二次生產對葡萄生殖與營養生長間之平衡

Studies on the Balance Between Reproductive and Vegetative Growth of Force Cultured Double Crop Grapes

林　金　和

Chin-ho Lin

關鍵字：葡萄、休眠、萌芽、氰胺。
Key words: Grape , Dormancy, Bud break, Cyanamide.

摘　要：臺灣中部低海拔地區，由於冬季低溫不足，以致栽植之溫帶果樹，常有早春萌芽不整齊之問題。本報告評估氰胺水溶液處理促進葡萄萌芽，達到調節產期之效果。1％水溶液氰胺可以有效打破巨峰葡萄扦插枝之休眠。其效果與二氯乙醇相似。1月在田間噴施 2.5％的氰胺於巨峰葡萄枝條，21天後即開始萌芽。金香葡萄在2月中旬以前最適量之藥劑濃度爲 4％，2月中旬以後爲 2.5％。8月下旬，第一收金香葡萄採收後噴施 2.45％之氰胺可誘使落葉，隨後產生第二次萌芽，因此可能於同一年內採收兩次葡萄。氰胺處理於此過程中最重要之功用爲促進萌芽整齊，提早採收及增加二收葡萄之產量。

二次生產對葡萄生殖與營養生長間之平衡

最近幾年在熱帶地區栽培葡萄已經非常盛行了。就生理上而言，温帶地區的葡萄和許多落葉性的果樹需要經過冬天的低温處理方可打破芽的休眠。在臺灣中部的稻田，幾乎變成本省葡萄主要的栽植地。然而該地區位於北緯 24°N，冬天低温不長，葡萄的萌芽不一致，造成栽培管理上的不便。因此如何滿足低温需求是非常重要的課題。低温需求可藉著整枝，化學藥品或二者處理的結合來解決。一般果農常用二氯乙醇 (Ethylene chlorohydrin) 以打破巨峰葡萄芽的休眠。但是因其具有劇毒性，其使用早晚將會受到淘汰。尋找一個方法，使用一非毒性或較低毒性的化學藥劑或其它方式打破休眠就成爲今日的重要課題。

在臺灣藉著剪枝、除葉和化學藥劑處理，使鮮食葡萄每年兩收，已經可以達成。根據傳統栽植的方法，釀酒葡萄的果實成熟期在七月中到八月中，這段期間前後恰好是雨

1.國立中興大學植物系教授。 Professor, Department of Botany, National Chung Hsing University, Taichung, Taiwan, Republic of China

季（圖1）。雨季成熟的葡萄，其品質會因此降低，而下雨本身即爲另一個栽植的不便

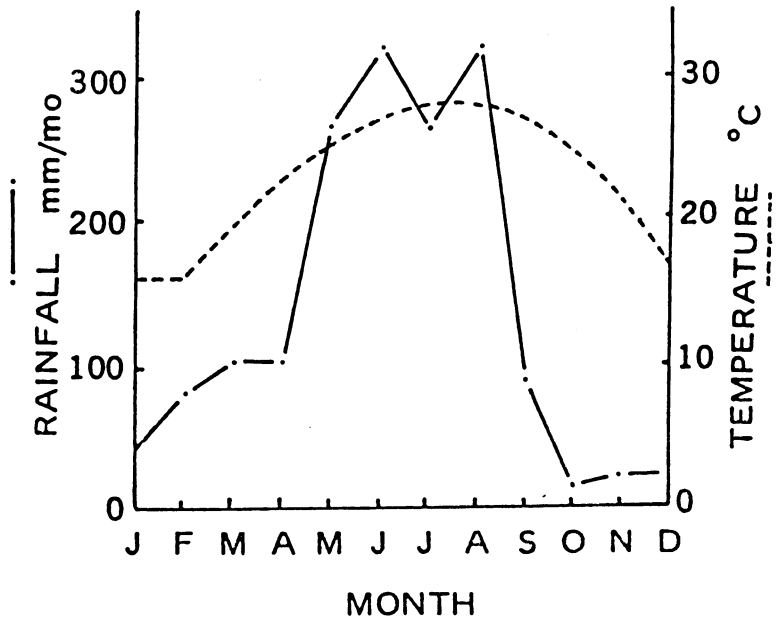


圖1、在臺灣中部，北緯24度每月的平均降雨量及平均溫度分佈圖。
十年的平均值（1974—1983）。

。因此如何調節使葡萄的收成在冬天乾季或甚至一年有兩次收成，就成了生產者和釀酒業者最大的興趣了。

許多化學藥劑如二硝基鄰甲基酚（dinitro-ortho-cresol），硫脲（thiourea），激勃酸（GA），分裂素（kinetins），硝酸鉀（KNO_3），礦物油（mineral oil），二硝基酚（dinitrophenol），溫水和氰胺（cyanamide），都對打破芽的休眠有效。

這篇報導，我們主要討論氰胺對巨峰葡萄（Kyoho）和金香葡萄（Golden Muscat）在田間和扦插枝打破休眠的試驗，同時也嘗試在八月底將金香葡萄以氰胺處理，也就是在第一收之後處理使之再萌芽，評估在亞熱帶地區葡萄一年兩次收成的可行性。

實驗用的葡萄品種是在臺灣主要栽植的兩種品種：食用巨峰葡萄（*Vitis vinifera* ×*Vitis labrusca* var. Kyoho）及釀酒用的金香葡萄（*Vitis vinifera*×*Vitis labrusca* var. Golden Musca T）。除非另外特別提及，不然所有田間處理及枝條的化學藥劑處理皆以0.02之 Triton X—100作爲表面劑。爲瞭解化學處理的效應，其芽萌發的級數及百分率均於不同的時間予以評估。芽萌發的級數及百分率評估標準是以林等人(5)所發展的方法來認定。所設定之萌芽級數及葡萄芽萌發的程度可區分爲六個階段，0到5級。即

第0級：休眠芽、第1級：芽膨大、第2級：萌芽、第3級：一葉展開、第4級：三葉展開、第5級：五葉展開

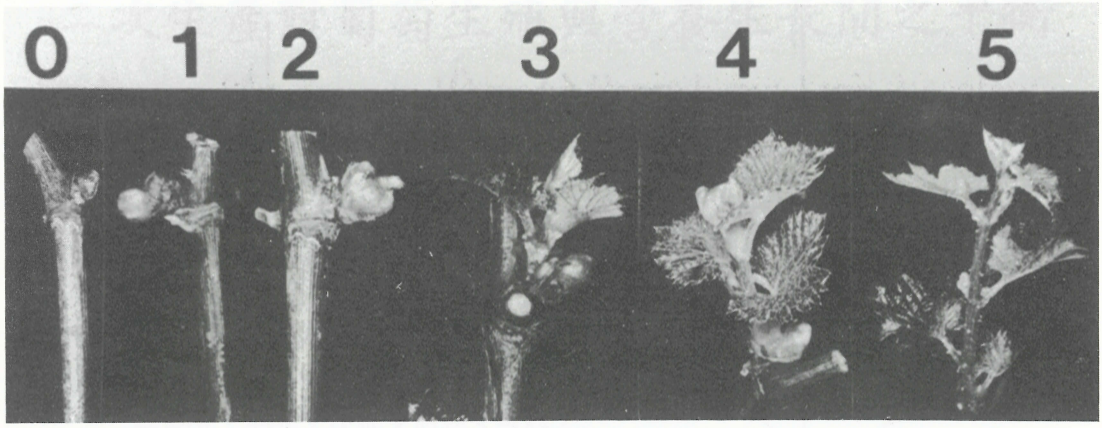


圖 2、巨峰葡萄芽的六個發育階段

第 0 級：休眠芽、第 1 級：芽膨大、第 2 級：萌芽、第 3 級：一葉展開、第 4 級：三葉展開、第 5 級：五葉展開

列於表 1 之資料，表示各處理樣品的平均萌芽級數。只要超過第二級，就認定爲萌芽，萌芽的百分率表示發芽試驗處理的效率。

表 1、低溫及化學藥劑處理對巨峰葡萄的萌芽率及萌芽發育級數的效果。

Treatments[a]		Budbreak							
4°C chilling period	23°C forcing period	Check		Ethylene chlorohydrin		Cyanamide 1%		Cyanamide 2.5%	
		%	Stage	%	Stage	%	Stage	%	Stage
0	14	0.0	0.0	47.5	1.4	17.7	0.6	15.9	0.5
—	21	2.3	0.1	59.3	2.0	37.2	1.4	29.5	1.1
—	28	7.1	0.2	60.3	2.3	41.5	1.7	34.9	1.4

12月30日處理。
15年生的巨峰葡萄。
a) 低溫及催芽處理以天數計。

於12月30日，將田間15年生的巨峰葡萄剪下並修剪成50公分長的枝段，全枝段分別浸泡在20%的二氯乙醇，1%或 2.5 %的氰胺溶液，三種藥劑均分別處理 15分鐘。氰胺溶液是由 SKW公司製造的 No. 83010 hydrogen cyanamide 所製備。枝段是放在黑暗並保持濕度之生長箱中，温度定在 23°C。處理後於 14、21及28 天分別評估各化學處理對芽的萌發效果。結果如表 1，1 %的氰胺較 2.5%的氰胺效果佳，而二氯乙醇的促進效果又比氰胺來的更好。在12月30日，巨峰葡萄已經進入休眠期，而經過氰胺處理可促使這些休眠枝段上的芽萌發。

同樣的處理也應用到經由組織培養再生之一年生葡萄。但此回不用多芽的枝段，而是一個枝段上只有一個帶葉子的單芽。這個方式可減少一個枝段上芽之間的相互作用，但是利用林等人(5)評估萌芽級數的優點仍然可保留延用。

表 2 顯示 1 %氰胺比沒有處理的枝段具有較高的萌芽率。 2.5 %的氰胺處理並沒有

較1%氰胺處理提高萌芽率的效果。氰胺處理後的枝段於10天後即可目測到開始萌芽。1%氰胺處理的萌芽率爲58%，然而未處理的枝段22天後的萌芽率則僅有3.3%。

表2、氰胺處理對巨峰葡萄營養單芽之枝段的萌芽率及萌芽發育級數的效果。

Treatment	No. of buds	Evaluation date (day)	Budbreak	
			(%)	Stage
1%	31	Nov. 19(10)	6.5	0.5 a
		Nov. 22(13)	45.2 a	1.3 a
		Nov. 28(19)	58.1 a	1.9 a
		Dec. 2(22)	58.1 a	2.1 a
2.5%	31	Nov. 19(10)	0.0	0.0 b
		Nov. 22(13)	0.0	0.0 b
		Nov. 28(19)	6.5 b	0.1 b
		Dec. 2(22)	9.7 b	0.4 b
CK	30	Nov. 19(10)	0.0	0.0 b
		Nov. 22(13)	0.0 b	0.0 b
		Nov. 28(19)	3.2 b	0.0 b
		Dec. 2(22)	3.3 b	0.1 b

各個處理間同一日期評估的結果均以Duncan's MRT-test比較（機率=0.05）。

在這些接受實驗處理的芽中，可預期的是分別處於不同分化階段的花芽，因此100%完全萌芽的情形是不可期的。這個實驗顯示了在葡萄落葉前施以氰胺處理可以有效的打破芽休眠。這個實驗結果也顯示可利用氰胺幫助萌芽，使在臺灣地區種植的葡萄迴避冬天的休眠。

氰胺既經證明對巨峰葡萄的枝段有促進萌芽的效果，以下的試驗將是把效果延伸至田間的巨峰和金香葡萄，人爲促進其萌芽。

試驗係於元月11日以8年生的巨峰葡萄爲材料，噴施2.5%的氰胺。表3顯示氰胺處理的效果。試驗於同年3月27日，即處理後的第75日進行評估。評估時，對照組的植株仍處於休眠狀態，爲了比較不同的處理日期對萌芽的影響，所以選擇了另一個巨峰葡萄園的植株進行試驗，於3月1日以2.5%氰胺處理。在4月7日評估時的萌芽百分率，對照組約僅爲處理組的二分之一。另外一個不同的試驗是使用不同濃度的氰胺和二氯乙醇處理8年生的金香葡萄，處理日期爲2月4日。表4所列爲處理對萌芽率，萌芽級數及蔓生長之影響。若是在氰胺處理的枝條上每個芽上端一公分處作一刻傷，要比單獨以氰胺處理更爲有效。如果金香葡萄是在二月初，也就是臺灣中部最低溫的季節進行處理，4%的氰胺爲適當的濃度。機械性的刻傷也許可幫忙藥劑的滲透，或係產生乙烯效應未詳。雖然機械性的刻傷可幫助芽的萌發，但是這在田間實際操作相當耗費人力，且傷口易爲病原侵入，此種操作遲早將面臨被淘汰。3月1日以同一園之另一批8年生葡萄進行處理，於4月9日評估其效果。顯示對照組和4%或2.5%的氰胺處理間沒有顯著性的差異。處理後第26天之評估，顯示2.5%的氰胺已足以誘導芽之萌發。和表4比較，其藥劑最適當濃度的降低似乎是和溫度的升高有關。

表3、2.5%氰胺對巨峰葡萄萌芽率、萌芽發育級數及蔓生長的效果

Treatment	Number of buds	Days after treatment							
		28		44		62		55	75
		Budbreak						Shoot length (cm)	
		%	Stage	%	Stage	%	Stage		
Control	72	0	0	0	0	0	0	0	0
2.5% cyanamide	74	16.2	0.6	37.8	1.3	42.3	2.2	12.5	32.1

氰胺於1月11日處理

表4、不同處理對金香葡萄萌芽率、萌芽發育級數和蔓生長之效果

Treatment	Number of buds	Observation date				
		Mar. 14th 38 days		Mar. 23rd 47 days		
		Budbreak		Budbreak		Shoot length (cm)
		%	Stage	%	Stage	
Control	40	0	0	27.9	0.7	0
Cut[a)]	43	0	0	5.0	0.5	0
20% Ethylene chlorohydrin	35	53.1	2.4	56.3	2.6	13.9
1% Cyanamide	42	16.6	0.5	21.2	1.0	6.9
2.5% Cyanamide	42	38.5	1.5	44.6	1.7	10.5
4% Cyanamide	40	60.0	2.8	62.7	3.1	11.3
6% Cyanamide	38	55.0	2.3	67.8	3.0	9.8

a）對每個蔓之芽上1公分處都經刻傷處理化學藥劑於2月4日處理。

爲了嘗試誘發第二次萌芽，進而評估在亞熱帶地區葡萄每年兩次收成的可行性，利用平地種植之三年生金香葡萄作爲試驗材料。葡萄蔓於9月2日修剪（葡萄第一收成採期爲七月中旬），使每一枝條平均存留六個芽，沒有去葉，並以下列方式分成三組處理之：

1. 用0.98的氰胺溶液噴施全植株。
2. 用2.45%的氰胺溶液噴施全植株。
3. 沒有處理者作爲對照株。

2.45%氰胺處理的植株於6天內葉子即凋萎並掉落，同樣地0.98%氰胺處理的植株在12天內完全掉葉。這兩種處理，芽開始萌發是在處理後第6天，在到達20天後萌芽率即減緩（表5）。35天之後，由氰胺處理之結果顯示萌芽率，萌芽級數及蔓莖的生長，均以2.45%氰胺處理效果最佳，此種效果可以在處理後的35天內持續領先。再者其萌芽是有秩序的，由頂芽開始。換言之，0.98%的氰胺處理每個枝條均有約4個未萌發的芽。這點對田間栽植的葡萄每年兩次收成非常重要。未萌發的芽依然得經過冬天的休眠以待次春萌發。

表5、氰胺對金香葡萄之萌芽率、萌芽發育級數和蔓生長的效果

Treatments	Effect on bud breaking	Days after treatment			
		6	12	20	35
Check	Budbreak (%)	0.00 a	1.32 c	5.27 b	10.00 c
0.98% cyanamide		3.32 a	24.19 b	32.80 a	35.85 b
2.45% cyanamide		3.75 a	46.65 a	53.98 a	54.90 a
Check	Stage, 0-5	0.00 a	0.05 c	0.25 c	0.47 c
0.98% cyanamide		0.11 a	1.08 b	1.62 b	1.79 b
2.45% cyanamide		0.13 a	1.92 a	2.55 a	2.71 a
Check	Shoot length (cm)		0.01 b	0.36 b	1.24 b
0.98% cyanamide			1.12 a	6.13 a	10.56 a
2.45% cyanamide			1.58 a	8.52 a	13.71 a

修剪是在9月2日，整株植物用化學溶液處理過後沒有用人工除葉。評估是以整株處理之植物爲準。每個資料表示75個芽之平均值。各個處理間同樣日期觀察的結果均以Duncan's MRT-test比較 (P=0.05) 。

因爲在冬天休眠季節溫度下降，新芽的分化要等到新春才再開始。秋天及春天的收穫共用一羣固定且分化完成的花芽。秋天較高的萌芽率，將剩餘較少可利用的芽給明年春天使用。甚至未留下可資利用的生殖芽在春天萌發（圖3）。這將帶給田間栽植潛在的危險。

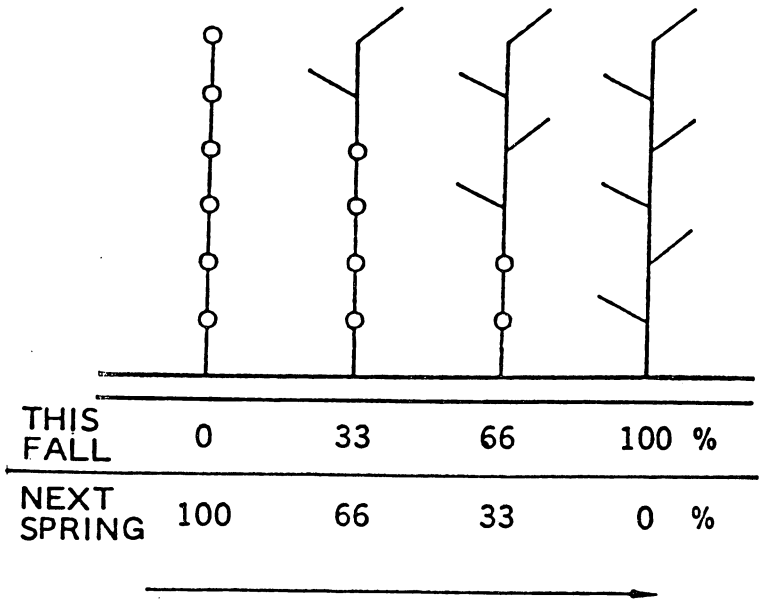


圖3、不同濃度的氰胺處理，對今年秋天及明年春天萌芽率之影響。
ϕ未萌芽，ϕ萌芽。

表6顯示在8月底施以氰胺處理對金香葡萄第二次收成其產量和果實成分的影響。兩種氰胺濃度處理對產量之效果均遠高於對照組。經氰胺處理之果粒有較黃的可溶性固形物和可滴定之酸。

產量和果肉成分的差異是因爲氰胺處理之芽較早萌發及果實成熟較早。利用氰胺以促進葡萄第一次收成之後第二次芽萌發的作用，而使得金香葡萄在臺灣一年兩收的理想趨於實現。爲了使一年間葡萄兩收的產量得到一最適當量，其秋、春二次萌芽間的適當百分率尙待進一步評估。

表6、八月末氰胺處理對第二次收成之巨峰、金香葡萄的產量性質和果實成分的效果。
葡萄蔓在氰胺處理後，9月2日剪枝，並且沒有人工除葉。
葡萄收成在12月27日，也就是處理後的116天。

	Treatments		
	Check	0.98% cyanamide	2.45% cyanamide
Crop weight gm/vine	345.2	1,756.8	2,097.3
Number of clusters/vine	1.8	11.3	13.6
Weight/cluster, g	191.8	154.8	154.4
Number of berries/cluster	46	39	34
Fresh berry wt., g.	4.17	3.97	4.54
Total soluble solids (°Brix)	18.3	22.2	22.3
Titratable acidity (g tartaric acid/100ml)	1.10	1.32	1.33
pH of the juice	2.99	2.79	2.80
Number of seeds/berry	2.7	2.7	2.6

Summary

In the central lowlands of Taiwan there is no prolonged period of low temperature during the winter. Therefore, flower bud opening of some temperate fruit trees poses a serious problem. Cyanamide was evaluated as dormancy breaking agent on grapes and for the regulation of grape production season in Taiwan. Cyanamide at 1% aqueous solution was effective and comparable to ethylene chlorohydrin application in inducing bud opening of dormant grapevine cuttings. With application of cyanamide (2.5%) during January to field Kyoho grapevine, bud burst started 21 days after application. The optimum rates of cyanamide applied before and after mid-February to Golden Muscat grapevines were 4% and 2.5%, respectively. Cyanamide at 2.45% aqueous solution application during late August induced defoliation of Golden Muscat grapes followed by bud opening. Cyanamide application immediately after the normal harvest season induced the second flush of shoot growth, making possible the harvesting of two crops per year. The most significant effects of cyanamide application under these circumstances were increased fruit yield and advancement of harvest time of the second crop.