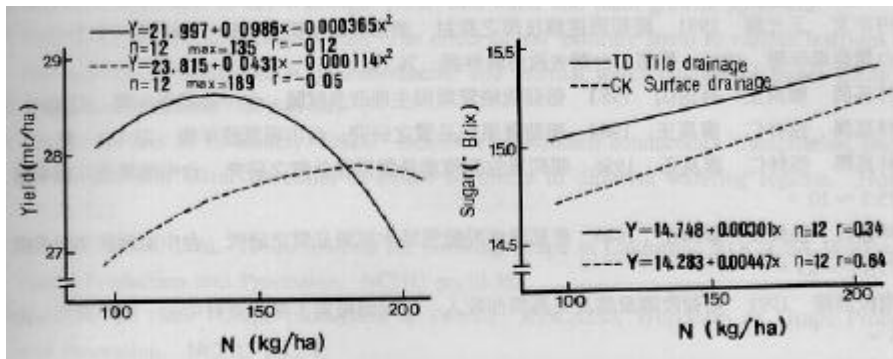
在處理組合上，產量以暗管排水區氮素施100 kg/ha，氧化鉀施250 kg/ha者最高。糖度以暗管排水區氮素施用200 kg/ha，氧化鉀施用350 kg/ha處理最高。酸度以暗管排水區氮素施用250 kg/ha，氧化鉀施用350 kg/ha處理最低。糖酸比則以暗管排水區氮素施用150 kg/ha，氧化鉀施用250 kg/ha處理，氮素施用100 kg/ha，氧化鉀施用350 kg/ha處理及氮素施用150 kg/ha，氧化鉀施用350 kg/ha處理等，均位於公賣局訂定葡萄糖酸比15至22之峰產期⁽³⁴⁾範圍內(圖二)。

氮、鉀肥適當推薦量

根據二次曲線迴歸分析，在施用磷鉀P₂O₅ 150 kg/ha情形下，暗管排水區每公頃施用氮素108 kg可獲最高糖度，施用氮素135 kg可獲最高產量(圖三)。施用氧化鉀K₂O 350 kg可獲最高產量及糖度，以二林系之土壤栽培金香釀酒葡萄，施用氮素135 kg，氧化鉀為350 kg時似已足夠生產31公噸及中等以上品質所需，惟尚應視土壤肥力及氣候情況調整施肥量，始能有更高品質的收穫。

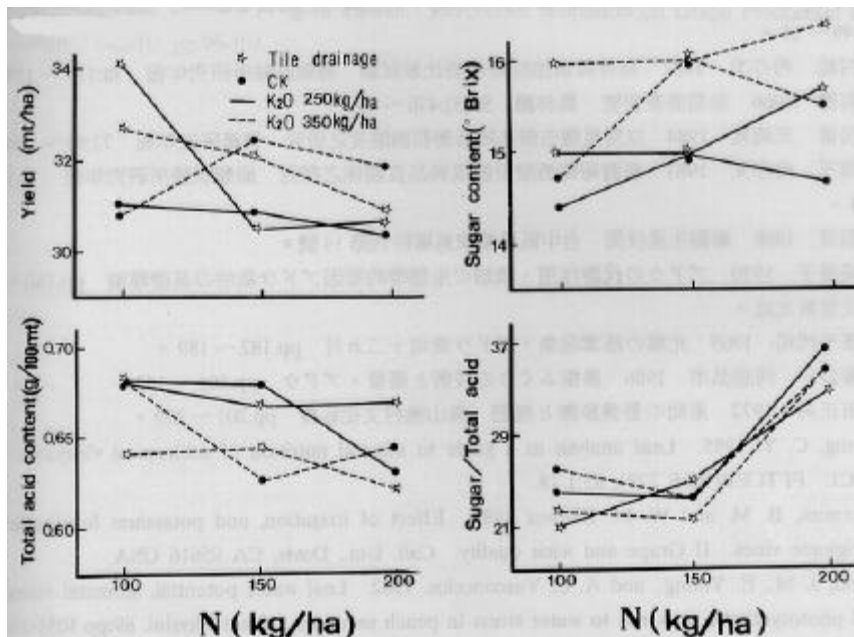
前田⁽¹⁹⁾指出在德來威品種葡萄收穫一公噸果實需要吸收N 6 kg、P₂O₅ 3 kg、K₂O 7 kg，按此換算本試驗金香葡萄每年收穫31 mt/ha(第三年係因受颱風影響收量只有20 mt/ha)，情

形下，每公頃N-P₂O₅-K₂O需要量應為186-93-217 kg/ha，如進一步再考慮土壤、灌溉、雨水、流失及所施肥料的利用率等影響因素計算在內(N、K各增加25%，P增加50%)⁽¹⁹⁾，則施肥量需要提高為233-186-271 kg/ha。根據本研究迴歸分析葡萄氮鉀肥需要量，暗管排水處理區氮素為108 (最高糖度)~135 (最高產量) kg/ha。地面排水(對照)區則需要較高用量氮素每公頃施用189 kg。鉀素需量則均以K₂O 350 kg/ha較好。暗管排水處理由於根系通氣良好、吸收正常⁽²⁰⁾，比一般地面排水可節省氮素肥料，且能提高產量，改進品質，因而提高經濟收益。本省金香品種栽培面積1,675公頃、每年產量4,180萬公噸⁽⁹⁾，若經由改善排水及肥培改良，預計將可提高糖度1~2 °Brix，(由15 °提高至16 °Brix，以每公斤提高1.9元計算，14 °提高至15 ° Brix，以每公斤提高9.4元計算)，則全體果農每年估計可增加8千萬元以上收益，若包括鮮食用葡萄則將可增加二億六十萬元以上收益，成效相當可觀。



圖二 暗管排水及氮肥處理對葡萄夏果產量、糖酸度之影響(1985)

Fig. 2. Yield, Sugar and total acid contents of wine grapes as affected by tile drainage and N-K₂O fertilizer application in 1985.



圖三 不同排水方式及氮肥用量對金香葡萄夏果產量、糖度之效應(1984~1986)

Fig. 3. Yield and sugar content of summer fruit of grapes (Golden Muscat) as affected by tile drainage and N fertilizer from 1984 to 1986.

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作物環境課陳課長慶忠博士斧正，黃麗月小姐繕打，謹此誌謝。

參考文獻

- 1.王錦堂 1972 鮮食葡萄氮鉀肥施用量研究 台中場業務年報 61:189-196。
- 2.冉亦文、王光輝 1981 葡萄酒速釀技術之探討 酒類試驗所研究年報 70:107~115。
- 3.台灣農業年報 1987 葡萄 台灣省政府農林廳 76:121。
- 4.林嘉興、廖萬正、林信山 1983 葡萄栽培管理與生理改良試驗 台中場業務年報 72:49~56。
- 5.林嘉興、張林仁、廖萬正 1984 葡萄著果與品質之研究 台中場業務年報 73:40-53。
- 6.林嘉興、張林仁、廖萬正 1986 葡萄單位面積產量與果實品質之研究 台中場業務年報果樹 75:1~10。
- 7.林嘉興、張林仁、廖萬正 1986 葡萄園埋設暗管排水試驗品質之研究 台中場業務年報果樹 75:17~23。
- 8.南投酒廠 1991 葡萄收購量值及果農契作收入 南投酒廠電子處理資料中心 油印資料 pp.1~6。
- 9.黃淑媛、江茂輝 1980 省產釀酒葡萄與葡萄酒中酚酸含量之探討 酒類試驗所研究年報 69:41~53。
- 10.黃淑媛、江茂輝 1981 省產釀酒葡萄與葡萄酒中黃酮類化合物含量之探討 酒類試驗所研究年報 70:49~65。
- 11.黃村能、冉亦文 1987 金香與奈加拉葡萄酒比較試驗 酒類試驗所研究年報 76:117~124。
- 12.康有德 1966 葡萄農業要覽 農林廳55(8):476~499。
- 13.劉居富、王婉鶯 1984 以雙重鹽去酸法降低葡萄酒酸度之研究 酒廠研究年報73:93-104。
- 14.關信玉、冉亦文 1981 臺灣葡萄酒酸份組成與品質關係之探討 酒類試驗所研究年報 70:117~124。
- 15.謝順景 1988 葡萄生產技術 台中區農業改良場特刊第14號。
- 16.? 榮美子 1970 ブドウの代謝作用、栽培の生態的要因ブドウ栽培の基礎理論 pp.180~290. 誠文堂新光社。
- 17.吉原千代司 1969 元葉の落葉現象，ズドウ栽培十二カ月 pp.182~189。
- 18.佐藤公一、河越弘市 1986 果樹ふくりの技術と經營，ブドウ pp.105~143。
- 19.前田正男 1972 果樹の營養診斷と施肥 農山漁村文化協會 pp.201~209。
20. Cheng, C. Y. 1985. Leaf analysis as a guide to mineral nutrition of subtropical vineyards. ASPACI, FFTCEB (REF 229). 85:1-18.
21. Freeman, B. M. and W. M. Kliever. 1981. Effect of irrigation, and potassium fertilization on Carignane vines. II Grape and wine quality. Call, Uni., Davis, CA 95616 USA.

22. 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: pp.1051-1054.
23. Benton, J. J. 1989. *Plant analysis techniques*, Benton Laboratories, Inc. Athens Georgia USA pp.1-41.
24. Kobayasi, A. 1959. The effect of potassium of the yield, quality and hardiness of grapes. *Potassium Symposium, International Potash Institute*, pp.93-106.
25. Kramar, P. J. 1969. *Plant & soil water relationships*.
26. Morris, J. R., S. E. Spayd, D. L. Cawthon. 1981. Effect of irrigation, pruning severity and nitrogen levels on yield and juice quality of Concord grapes. Arkansas University, Fayetteville, AR 72801 USA.
27. 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.
28. Richards, L. A. and C. H., Wadleigh. 1952. Soil water and plant growth, pp.73-215.
29. 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. Amer. Soc. Hort. Sci.* 107:845-849.
30. 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.
31. Kliewer, W. M. 1986. Trellis Systems for Growing Grape in California. ROC-USA Workshop on Grape Production and Proccession. NCHU pp. 10-38.
32. Yang, Y. S. 1986. Grape production in Taiwan. ROC-USA Workshop on Grape Production and Proccession. NCHU pp. 1-9.
33. Wang, Y. P. 1986. Assessment of vineyard problems of available slil and plant analysis Data. ROC-USA Workshop on Grape Production and Proccession. NCHU pp.51-62.
34. Jan, Y. W. 1986. Wine making in Taiwan. ROC-USA Workshop on Grape Production and Proccession. NCHU pp.96-102.

Effects of Tile Drainage and Management of Nitrogen and Potassium Fertilizer on Yield and the Quality of Winegrapes¹

C. T. Wang, H. C. Huang, T. T. Lin and S. J. Ueng²

ABSTRACT

The purpose of this study was to improve the quality and yield of Golden Mustcat grapes by the managements of nitrogen, potassium and tile drainage. Experiments were conducted in Erh-lin soil series, Changhua Hsien, from 1983 to 1986. The results showed that yield and sugar contents were significantly improved by the tile drainage. Fertilizer application of 100 kg/ha nitrogen and 350 kg/ha potassium hydroxide gave the highest yield, 200 kg/ha nitrogen and 350 kg/ha potassium hydroxide had the highest sugar content and lowest total acidity. Application of 100-250 kg/ha (N-K₂O) gave the highest yield. Plots treated with 200-350 kg/ha (N-K₂O) had a higher sugar content and lower total acidity of fruit juice. Regression analysis showed that 150 kg/ha of P₂C₅, 135 kg/ha of N, and 350 kg/ha of K₂O effectively increased sugar contents and reduced acidity of grapes, using either tile or surface drainage.

Key words: wine-grapes, tile drainage, nitrogen, potassium fertilizer

¹ Contribution No. 0240 from Taichung DAIS.

² Assistant Soil Scientist, Assistant Soil Scientist, Assistant and Assistant, of Taichung DAIS, respectively