

催芽對葡萄蓄積 ^{14}C —光合成產物再轉移之影響¹

張明聰²

摘 要

張明聰·1989·催芽對葡萄蓄積 ^{14}C —光合成產物再轉移之影響。台南區農業改良場研究彙報 23：75～89。

2年生自生根盆栽巨峰葡萄植株，於秋季時地上部處理 $^{14}\text{CO}_2$ ，翌年2月修剪後以刻傷加2-氯乙醇及氰氨基化鈣懸浮液加Merit液肥分別催芽，同時以自然萌芽為對照，調查不同催芽方法對蓄積 ^{14}C 再轉移新梢之影響。葡萄於秋季製造之 ^{14}C —光合成產物，在落葉時，有67%蓄積於根、幹及結果母枝中，其中以根部為最大的貯藏器官。植株修剪後使用氰氨基化鈣懸浮液加Merit液肥催芽者，萌芽較快，由貯藏器官再轉移至新梢之 ^{14}C 在6葉期以前即已達21%。而以刻傷加2-氯乙醇催芽，或修剪後無催芽者，萌芽不齊且較慢。再轉移至新梢之蓄積 ^{14}C 僅分別為10%及14%，而且在6葉以前體內 ^{14}C 之消耗量較氰氨基化鈣懸浮液加Merit液肥處理者高出90%。易言之，如用氰氨基化鈣懸浮液加Merit液肥催芽，可減少樹體碳水化合物之消耗，促進其再轉移至新梢以幫助新梢之生長。此結果亦可由自動放射照相中得到證明。

前 言

台灣地處亞熱帶地區，栽培葡萄因冬季低溫（7.2℃以下）不足，常有萌芽不穩定及萌芽不齊的現象，造成管理上的不方便，因而催芽已成為必須的工作⁽¹⁾。刻傷加2-氯乙醇處理已被廣泛使用⁽¹⁾，而氰氨基化鈣懸浮液加Merit液肥之催芽方法則正推廣中^(3 4 5)。另外亦有以氰氨催芽之研究，二者均能使葡萄芽體萌芽快速且整齊，但前者萌發之新梢大多弱小且其上的花穗生長亦差，後者則均較良好⁽²⁾，由此顯示出不同催芽方法對新梢的初期發育影響很大。葡萄的新梢生長初期需完全依賴貯藏的碳水化合物養分再轉移的供給^(8 12 18 22)。而經不同的催芽方法後，貯藏碳水化合物如何再轉移至新梢並未見報告。本研究之目的即在探討葡萄經不同的催芽方法後影響蓄積光合產物之再轉移，以提供葡萄栽培的參考。

1.本篇為民國77年5月學術研討會報告。

2.台南區農業改良場副研究員。

註：Merit液肥：原名メリット，葉面散佈肥料，成分為氮7%，磷5%，鉀3%，錳0.1%，硼0.2%，鐵0.08%，銅0.05%，鋅0.05%，鉬0.07%。

材料與方法

2 年生自生根盆栽巨峰葡萄 (*Vitis vinifera* L. × *Vitis Labruscana* Bailey) 植株，於民國 72 年 7 月將夏季結果枝剪留 4 芽後用 20 % 氰氨基化鈣懸浮液⁽³⁾加 50 % Merit 液肥催芽，萌芽後留頂芽發育成新梢，隨時摘除副梢，生育期間每隔二星期施用濃度減半之 Hoagland solution，待新梢發育到 16 葉時，選取生育整齊之植株並摘心，以供 ^{14}C 之處理。處理時植株地上部以 0.1 mm 厚之透明 PE (polyethylene) 塑膠袋套住且不使漏氣，以針筒將 $\text{Na}_2^{14}\text{CO}_3$ 溶液及 20 % 乳酸分別注入綁於植株上之紙杯內，使之混合而產生 $^{14}\text{CO}_2$ 。自民國 72 年 11 月 8 日開始，供試植株每隔 10 天處理一次，共重複處理三次，每次每株供給 $30 \mu\text{Ci}$ 之 ^{14}C ，處理時間自上午 10 時至中午 12 時之晴天進行沒有特意的溫度控制。

處理 $^{14}\text{CO}_2$ 後的植株，於第二年的 2 月 1 日留 4 個芽修剪後分別使用 20 % 氰氨基化鈣懸浮液加 50 % Merit 液肥及刻傷加 2 - 氯乙醇兩種催芽劑催芽處理，並以自然萌芽 (即無處理催芽劑) 為對照。供試植株分別於 6 葉期、9 葉期及 12 葉期等 3 個時期調查其生育狀況。另外在落葉期，修剪催芽期及 6、9、12 葉期時，由各處理植株中各選 3 株，經清洗後將其分為根、幹，結果母枝，莖及葉等部位，分別供測 ^{14}C 之放射能。有關 ^{14}C 之測試說明如下：

(一) 自動放射照相 (Autoradiography)：

調查之植株整株掘起後，小心清洗各部位，陰乾後進行標本剪貼工作。葉部壓平乾燥後，將葉片與葉柄相接處剪成 1.5 公分之見方，並留葉柄 1 公分，莖、結果母枝、幹等，以每一節間中央部位橫切厚 0.1 公分的薄片為代表。根部則以東西南北四方位，每方位剪取 2 條，共計 8 條為代表，粗根橫切 9 ~ 10 片 0.1 公分厚的薄片和細根依序排列。上述的植株標本，依植株原有的部位貼於西卡紙上，以 Fuji x-ray 底片覆於標本紙上，再用雙層鋁片夾緊，置於暗箱中，使其自動放射投影 6 週後，再取出底片進行顯影及定影。

(二) 放射能強度之測試：

將調查之植株依不同器官部位分開，以 3 % 醋酸及蒸餾水清洗後切碎，置烘乾箱 100°C 1 小時殺菌，再轉 70°C 乾燥之，磨成細粉以供測試之用。測試用之樣品稱取 20 ~ 30 mg，在日本東北 (Tohoku) 大學以 Aloka Asc - 113 之自動氧化器 (oxidizer) 燃燒 40 秒 ($1.5 \text{ ml} / \text{min} \text{ O}_2$)，所產生 $^{14}\text{CO}_2$ 以吸收劑 (oxisolbe) 回收，再由液體閃爍計數器 (Sample Liquid Scintillation Counter) (Aloka Lsc - 900) 以外標準法 (External Standard Method) 測定每分鐘 ^{14}C 之放射能強度，單位為 dpm。 ^{14}C 的回收率在 75 % 以上。

(三) 有關試驗之結果、計算及表示以楊氏及堀氏⁽²¹⁾之方法：

1. ^{14}C 之分佈率 = (某植株部位之 ^{14}C 量 / 全株之 ^{14}C 總量) × 100 %。
2. R.S.S. (Relative Strength as a Sink) = (Source 之外，某植株部位 ^{14}C 之分佈率 / Source 之外，此部位乾物重所佔百分率) × 100。
3. 再轉移率 = (新梢 ^{14}C 總量 / 修剪後全株 ^{14}C 總量) × 100 %。
4. ^{14}C 再轉移率及呼吸消耗率之計算方法如圖 1⁽²¹⁾。

全碳水化合物含量分析所需之材料同取自供放射能強度測試的材料中，其分析方法及過程如圖 2⁽⁶⁾ 所示：

植株A (修剪期調查用) P R

植株B (某生育期調查用) P' R' P' R' - C C

修剪期 某生育期

P P' : 植株修剪掉部位之 ¹⁴C 量，此部位修剪後即乾燥之，故無呼吸消耗。

R R' : 修剪後植株剩餘之 ¹⁴C 量。

C : 由修剪期之某生育期因呼吸而消耗 ¹⁴C 量。

P P'R 及 R' - C 為已知可以計算出

$a = R / P + R = R' / P' + R'$ (1)修剪期 ¹⁴C 殘存率

$b = (R' - C) / P' + (R' - C)$ (2)翌年生育期 ¹⁴C 殘存率

由(1)及(2)知

$C = (a - b) R' / a (1 - b)$

$R' - C = (1 - a) b R' / a (1 - b)$

如 R' 為 100 時

¹⁴C 因呼吸消耗之比率 = $(a - b) \times 100 / a (1 - b)$

¹⁴C 殘存於植株體內的比率 = $(1 - a) b \times 100 / a (1 - b)$

¹⁴C 再轉移率 = $S \times (1 - a) b \times 100 / a (1 - b)$

S 為植株新梢中 ¹⁴C 的比率

圖 1. ¹⁴C 之再轉移率及呼吸消耗率之計算方法 (譯自 1979 Yang 原圖)

Fig 1. How to calculate percentage respiratory consumption and percentage retranslocation. (From Yang and Hori 1979)

鹽酸加水分解—樣品 0.2 g 加 20 ml 0.7 N 鹽酸，置環流冷卻試管中水煮 2.5 小時，過濾之。
 中 和—加 1 N NaOH 中和之。
 除 蛋 白—加 5 % ZnSO₄ · 7 H₂O 及 0.3 N Ba (OH)₂ · 8 H₂O 後定量至 100 ml，過濾之，
 得糖液。
 滴 定—取糖液 5 ml，以 Somogyi 試藥滴定之。

Somogyi 試藥配方：

Na₂HPO₄ 28 g (Na₂HPO₄ · 12H₂O 70 g) 加 KNaC₄H₄O₆ · 4H₂O 40 g 後加水至約 700 ml，精確地加入 1 N NaOH 100 ml，攪拌加入 10% CuSO₄ 液 80 ml，加入 180 g Na₂SO₄ (無水硫酸鈉)，完全溶解後加水至 1 ℓ。振盪均勻後置 1 ℓ 燒杯中，置 30 °C 定溫器中 1 ~ 2 天，取上層液置褐色瓶中，存於 25 ~ 30 °C 定溫器。

圖 2. 全碳水化合物之抽取及定量分析過程

Fig 2. Analysis process for total carbohydrate.

結 果

1. 秋季在葉部生成之 ^{14}C —光合成產物，在落葉期以蓄積 ^{14}C 百分率表示時（表 1）有 67% 之 ^{14}C 向外輸出至根、幹及結果母枝中。而在修剪後根部佔 79.4%，又在落葉期時由葉部轉移至其他植株部位之 ^{14}C 以 RSS 表示時（圖 3），根部較幹、結果母枝為高，可知根部是 ^{14}C —光合成產物之最大蓄積部位。另外以自動放射照相（Autoradiography）方法檢試結果亦可證明（圖 4、圖 5），無論在落葉期，或在修剪後之根部均有高強度的放射能，亦即其含有的 ^{14}C —光合成產物之濃度較其他部位為高。

表 1. 修剪前後植株各器官蓄積 ^{14}C 之分佈率（%）

Table 1. Distribution of ^{14}C activity in the vine（%）

Growing stage	Leaves	Cane	Trunk	Roots	Total
Before pruning (December)	33.0	7.2	11.3	48.5	100
After Pruning (Feb. 1)	—	2.0	18.6	79.4	100

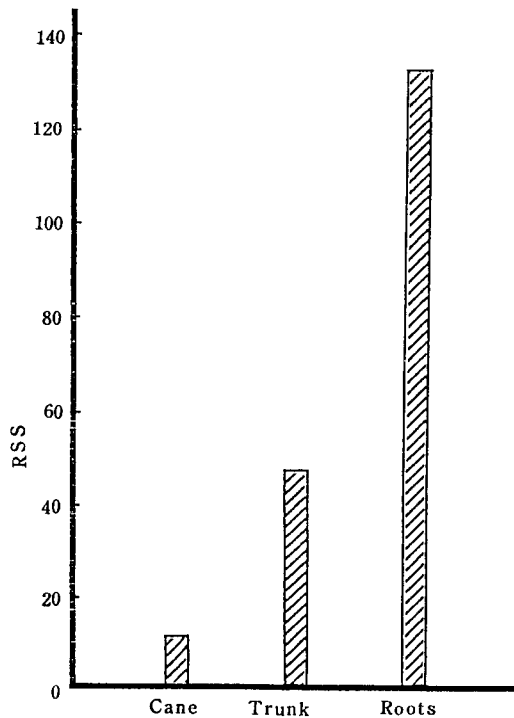


圖 3. 落葉期不同葡萄植株部位之 RSS

Fig 3. Sink activity within vine in leaf fall stage.

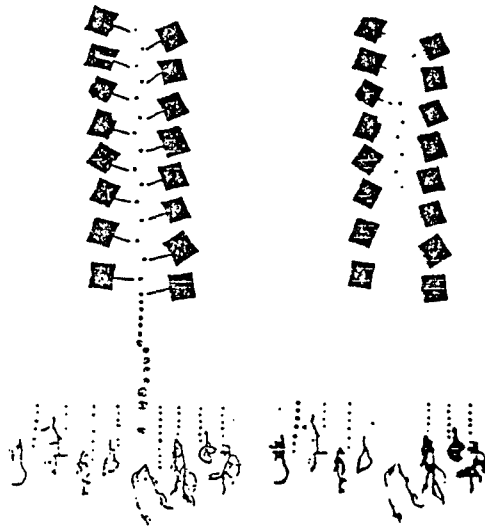


圖 4. 落葉時期 (12 月) ^{14}C 在葡萄植株體內之分佈情形
左：實物標本 右：自動放射照相

Fig 4. Distribution of ^{14}C -activity in the vine at leaf fall stage.
Left : Mounted specimen Right : Autoradiography

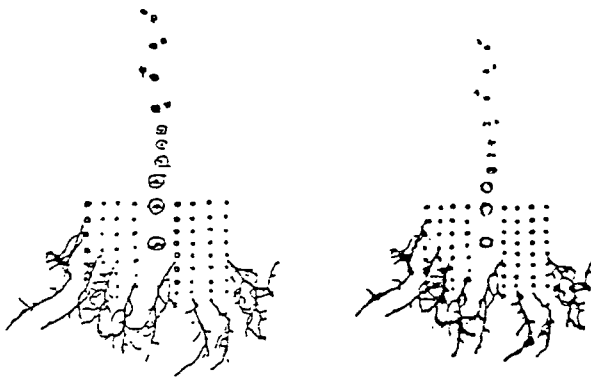


圖 5. 修剪後催芽前 (2 月 1 日) 時 ^{14}C 在葡萄植株體內之分佈情形
左：實物標本 右：自動放射照相

Fig 5. Distribution of ^{14}C -activity in the vine just after pruning.
Left : Mounted specimen Right : Autoradiography

2. 以不同催芽劑處理後葡萄芽體萌芽之早晚，由圖 6 可知：以氰氨基化鈣加 Merit 液肥催芽者萌芽最早，其次為刻傷加 2-氯乙醇，無催芽處理者萌芽最慢。由萌芽後生育達 12 葉期所需日數 (圖 6) 亦以氰氨基化鈣加 Merit 液肥為最短，其次為無催芽處理者，而刻傷加 2-氯乙醇則最長。至於催芽後根部的發育以新根生長表示時 (表 2)，用氰氨基化鈣加 Merit 液肥催芽，無論在 6 葉期或 9 葉期，平均生長之新根均較長且數量多。

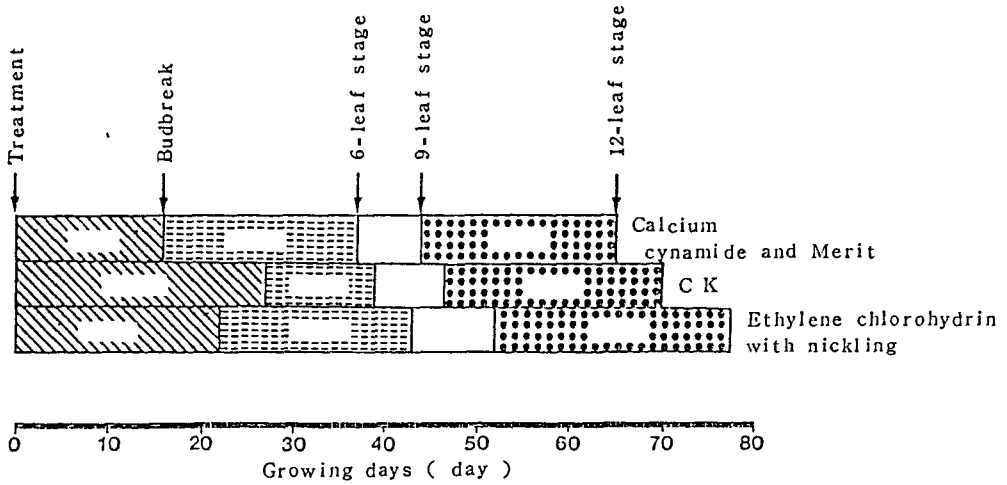


圖 6. 不同催芽劑處理對葡萄新梢生育日數之影響

Fig 6. Effects of different bud breakers on the growing days of Kyoho Grape new shoot.

表 2. 處理不同催芽劑對葡萄新根平均長度之影響

Table 2. Effects of different bud breakers on the average length of new root of Kyoho Grape

stage bud breakers	6-leaf stage (cm)	9-leaf stage (cm)	Remarks
Cyanamide and Merit	0.7	1.1	
Ethylene chlorohydrin with nicking	0.4	0.6	
CK	0.5	0.6	

3. 葡萄經修剪催芽後之新梢生育期中，由貯藏器官中所貯藏碳水化合物之再轉移至新梢，以修剪後殘存於體內之蓄積 ^{14}C 為 100 的轉移率表示時（表 3），用氰氨基化鈣加 Merit 液肥催芽者，在 6 葉期即達最高峯，其後之再轉移量較消耗量為少。用刻傷加 2-氯乙醇催芽者，在 6 葉期時再轉移率近最高峯，6 葉期開始並無實質之再轉移。經修剪後而無催芽者，在 9 葉期再轉移率達最高，其後至 12 葉期時並無實質之再轉移。同時以自動放射照相檢試結果，葡萄新梢在 6 葉期（圖 7）時，以氰氨基化鈣加 Merit 液肥或無處理者，各部位 ^{14}C 放射能強度均很高，影像濃黑。但用刻傷加 2-氯乙醇催芽時，其基部葉片之 ^{14}C 放射能強度較低，9 葉期時以新梢（圖 8），以氰氨基化鈣加 Merit 液肥催芽或經修剪後無處理者，生長點部位的 ^{14}C 放射能強度較低，影像較淡白而用刻傷加 2-氯乙醇催芽者，其生長點部之 ^{14}C 放射能強度仍很高，影像濃黑。12 葉期時無論以何種方法催芽，新梢除基部有 3~4 片葉有放射能之影像外，其他均不再出現（圖 9）。

表 3. 不同催芽劑之處理對蓄積 ^{14}C 再轉移之影響 (以修剪後植株之全 ^{14}C 為 100 表示)
 Table 3. Effects of different bud breakers on the retranslocation of assimilates ^{14}C (expressed as percentage of ^{14}C found in the vine just after pruning)

Plant part	Just after pruning	6-leaf stage			9-leaf stage			12-leaf stage		
		Cynamide and Merit	Ethylene chlorohydrin with nickling	C K	Cynamide and Merit	Ethylene chlorohydrin with nickling	C K	Cynamide and Merit	Ethylene chlorohydrin with nickling	C K
New shoots	-	21.2	10.3	13.6	16.0	10.4	14.6	11.4	9.8	13.5
Cane	2.0	1.0	3.2	3.2	4.1	3.9	2.1	2.9	2.0	2.0
Trunk	18.6	4.5	6.0	6.4	4.6	3.1	4.7	6.5	3.8	2.7
Root	79.4	63.3	60.6	66.8	55.3	32.4	38.5	44.5	27.3	32.2
Total	100.0	90.0	80.1	90.0	80.0	49.8	59.9	65.3	42.9	50.4

*: Date of treatment : Feb. 8 1984

4. 葡萄樹體內蓄積之 ^{14}C -光合成產物，自植株修剪後至新梢各發育期，會因呼吸作用而消耗損失。就樹體不同部位而言以根部為最大，其次為新梢。而就不同催芽劑之處理，在 9 葉期以前以刻傷加 2-氯乙醇為最大，氰氨基化鈣加 Merit 液肥處理者最小。(表 4)

在 6 葉期以前之生育初期，無論用何種催芽處理，貯藏器官中蓄積 ^{14}C -光合成產物之實質再轉移至新梢，以樹幹為最大，顯示樹幹為不可忽視之營養貯藏所。

5. 以新梢的部位而言，在 6 葉期時無論是由氰氨基化鈣加 Merit 液肥，刻傷加 2-氯乙醇催芽或修剪而不催芽者，均以生長點部的 ^{14}C 放射能強度最高(圖 7)。其次分別為莖部及葉部。再由生長點部之 RSS (圖 10) 亦可知在 6 葉期時達最高，之後經 9 葉期至 12 葉期漸下降。反之，莖部之 RSS 則有上升之情形，而葉部之 RSS 並無變化。

6. 由修剪催芽後至再轉移最強的 6 葉期，葡萄植株經分析後，全碳水化合物乾物量如以修剪催芽前為 100 時，不同催芽處理間之全碳水化合物量均不同(表 5)。再轉移量以氰氨基化鈣加 Merit 液肥處理者最多，其次依序為無處理及刻傷加 2-氯乙醇。另由存於體內之總量也可看出以氰氨基化鈣加 Merit 液肥處理後的 86 為最多。而其他處理者均有大量的碳水化合物被消耗，尤以根部的消耗量為最大。

討 論

在許多溫帶落葉果樹的栽培生理上，充分的光合成產物的蓄積及其有效的再轉移可確保翌春良好的生長及發育。尤其葡萄，在其萌芽後的分化及花器的發育與蓄積養分的再轉移影響尤大⁽²¹⁾。過去許多學者^(8, 19, 20, 21)利用 $^{14}\text{CO}_2$ 處理葡萄已確知養分的蓄積貯藏以根部最大，其次為幹及結果母枝。Young 及 Hori⁽²¹⁾以 ^{14}CO 於秋季處理 Delaware 葡萄，結果於冬季修剪後根部中 ^{14}C 的百分率佔 81.8%，而本試驗同樣以 $^{14}\text{CO}_2$ 處理在巨峰葡萄上連續 3 次。結果在冬季修剪，根部的 ^{14}C 百分率

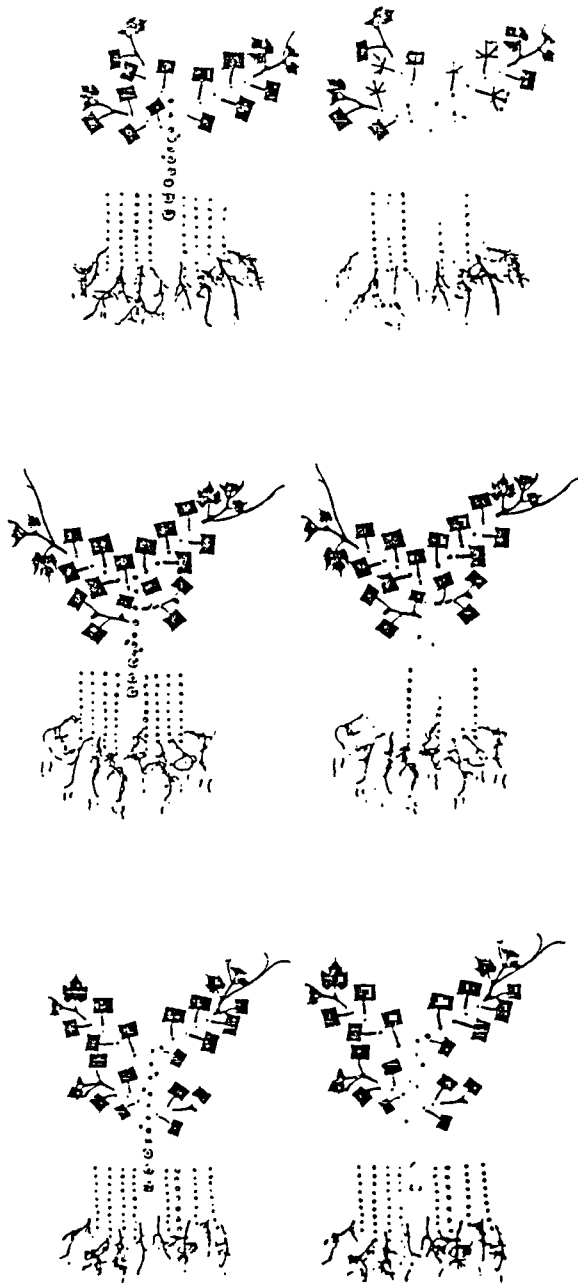


圖 7. 不同催芽劑處理後在 6 葉期時葡萄植株體內 ¹⁴C 之分佈情形

左：實物標本

右：自動放射照相

上：刻傷加 2-氯乙醇

中：氰氨基化鈣加 MERIT 液肥

下：無處理

Fig 7. Distribution of ¹⁴C-activity in the vine at 6-leaf stage after treated with different bud breakers.

Left : Mounted specimen

Right : Autoradiography

Up : Ethylene chlorohydrin with nickling

Medium : Cyanamide and Merit

Low : CK

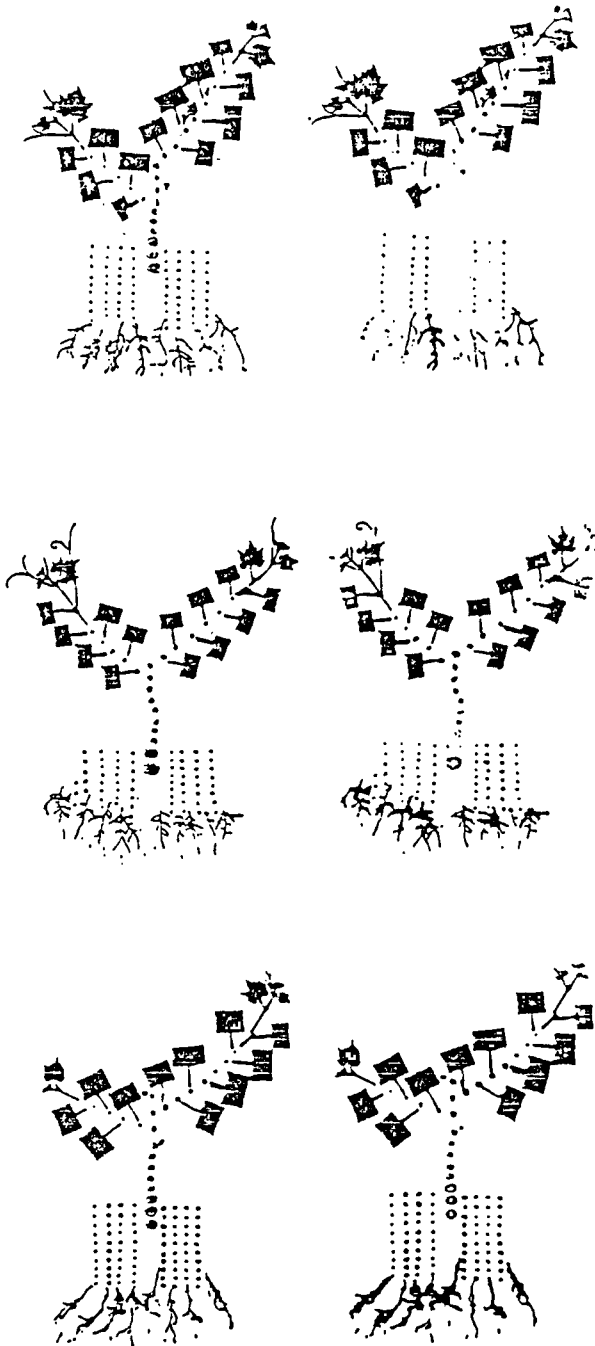


圖 8. 不同催芽劑處理在 9 葉期時葡萄植株體內 ^{14}C 之分佈情形
 左：實物標本
 右：自動放射照相
 上：刻傷加 2-氯乙醇
 中：氰氨基化鈣加 MERIT 液肥
 下：無處理

Fig 8. Distribution of ^{14}C -activity in the vine at 9-leaf stage after treatment with different bud breakers.
 Left : Mounted specimen
 Right : Autoradiography
 Up : Ethylene chlorohydrin with nickling
 Medium : Cynamide and Merit
 Low : CK

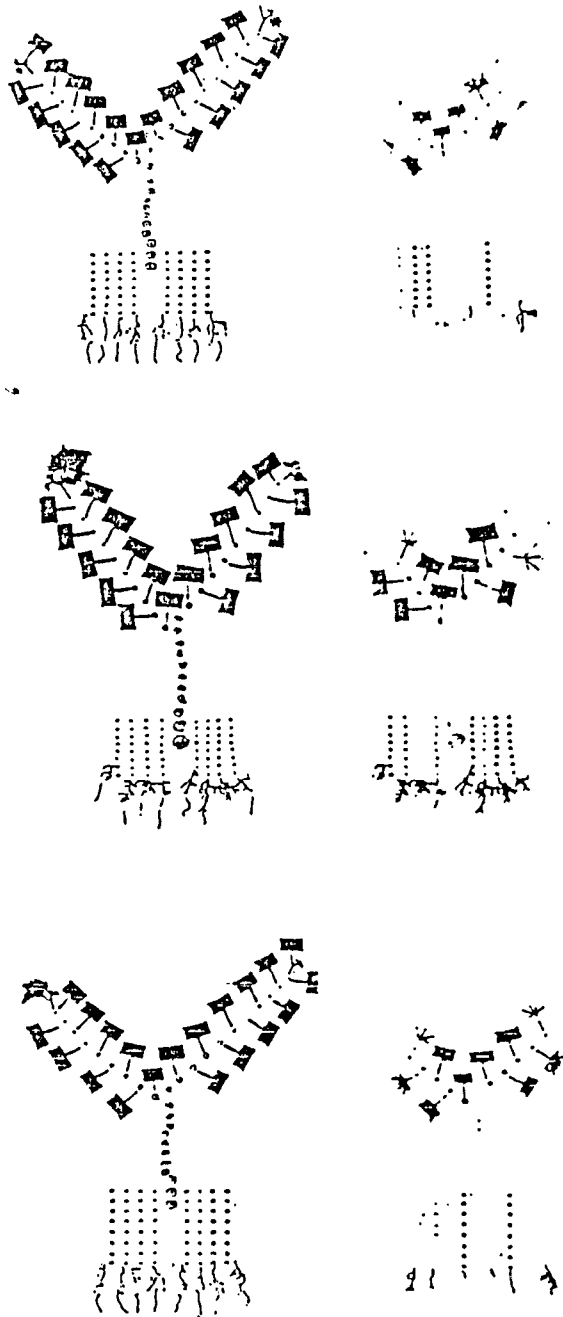


圖 9. 不同催芽劑處理後在 12 葉期時葡萄植株體內 ^{14}C 之分佈情形
 左：實物標本
 右：自動放射照相
 上：刻傷加 2-氯乙醇
 中：氰氨基化鈣加 MERIT 液肥
 下：無處理

Fig 9. Distributin of ^{14}C -activity in the vine at 12-leaf stage after treatment with different bud breakers.
 Left : Mounted speciment
 Right : Autoradiography
 Up : Ethylene chlorohydrin with nickling
 Medium : Cynamide and Merit
 Low : CK

表 4. 不同催芽劑處理對蓄積 ¹⁴C 之呼吸消耗及轉移之影響 (以修剪後植株之全 ¹⁴C 為 100 表示)
 Table 4. Effects of different bud breakers on the respiratory consumption and translocation of assimilated ¹⁴C (Expressed as percentage of total ¹⁴C in the vine just after pruning)

stage bud breaker Res. consumption and translocation plant part	Pruning to 6-leaf stage						6-leaf to 9-leaf stage						9-leaf to 12-leaf stage						
	Cynamide		Ethylene		C.K		Cynamide		Ethylene		C.K		Cynamide		Ethylene		C.K		
	and Merit		chlorohydrin with nickling				and Merit		chlorohydrin with nickling				and Merit		chlorohydrin with nickling				
	Res. cons.	Transl. in out	Res. cons.	Transl. in out	Res. cons.	Transl. in out	Res. cons.	Transl. in out	Res. cons.	Transl. in out	Res. cons.	Transl. in out	Res. cons.	Transl. in out	Res. cons.	Transl. in out	Res. cons.	Transl. in out	
(+) (-)		(+) (-)		(+) (-)		(+) (-)		(+) (-)		(+) (-)		(+) (-)		(+) (-)		(+) (-)		(+) (-)	
New shoot	-2.4	+23.6	-3.0	+13.3	-1.3	+14.9	-2.0	-3.2	-6.3	+6.4	-7.3	+8.3	-2.5	-2.1	-1.6	+1.0	-2.5	+1.4	
Cane	-0.1	-0.9	-0.7	+1.9	-0.4	+1.6	-0.5	+3.6	-2.4	+3.1	-1.0	-0.1	-0.7	-0.5	-0.3	-1.6	-0.4	+0.3	
Trunk	-0.5	-13.6	-1.4	-11.2	-0.8	-11.4	-0.6	+0.7	-1.9	-1.0	-2.4	+0.7	-1.5	+3.4	-0.6	+1.3	-0.5	-1.5	
Root	-7.0	-9.1	-14.8	-4.0	-7.5	-5.1	-6.9	-1.1	-19.7	-8.5	-19.4	-8.9	-10.0	-0.8	-4.4	-0.7	-6.1	-0.2	
Total	-10.0	0	-19.9	0	-10.0	0	-10.0	0	-30.3	0	-30.1	0	-14.7	0	-6.9	0	-9.5	0	

※ Date of treatment : Feb. 8, 1984

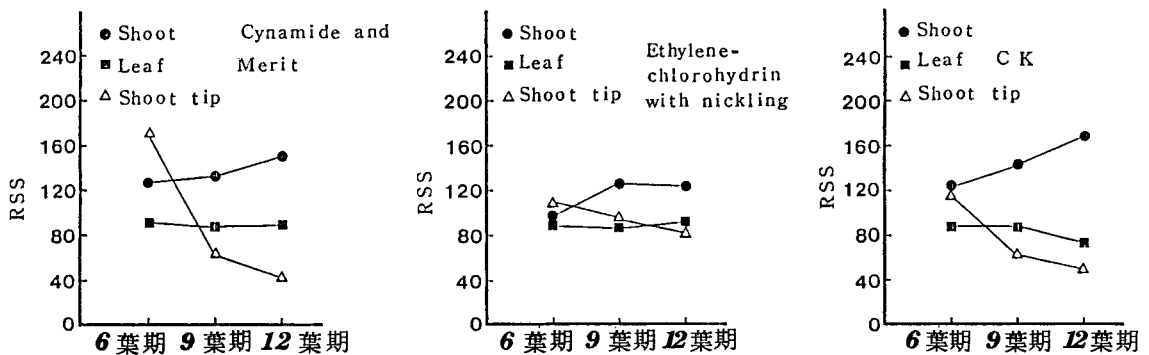


圖 10. 不同催芽劑處理對蓄積 ¹⁴C 再轉移至新梢不同部位之 RSS 影響

Fig 10. Sink activity within newly developed shoot in relation to the treatment with different bud breakers.

表 5. 不同催芽劑處理對 6 葉期葡萄植株全碳水化合物乾物量的影響

Table 5. Effects of different bud breakers on the total carbohydrate content to the dry weight in the vine at 6-stage (Expressed as percentage of total carbohydrates to the dry weight in the vine just after pruning)

Plant part	Just after pruning	Cynamide and Merit	Ethylene chlorohydrin with nickling	CK
New shoot	—	6	3	4
Cane	7	8	10	6
Trunk	41	30	25	19
Roots	52	42	27	20
Total	100	86	65	49

佔 79.4% 結果頗相近，且更具意義。本省栽培葡萄因低溫（7.2℃以下）不足，必須進行人工催芽使萌芽整齊，而不同催芽方法，依林氏⁽²⁾之調查結果，影響新梢的發育甚大。以 2-氯乙醇（Ethylenechlorohydrin）之藥劑催芽，能在 7~10 天內完成萌芽。此藥劑係 Anticliff 等⁽¹⁷⁾首先利用於葡萄扦插苗而獲得提早萌芽的效果，並未應用於實際栽培上。此種藥劑毒性甚烈，易為害人體，施用時需配合枝條的刻傷，不但耗時且枝條易折，而且萌芽生長的新梢大多弱小，著生其上的花穗生長亦差。以 20% 氰氨基化鈣的懸浮液為催芽劑加 50% Merit 液肥，不但使萌芽整齊，且有助於新梢初期生長。氰氨基化鈣可代替 1000 小時的低溫打破休眠，對巨峰葡萄而言，可以代替 60~65% 的低溫需求量，且可促進新梢的初期生育^(13 14)。Merit 液肥則具有促進萌芽的作用^(7 9 10 16)。二者混合處理效果更佳。它已普遍使用於日本溫室葡萄及巴西栽培義大利品種之催芽上^(3 4 7 11 16)。

本試驗利用 ¹⁴C 在秋季處理巨峰葡萄後，證明了使用氰氨基化鈣加 Merit 液肥催芽可使萌芽快速且萌芽率較高，由催芽至新梢發育到 6 葉期所需之時間僅 37 天，且由貯藏器官（根、樹幹及結果母枝）再轉移至新梢之蓄積 ¹⁴C 即已達 21%，而刻傷加 2-氯乙醇催芽或修剪後無處理者，萌芽較慢，由催芽至 6 葉期分別需時 43 天及 39 天，再轉移至新梢之蓄積 ¹⁴C 僅 10% 及 14%。蓄積 ¹⁴C 之實質再轉移至新梢，用氰氨基化鈣加 Merit 液肥處理者在 6 葉期即已達最大，之後即停止。而用刻傷加 2-氯乙醇催芽或修剪後無催芽者，自 9 葉期後方始停止。顯示葡萄芽體經由氰氨基化鈣加 Merit 液肥催芽後，新梢在 6 葉期以前生長所需之養分，可由貯藏器官中獲得快速且較多的供給。而由自動放射照相測試結果，在 6 葉期以刻傷加 2-氯乙醇催芽者，新梢基部 1~3 片葉子顏色淡白，而其他用氰氨基化鈣加 Merit 處理或修剪後無催芽者，顏色較濃黑。此原因係葡萄經刻傷後阻礙養分的輸送及呼吸消耗，且生長點部的 Sink 又較大⁽²¹⁾所造成的結果。由此也說明了此種催芽方式易造成初期枝條因得不到充分的養分供給而發育較弱小，進而影響花序的發育。葡萄樹體由呼吸而消耗之 ¹⁴C 的量，因直接測試有技術上的困難，因此採用 Yang 及 Hori 的間接計算而推出⁽²¹⁾。由本試驗結果可知：葡萄枝條自修剪催芽後至 12 葉期止，樹體內 ¹⁴C 因呼吸而消耗之量，用刻傷加 2-氯乙醇催芽者最高，達 57.1%，修剪後無催芽者次之，為 49.6%。而用氰氨基化鈣加 Merit 液肥催芽者最低，為 34.7%。顯示刻傷加 2-氯乙醇催芽後，使樹體養分消耗過多。

Yang 及 Hori 亦證明⁽²¹⁾ 在 6 葉期以前對由貯藏器官再轉移至新梢的 ^{14}C 貯藏碳水化合物以生長點部為最大的 Sink。由本研究之 ^{14}C 追蹤不但獲同樣的結果，且由 RSS 值得知以氰氨基化鈣加 Merit 液肥催芽者在再轉移至最旺盛的 6 葉期時其生長點部之 Sink 比使用刻傷加 2-氯乙醇催芽或修剪後無催芽處理者高，因而有利於新梢的生長。自 9 葉期後 RSS 值隨生長季節之推移而降低。在貯藏器官根、幹及結果母枝中所貯藏的養分再轉移至新梢，以根部及幹為最多。由本試驗中，經不同催芽劑催芽後，其實質上再轉移量最大者亦為根部及樹幹，其中又以幹部為最大。顯示樹幹養分的貯藏蓄積不容忽視，而根部的養分蓄積雖較多，但當葡萄芽體開始萌芽前，根部就開始活動生長，新根的發生愈來愈多，因此消耗在呼吸作用的量亦相當多。如果樹體再受刺激如刻傷等，呼吸量必再加大。因此利用刻傷來催芽在根部的養分消耗量必受影響而增多。

新梢不同部位如生長點部、莖葉等之 RSS，Yang 及 Hori⁽²¹⁾ 指出：生長點部會隨着生育期而降低，莖部則增加，而葉部則無多大變化。由本試驗得知無論用何種催芽方式亦獲致同樣的結果。

稻部氏⁽¹⁵⁾ 曾說明葡萄新梢的乾物重自萌芽後開始增加，而全碳水化合物含量亦然。由本試驗結果顯示，在 6 葉期的新梢，其全碳水化合物的乾物重，以修剪後植株之全碳水化合物乾物量為 100 時，用氰氨基化鈣加 Merit 液肥催芽者為 6 最高，顯示初期發育較快速。

因此，以貯藏碳水化合物利用之觀點，可證明以氰氨基化鈣加 Merit 液肥催芽之方法較刻傷加 2-氯乙醇處理或無處理者為佳，可為台灣葡萄催芽之參考。

參考文獻

1. 林信山、林嘉興 1978 乙撐氯醇在葡萄栽培上的利用 臺灣農業 14(4):83 ~ 89。
2. 林淑卿 1982 巨峰葡萄花穗生長之研究 國立中興大學園藝學研究所碩士論文。
3. 楊耀祥 1984 葡萄催芽劑氰氨基化鈣製法之研究 興大園藝 9:7 ~ 16。
4. 楊耀祥 1984 葡萄催芽劑氰氨基化鈣使用方法之研究 農林學報 33(1):97 ~ 115。
5. 楊耀祥、林嘉興、廖萬正 1982 氰氨基化鈣及 Merit 液肥對打破巨峰葡萄休眠之影響。興大園藝 7:21 ~ 29。
6. 吉野實 1969 碳水化合物的分別定量、栽培植株分析測定法。養賢堂 P.328 ~ 340。
7. 赤井昭雄、柴田精治、中川正視 1978 デラウエア ブドウの生育に及ぼすポリリン酸系葉面散布劑の休眠期處理の影響。徳島果試研報 7:23 ~ 31。
8. 岡本五郎 1979 ブドウ樹が秋に同化した ^{14}C -物質の翌春における體內分佈と移行。京都大學園藝學研究集錄 9:6 ~ 12。
9. 望月太、青木幹雄、佐久間信夫 1978 デラウエアの催芽促進に及ぼす高溫、藥劑等の處理效果。日本園藝學會研究發表要旨。昭和 53 年秋季:56 ~ 57。
10. 望月太、青木幹雄、佐久間信夫 1979 ブドウの催芽促進に關する研究。第 3 報:催芽促進における品種間差異。日本園藝學會研究發表要旨。昭和 54 年秋季:94 ~ 95。
11. 望月太、青木幹雄、佐久間信夫 1981 ブドウの催芽促進に關する研究。第 4 報:硝安など窒素濃度間における催芽促進效果の差異。日本園藝學會研究發表要旨。昭和 56 年春季:112 ~ 113。
12. 新居直祐 1973 ブドウの發芽および生育に伴う枝條內貯藏物質の利用に關する研究。第 1 報:ブドウさしほ品種間差異。日本園藝學會雜誌 42:122 ~ 132。
13. 黑井伊作 1974 ブドウ樹の休眠の石灰窒素處理による生育促進に關する研究。新瀉大學農學部紀

- 要12：1～71。
14. 黒井伊作 1976 ブドウ促成栽培における石灰窒素處理の效果。農業および園藝 51：1011～1016。
 15. 稻部善博 1984 ブドウの生育期における枝條内養分の動態について 日本園藝學會研究發表要旨 昭和59年秋季：96～97。
 16. 濱地文雄、竹石文雄、恒遠正彦、梅野焦夫 1977 ブドウのビニール被覆栽培に關する研究。第2報：葉面散布肥料の休眠期散布か加温ハウス“巨峰”の初期生育におよぼす影響 日本園藝學會研究發表要旨 昭和52年春季：66～67。
 17. Anticliff, A. J., and P. May. 1961. Dormancy and bud burst in Sultana vine. *Vitis* 3：1-14.
 18. Buttrose, R. S. 1966. Use of carbohydrate reserve during growth from cutting of grapevine. *Aust. J. Biol. Sci.* 19：247-256.
 19. Lockwood, D. W. and D. Sparks. 1978. Translocation of ^{14}C from tops to roots of pecan in spring following assimilation on $^{14}\text{CO}_2$ during the previous growing season. *J. Amer. Soc. Hort. Sci.* 103：45-49.
 20. Usrlno, D. J., C. D. Nelson and G. Krotkov. 1968. Seasonal changes in the distribution of photo-assimilated ^{14}C in young pine plant. *Plant Physiol.* 43：845-852.
 21. Yang, Y. S. and Y. Hori. 1979. Studies on retranslocation on accumulated assimilates in Delaware grapevines. (I) Retranslocation of ^{14}C -assimilates in the following spring after ^{14}C feeding in summer and autumn. *Tohoku J. Agr. Res.* 30：43-56.
 22. Yang, Y. S., Y. Hori and R. Ogata. 1980. Studies on retranslocation of accumulated assimilates in Delaware grapevines. (II) Retranslocation of assimilates accumulated during the previous growing season *Tohoku J. Agr. Res.* 31：109-119.

RETRANSLOCATION OF ACCUMULATED ^{14}C -ASSIMILATES AS AFFECTED BY DORMANCY BREAKERS IN "KYOHO" GRAPEVINES ¹

MING-TSONG CHANG ²

Summary

Two-year-old potted "Kyoho" grapevines were supplied with $^{14}\text{CO}_2$ in autumn, and treated with mixed solution of cyanamide and Merit, ethylene-chlorohydrin with nickling and non-treatment, respectively, after pruning (February the following year). The accumulation and retranslocation of ^{14}C -assimilates, the percentage and efficiency of budbreak were investigated from leaf-fall stage to 12-leaf stage of newly developed shoot in following spring. At the leaf-fall stage, 67% of ^{14}C -photosynthates were distributed to the roots, trunk and cane, and especially higher ratio in the roots. The percentage and efficiency of budbreak were evidently higher for the treatment of mixed solution of cyanamide and Merid after pruning, and reached a maximum percentage retranslocation of ^{14}C as much as 21 at 6-leaf stage, but only 10 and 14 for the treatment with ethylene-chlorohydrin with nickling and non-treatment respectively. At 6-leaf stage, the respiration consumption of ^{14}C was lower for the treatment of mixed solution of cyanamide and Merid which promotes the total quantity and velocity of retranslocation of stored carbohydrates and the newly shoot growth. Such a results was recognized also by autoradiography.

-
1. Seminar report presented in May 1988 at Tainan District Agricultural Improvement Station.
 2. Associate Horticulturist, Tainan DAIS, 350, Section 1, Linshen Road, Tainan, 70125, Taiwan, R.O.C.