

釀酒葡萄產期轉移秋季栽培試驗

Study on the Fall Production of Wine Grape in Taiwan

何妙齡¹⁾ 葉漢民²⁾ 柳挺泉³⁾

M. L. Ho H. M. Yeh T. C. Liu

摘 要：為降低旱季釀酒葡萄的酸度，本試驗將冬季葡萄產期調整到較溫暖的10—11月秋季生產，藉以促進呼吸作用，使果實內蘋果酸含量降低，又無雨季之憂，以生產糖度高、酸度適宜之釀酒葡萄。

本試驗於74年去除春季花穗，並在掃描式電子顯微鏡下檢查新梢枝條花芽分化的情形，作為評估修剪節位之參考。74年與75年分別進行不同修剪時期（3%，4%，6%和對照四處理）與不同修剪方法（摘葉修剪和不摘葉修剪處理）之秋季栽培試驗。

由掃描式電子顯微鏡檢查顯示，在第八節上方剪定最好。修剪時期愈早，則果實內蘋果酸含量愈低。不同修剪方法處理，則以不摘葉修剪者產量高於摘葉修剪者。

綜合試驗結果，秋季栽培以7月上旬至7月中旬進行不摘葉修剪，對品質與產量最為有利，亦即10月下旬至11月中旬採收的果實，品質與產量最高。

一、前 言

省產釀酒葡萄產期大部分集中在高溫多雨的夏季，恰好與葡萄性喜乾旱的特性相反，往往因過多的雨量造成水傷（water stress），導致 ethylene 老化荷爾蒙的產生，提早落果^(4,9)，因此生產的果實品質低劣，此為釀酒葡萄品質的致命傷。

將產期調整到冬季乾旱的季節生產，不但可以提高糖度與香氣，同時冬季的低溫比夏季更適宜葡萄酒的釀造，唯一的缺憾是冬季葡萄的酸度太高，雖在十年前業已試種成功，依然不能大量推廣。

冬季葡萄酸度太高的生理原因，經近年來的研究已有突破。冬季果實與夏季果實可滴定酸的含量差異並不大，但因冬季葡萄蘋果酸的含量比率高，所以顯得酸味特別強^(1,2)。果實在成熟時多以蘋果酸作為呼吸基質^(10,12)，由於冬季溫度較低，呼吸率慢，影響果實內蘋果酸的分解^(6,7,8,10)，果實成熟時殘存的蘋果酸含量較高，因此感覺特別酸；此為冬季葡萄酸度偏高的生理原因^(1,2,3)。

本試驗將旱季葡萄調整到較溫暖的10—11月秋季生產，藉以促進呼吸作用，使果實內蘋果酸含量降低，以期生產糖度高酸度適宜、香氣濃馥之高品質葡萄。

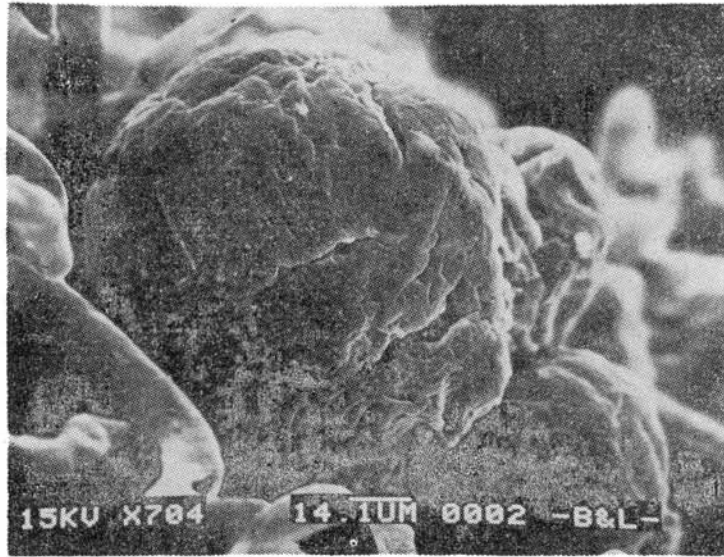
1)、2) 於葉試驗所技士、技佐、3) 南投酒廠廠長。

二、材料及方法

1. 本試驗採用之葡萄品種為金香，試驗場所為臺中草湖本所葡萄園，以及彰化二林，臺中后里葡萄產業區各選契約內果農三戶，總面積不超過五公頃，進行10—11月份秋季金香葡萄生產試驗。
2. 栽培方法與果芽分化之調查：將春季萌芽之新梢去除花蕾，副梢全部去除，並在第10節處摘心，培養下一季之結果母枝，以掃描電子顯微鏡 Scanning Electron Microscopy 觀察，評估在無果實養分競爭的情況下，芽體果芽分化的情形。
3. 修剪時期之研究：自74年6月下旬開始至7月下旬，每隔二週修剪一次，分成三個修剪時期。修剪部位依芽體解剖後，在掃描式電子顯微鏡下觀察的資料，於最大結實潛能之節間修剪，結實後統計產量。
4. 修剪方法之研究：75年將春季花穗去除，培養秋季生產之結果母枝。修剪時期根據74年之研究結果，選擇最適宜的時期修剪。並依據74年果芽分化檢查結果，在果芽分化完全之節位上方剪定。剪定後，結果母枝葉片分為摘葉與不摘葉兩種處理。摘葉修剪者，修剪後枝條頂端不以催芽劑處理。不摘葉修剪者，修剪後枝條頂端以催芽劑 ethylene chlorohydrin 10倍處理，結實後統計產量。
5. 果實發育期間化學組成含量變化之研究：74年開花著果後每隔五~十天採取果粒一次，直到果實成熟採收為止。藉以調查果實生長過程中果實內 Brix, pH 值，總糖 (total sugar)，總酸 (total acid) 酒石酸 (tartaric acid)，蘋果酸 (malic acid) 等化學組成含量之變化。
6. 果實品質分析：分析各不同修剪時期成熟葡萄果實之 pH 值，Brix，總糖，總酸、酒石酸、蘋果酸等化學組成含量，比較不同修剪時間，果實品質的差異。
7. 果實化學組成分析之方法見參考文獻1.2.3所述。
8. 依據產量、果實品質調查結果，選擇對產量與品質最有利的修剪時間與修剪方法。

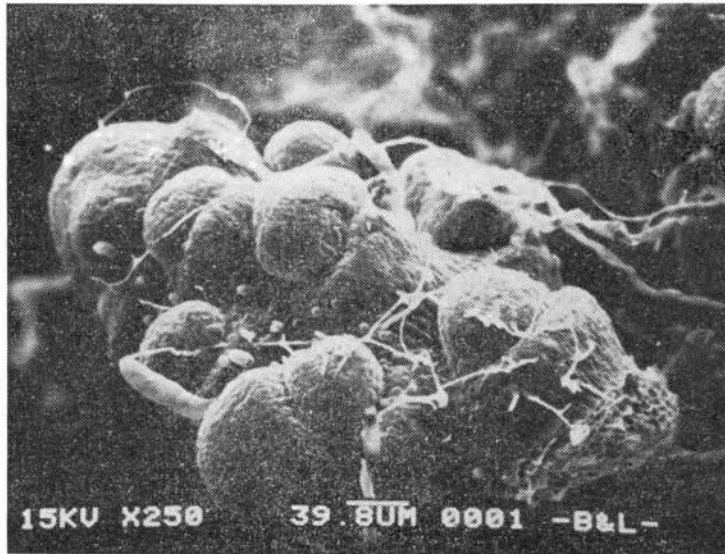
三、試驗結果

為瞭解葡萄新梢去除花穗以後，在沒有果實競爭養分的情況下，芽體果芽分化的情形，74年5月16日開始每隔二星期，以掃描式電子顯微鏡檢查處理區(去花蕾)與對照區(留花蕾)枝條果芽分化的情形。第一次檢查時，不論是處理區或是對照區，在當年生枝條上之第4—8節，可以明顯的看到芽體頂端，大圓頭狀的原基 (Anlage) 已經形成 (圖一)，並且由原基開始分化形成軸。第二次 (6月3日) 檢查時，各區枝條由第3節至第9節，果芽已經明顯的形成，分枝始原體 (branch primordia) 由原基分裂成的內軸 (inner arm) 與外軸 (outer arm) 不斷的分化形成，而且在各分枝始原體傍形成苞片始原體 (bract primordia)，保護分枝。芽體內佈滿絨毛，保護果芽 (花穗始原體)。果芽發育極為迅速，尤其以第5、6節當時已經進入果芽分化之第六個階段 (stage 6)。最後一次 (8月6日) 檢查時，第2節至第10節潛伏芽內均含果芽，第3—8節業已發育完全，整個花穗始原體看起來像一串小葡萄，每個分枝都有苞片保護 (圖二)。比較處理區與對照區之芽體，處理區係去除花蕾，不需負擔果穗發育所需之養分，因此果芽分化與發育，在前期較對照區稍為迅速。對照區在果實採收後，果芽發育突然加速



圖一、葡萄果芽分化之第一期，原基 (anlage) 由生長點 (apex) 分化發育成鈍圓頭狀之形態。

Fig. 1. The Anlage has separated from the apex and is developing into broad obovate structure during the stage 2 of the formation of inflorescence primordium.



圖二、果芽分化於完成階段，整個果芽始原體看起來像一串小葡萄。

Fig. 2. A almost fully developed inflorescence primordium looks like a bunch of grape.

，與處理區之芽體比較，並無落後之現象。

依據處理 I 修剪期(7/3) 前觀察芽體解剖的結果顯示，去除花穗的枝條，最大結實潛能在第五、六節位之潛伏芽內。為防止新芽萌發後受到意外的傷害，預留備用芽以供不時之需，而此時第七、八節之芽體內果芽發育已進入第六、七階段 (stage 6—7) (見表一)，臻於完熟。因此預留二節選定第 8 節上方剪定，並摘下七、八節葉片促進萌芽

表一、不同時間、不同節位之潛伏芽解剖後其果芽(花穗始原體) 分化發育階段觀察結果。

Table 1. Developmental stages of inflorescence primordia in different time and different position of latent buds during the shoot growth.

採樣日期 Sampling date	枝條處理方式 Shoot treatment	芽體節位 Position of bud									
		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X
5/16	去花穗枝條 Inflorescence removed shoot	—	—	—	3	4~5	4~5	3	2	0~1	0~1
	對照 (CK)	—	—	—	2~3	4	4	3	2	1	0
6/3	去花穗枝條 Inflorescence removed shoot	—	—	4	5	5~6	5~6	5	5	4	2
	對照 (CK)	—	—	3	4	5	5	4	4	3	1
6/17	去花穗枝條 Inflorescence removed shoot	—	—	5	5	6	6	6	5~6	5	4
	對照 (CK)	—	—	4	5	5~6	5~6	5	5	4	3
6/30	去花穗枝條 Inflorescence removed shoot	—	—	6	6~7	7	7	6~7	6~7	6	5
	對照 (CK)	—	—	5	6	6~7	6~7	6	6	5	4
7/15	去花穗枝條 Inflorescence removed shoot	—	—	6~7	7	7	7	7	7	6~7	6
	對照 (CK)	—	—	6	6~7	7	7	7	6~7	6	6
8/6	去花穗枝條 Inflorescence removed shoot	—	—	7	7	7	7	7	7	6~7	6~7
	對照 (CK)	—	—	7	7	7	7	7	7	6~7	6~7

註：果芽分化形成時期之判定係依據 Srinivasan C. and M.G. Mullins⁽¹¹⁾ 之報告。

Note: Developmental stages determination was based on the report of Srinivasan C. and M.G. Mullins⁽¹¹⁾.

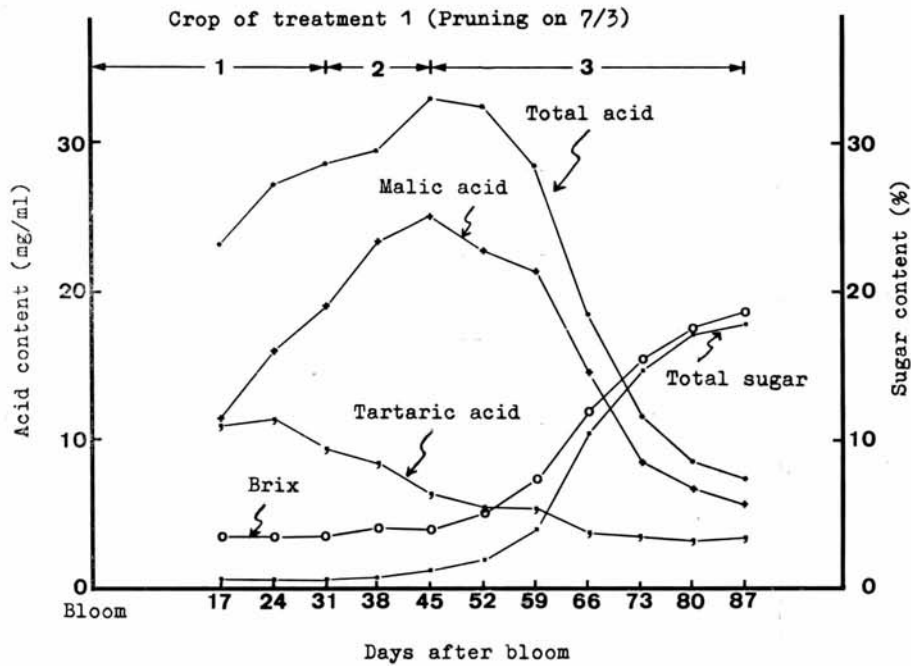
，隨即以10倍之 ethylene chlorohydrin 催芽。各處理區均在同一位置剪定，其生長發育、果穗結實及產量之情形見表二。

表二、不同修剪處理區開花期、採收期與產量之調查結果。

Table 2. Date of bloom and harvest, fruit set and yield of the crops with different pruning methods.

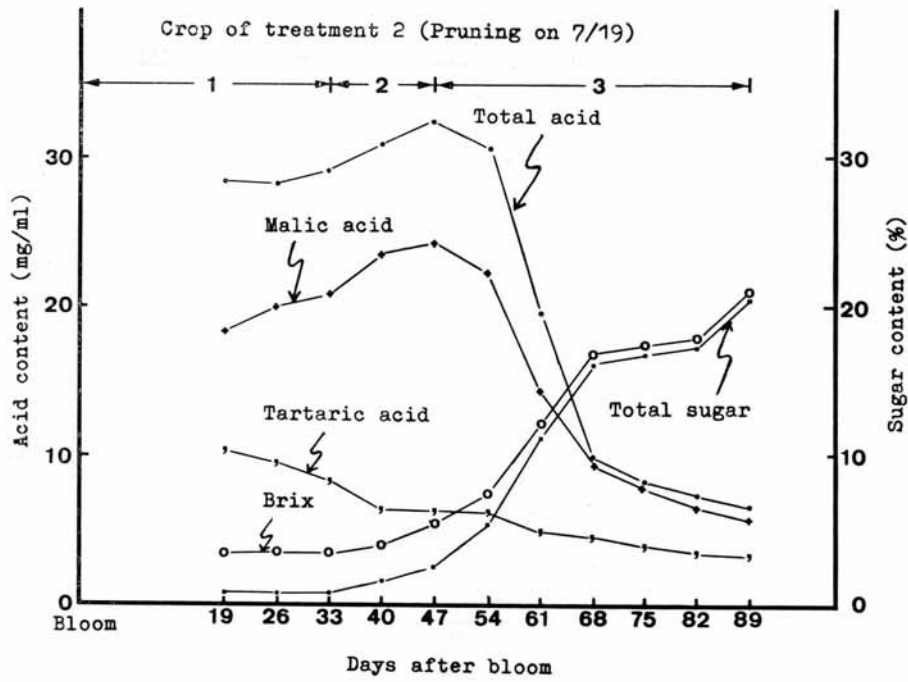
區別	春季花穗	修剪期	開花期	採收期	單穗果粒	平均穗重(g)
Item No.	Inflorescence of spring	Pruning date	Flowering date	Harvest date	No. of berries/ per bunch	Average wt./ per bunch
處理 I T ₁	去除 Removed	3/7	28/7	23/10	78	260
處理 II T ₂	去除 Removed	19/7	16/8	13/11	56	190
處理 III T ₃	去除 Removed	6/8	4/9	4/12	70	236
對照區 CK	保留 Maintain	6/8	4/9	4/12	73	245

調查果實發育期間，化學組成含量的變化（圖三、四、五、六），不論任何處理區，Brix、總糖與總酸、蘋果酸均在硬核期呈一轉折點，Brix 和總糖在此轉折點迅速上升，總酸和蘋果酸則在此時急速下降，最早修剪之處理 1，約在開花後45天出現轉折點，最晚修剪之對照區則在開花後50天才出現。處理 II 與處理 III 則分別在開花後47天與49天出現轉折點。酒石酸含量在果實發育之初期最高，而後緩緩下降，變化較少。

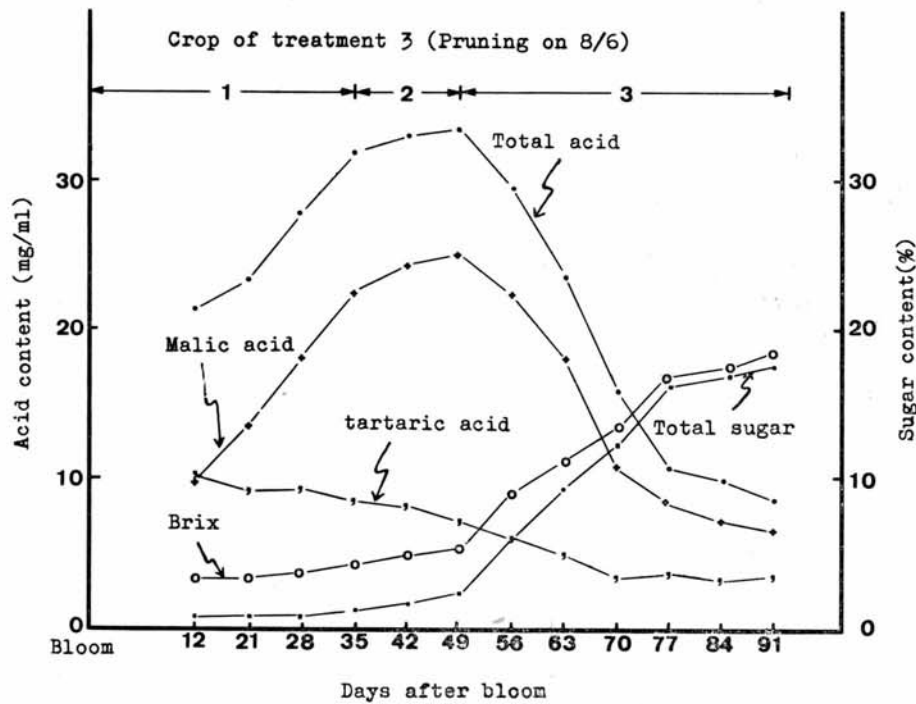


圖三、處理 I 之果實發育期間糖與酸含量之變化過程。

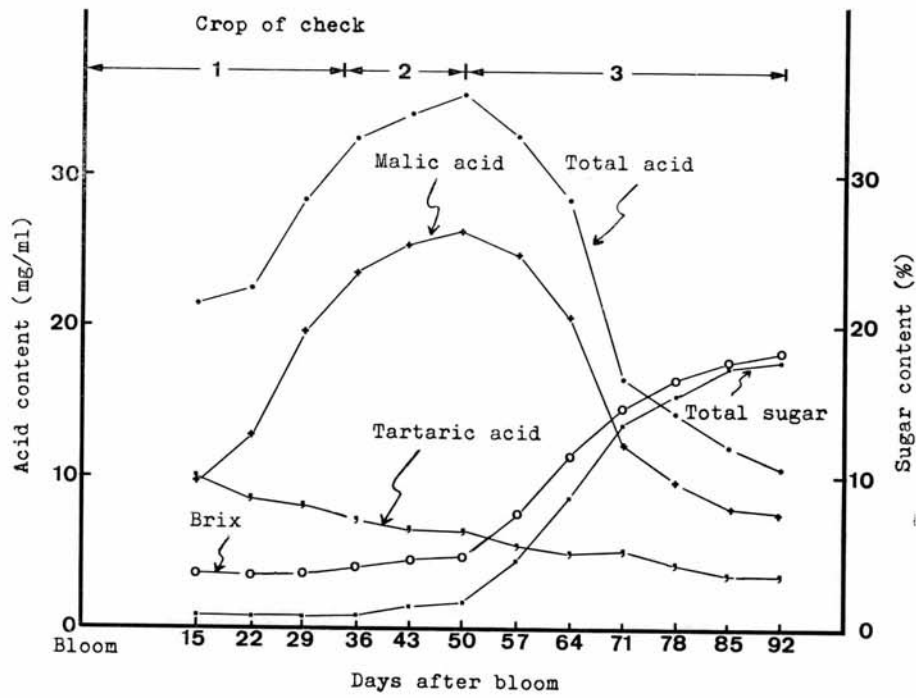
Fig. 3. Changes in the concentration of sugar and acidity during the berries growth of treatment 1 crop.



圖四、處理Ⅱ之果實發育期間糖與酸含量之變化過程。
 Fig. 4. Changes in the concentration of sugar and acidity during the berries growth of treatment 2 crop.



圖五、處理Ⅲ之果實發育期間糖與酸含量之變化過程。
 Fig. 5. Changes in the concentration of sugar and acidity during the berries growth of treatment 3 crop.



圖六、對照區之果實發育期間糖與酸含量之變化過程。

Fig. 6. Changes in the concentration of sugar and acidity during the berries growth of check (untreated) crop.

分析不同處理區果實成熟期化學成分的差異（表三），就糖度 Brix 而言，以處理 II 含量最高，其它無顯著差別，總酸含量則以處理 I 與處理 II 均在理想範圍 0.6~0.8 之

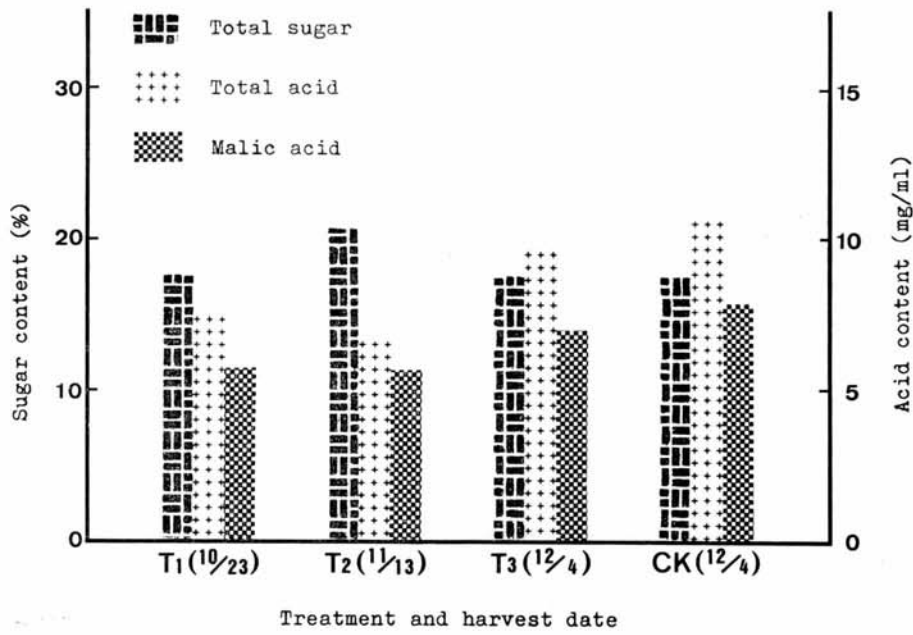
表三、不同修剪處理區成熟期果實之 °Brix、pH 值與酸的含量。

Table 3. Sugar and acid contents in the mature berries of different treatments.

區別	採收期	成熟日數	糖度	pH 值	酒石酸	蘋果糖	酒石酸/蘋果酸
Item No.	Harvest date	Days needed for maturation	°Brix	pH value	Tartaric acid (mg/ml)	Malic acid (mg/ml)	Tartaric/Malic acid/acid
處理 I T ₁	23/10	87	16.8	3.39	3.6	5.7	0.63
處理 II T ₂	13/11	89	21.2	3.76	3.4	5.7	0.60
處理 III T ₃	4/12	91	18.6	3.49	3.4	7.0	0.49
對照區 CK	4/12	92	18.2	3.29	3.6	7.9	0.46

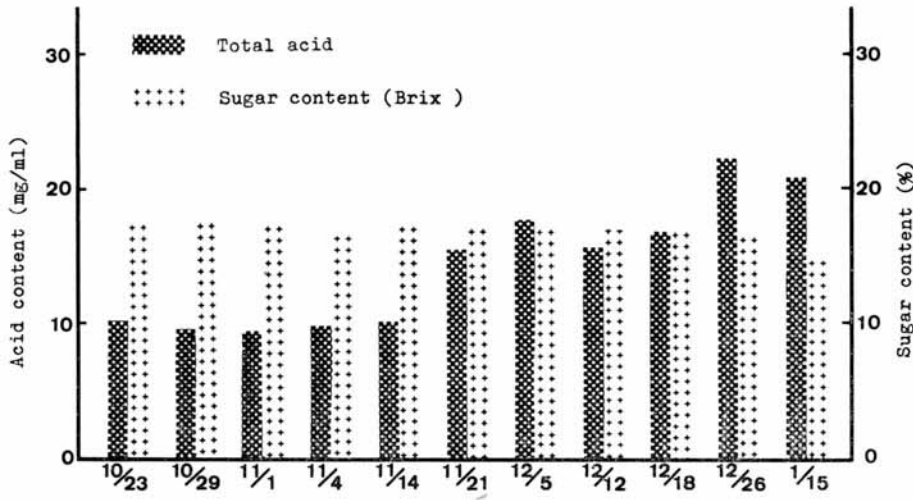
間（圖七），處理 III 與對照區總酸含量接近 1，已超越標準範圍。

比較不同修剪處理區果實蘋果酸含量，以愈早修剪者含量愈低。就酒石酸/蘋果酸含量比率看來，愈早修剪者愈接近理想的 1（表三）。



圖七、不同修剪處理區成熟果實總糖與酸含量的差異。

Fig. 7. Differences in the concentration of sugar and acidity in mature berries with different treatments.



圖八、七十四年期南投酒廠收購之秋冬旱季釀酒原料白葡萄不同收購日期之糖及酸度。

Fig. 8. Sugar and acid contents at different harvested date of white grape berries bought by Nantou Winery in 1985.

圖八爲秋季生產試驗在后里、二林葡萄產區進行地方試作，果實成熟時由南投酒廠收購，以及一般冬季葡萄之收購紀錄。由總酸看來，收購日期愈晚亦即成熟日期愈晚，則酸度含量愈高，成熟日愈早，則總酸含量愈低。糖度 (Brix) 含量與收購日期的早晚並無顯著差異。果實品質以10月下旬至11月中旬以前收購者最佳。就糖度、酸度看來，秋季葡萄很明顯的比冬季葡萄優良。

依據各不同修剪處理區之產量與果實品質調查結果，對釀酒葡萄最有利的修剪時間爲處理 I 與處理 II，亦即7月上旬至中旬修剪最佳。因此在75年6月30日與7月16日剪定結果母枝，進行摘葉與不摘葉兩種修剪處理，計四種不同之處理，繼續秋季栽培試驗。其萌芽、開花等生育情形調查如表四。

表四、不同修剪方法對秋季葡萄萌芽與開花之影響。

Table 4. Effects of different pruning methods on the bud break and flowering of fall crops.

修剪方法	催芽處理	修剪日期	催芽日期	開花日期	花穗形狀
Pruning method	Bud break Treatment	Pruning date	Bud break date	Flowering date	Inflorescence
摘葉修剪 Defoliation pruning	不催芽 No treatment	30/6	6/7~14/7	27/7~5/8	畸型 Deformed
		16/7	23/7~4/8	15/8~—	畸型 Deformed
不摘葉修剪 Undefoliation pruning	10% 氯仿乙醇 10% Ethylene chlorohydrin	30/6	3/7~5/7	22/7~25/7	正常 Normal
		16/7	19/7~22/7	9/8~13/8	正常 Normal

摘葉修剪處理者，萌芽日期與開花日期比不摘葉修剪者較遲，6月30日修剪的植株約晚了3—6天萌芽，開花日期則遲了5—11天。7月16日修剪的枝條則萌芽慢了4—8天，開花則晚了6天以上。不但如此，萌芽與開花的情形，也以摘葉修剪處理的較不整齊；不摘葉修剪的植株在二、三天內很整齊的萌發新芽，摘葉修剪植株的芽體則陸陸續續的拖延了8—9天才萌發完畢，開花情形也以不摘葉修剪的較整齊一致，在3、4天內開花完畢，摘葉修剪處理的開花期則長達9天以上。

同時不摘葉修剪植株的新梢，可以明顯的觀察到花穗呈現飽滿、正常的形狀，而摘葉修剪植株的花穗則出現畸型，花穗尖端萎縮，發育不完全的現象。因此着果後，不摘葉修剪的果穗大於摘葉修剪者。

75年8月22日因颱風來襲，新梢受損，葉片與剛剛著果的果穗也一併被吹毀。原本在第8節處修剪，多預留二節，以防颱風侵害。故於8月26日再度於結果母枝第6或第7節處修剪，使新梢再度萌發。不幸9月18日另一個颱風來襲，新萌芽之花穗與枝條再度受害，因此果實之產量未能正確調查。但因果穗大小具明顯的差異，可以直覺判斷不摘葉修剪區的產量遠高於摘葉修剪者。

四、討論與結論

74年不同修剪時間之處理，就單穗果粒看來，以處理 I (7月3日修剪) 最多。推

測為修剪當時葉片尚未老化，葉片製造之養分可以供應新芽萌發後之花穗發育，因此果粒數目最多，果穗也最重。處理Ⅲ與對照區，修剪時間最晚，果芽有充分的時間發育成熟⁽¹¹⁾，因此單穗果粒較處理Ⅱ（7月19日修剪）多。

不同修剪時期果實發育期間化學組成之含量變化，在每個處理區均出現轉折點，此轉折點出現於果實成熟軟化的前夕（第二期與第三期之交界）。總酸與蘋果酸在果實發育之初期含量逐漸升高，遇轉折點時急速下降，總糖與 Brix 在此時不斷的累積，含量漸漸上升。酒石酸則在初期含量較高，以後緩慢下降，變化極少。此果實發育過程中化學組成含量的變化與前人的報告相符^(3,7,10,12)。最早修剪之處理Ⅰ，約在開花後45天出現轉折點，最晚修剪之對照區則在開花後50天才出現，推測為處理Ⅰ果實發育前期，溫度較對照區高，因此果實發育較快。處理Ⅰ之果實成熟所需日數為87天，對照區為92天（圖三、六），相差5天。愈早修剪者，果實成熟所需日數愈少，亦為溫度影響所致。

果實之蘋果酸含量以愈早修剪者愈低（表三、圖七），此乃修剪愈早，則成熟時所遇到的溫度愈高，呼吸作用速率較快；由於果實成熟時以蘋果酸作為呼吸基質，因此消耗的蘋果酸較多，導致成熟時溫度愈高，殘存在果實內的蘋果酸含量愈少^(6,7,8,10)。南投酒廠的收購資料（圖八）亦明顯的顯示，在11月中旬以前較溫暖的旱季採收，果實含量較低。酒石酸／蘋果酸含量比率看來，愈早修剪者，愈接近理想的1（表三）。就果實品質而言，以處理Ⅱ的糖度最高，酸度適宜，處理Ⅰ的品質次之。就產量而言，以處理Ⅰ的果穗最重，產量最高。

不摘葉修剪的枝條，經過 ethylene chlorohydrin 催芽，萌芽較早而且整齊。摘葉修剪植株雖經葉片全部摘除，促使新芽再度萌發，但由於每個枝條上的芽體休眠程度各不相同，因此萌芽期不一致，潛伏芽陸陸續續的萌發；連帶的開花情形也和萌芽情形一樣，受到相同的影響。

比較不同修剪方法，花穗發育的情形並不相同。不摘葉修剪的枝條，由於葉片仍然保留在結果母枝上，可以繼續的供應芽體內與新梢萌發後花穗發育所需的養分，因此花穗呈現正常飽滿的現象⁽¹¹⁾。而摘葉修剪的植株，結果母枝上的葉片全部被摘除，養分的供應被切斷，不能繼續供給萌芽前芽體內花芽的發育，以及萌芽後新梢花穗的生長，因此花穗呈現畸型、尖端萎縮、發育不完全的現象^(5,11)。爾後兩個颱風來襲，影響果實生育，雖不能調查正確的產量，但由果穗大小以及發育的情形，可以明顯的觀察到，不摘葉修剪處理的產量遠高於摘葉修剪，實際數字，則再待進一步試驗。

綜合74、75二個年度的試驗結果，釀酒葡萄秋季栽培對品質與產量最有利的栽培方法，以7月上旬至7月中旬進行不摘葉修剪，亦即10月下旬至11月中旬採收的果實，品質與產量最高。

五、參考文獻

1. 何妙齡 1984 臺灣冬季葡萄果實發育期間有機酸與糖分含量變化之研究 菸試彙報21：80—91。
2. 何妙齡 1985 臺灣夏季與冬季葡萄果實發育期間有機酸與糖分含量變化之比較 菸試彙報22：57—69。
3. 何妙齡 李國權 1987 冬季釀酒葡萄酸度偏高之生理探討 興大園藝12：19—

4. Bradford, Kent J. and Shang Fa Yang 1981 Physiological Response of Plants to Waterlogging HortScience Vol. 16(1) : 25—30.
5. Donald, A. L. and G. A. Couvillon 1974 Effects of Date of Defoliation on Flower and Leaf Bud Development in the Peach (*Prunus persica* L.) Batsch. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 99(6) : 514—517.
6. Hale, C. R. 1962 Synthesis of Organic Acids in the Fruit of the Grape. Nature 195 : 917—918.
7. Kliewer, W. M. 1971 Effect of Day Temperature and Light Intensity on Concentration of Malic and Tartaric Acids in *Vitis vinifera* L. Grapes. J. Amer. Soc. Hort. Sci., 95 : 693—697.
8. Kliewer, W. M. 1973. Berry Composition of *Vitis vinifera* Cultivars as Influenced by Photo- and Nycto- Temperatures during Maturation. J. Amer. Soc. Hort. Sci., 98 : 153—159.
9. Kawase, Makoto 1981 Anatomical and Morphological Adaptation of Plants to Waterlogging HortScience Vol. 16(1) : 30—34.
10. Ruffner, H. P. 1982 Metabolism of Tartaric and Malic Acid in Vitis: Part A. Vitis 21 : 247—259.
11. Sirinivasan, C. and M. G. Mullins 1981 Physiology of Flowering in the Grapevine—A Review. Amer. J. Enol. Vitic. 32(1) : 47—63.
12. Winkler, A. J.; Cooh, J. A.; Kliewer, W. M., and Lider, L. A. 1974 General Viticulture University of California Press. pp. 138—196.

Summary

In order to decrease the acidity of winter crops of wine grape in Taiwan, this study has made to switch the harvest in October and November to make the fall production. Under the warmer fall season, the malic acid content in the berries would be reduced because of the higher respiration rate. And the fall crops was possible to make the superior quality of wine grape in Taiwan.

First, the inflorescence of first crop was removed. Then, by means of Scanning Election Microscopy, the developmental stages of inflorescence primordia in the latent bud was observed from 16/5 to 6/8 once every two weeks in 1985, to evaluate the position of pruning node. After that, different pruning period treatments (3/7, 19/7, 6/8 & CK) and different pruning method treatments (defoliation and undefoliation) were carried out to produce the fall crops in 1985 and 1986.

It was showed that pruning on the eighth node was advantageous. The investigation data indicated the earlier pruned it is, the less malic acid in

the berries will be; and the yield of undefoliation pruning treatment was higher than the defoliation pruning.

Therefore suggestion was made that undefoliation pruning carried out during the early to middle of July was of advantage to quality and quantity. In other words, berries harvested in late October to middle November could be granted the better quality and the higher yield.