

葡萄休眠與催芽技術

林嘉興

台灣省台中區農業改良場

摘 要

台灣葡萄栽培受到天然環境的限制，夏季高溫多濕，且採用1年多收栽培方式使休眠深淺產生不規則變化，冬季又無法滿足低溫需求量，生理休眠深度不足而影響萌芽，以致萌芽不整齊，造成管理上的困擾。為解決上述低溫與休眠之問題，國外有許多學者使用生長調節劑催芽，可取代低溫而打破休眠。本省自1976年開始使用2-氯乙醇，具有良好的催芽效果，而被廣泛應用於田間，但該藥劑為劇毒的揮發生物質，容易危害人體健康，且催芽時需配合刻傷處理，增加勞力負擔。為尋求較低毒性的藥劑，楊氏等（1981）以氰氨基化鈣加Merit液肥之混合液塗佈處理，認為可取代2-氯乙醇的催芽效果。繼之，林氏等（1983）以氰胺噴佈枝條，亦可達到理想的催芽效果。上列三種藥劑發展迄今，成為目前應用於葡萄上之催芽劑。

前 言

葡萄新梢之側芽形成後，芽體鱗片褐化後開始進入休眠，在溫帶地區，葡萄之休眠自夏末（8月下旬）開始，至秋末（10月上旬～11月上旬）達到最深期，在11月中旬以開始覺醒。而構成葡萄芽體休眠機制的因素甚為複雜，如枝條木質化及芽體褐化程度、碳水化合物含量愈深，其枝條及芽體內之可溶性糖類轉變成澱粉在樹體內貯藏，堀內及中川（1981）⁽¹⁰⁾分析枝梢內年間碳水化合物含量變化，在自發休眠期澱粉含量高，芽體開始覺醒期澱粉逐漸轉化為糖類，澱粉含量隨之下降。Weaver及Muccne⁽¹²⁾發現在12月期的休眠期抑制物質含量最高，覺醒期後逐漸減少。而台灣的葡萄受限於天候環境，常因休眠不足而致萌芽不整齊，在管理上諸多不便，因此必須借助催芽技術促使生長平均便田間作業。

內 容

一、葡萄休眠深度與覺醒必需之低溫

台灣葡萄栽培受到自然氣候環境因素的限制，冬季低溫不足，影響生理休眠深度與萌芽。葡萄芽體的休眠，堀內及中川將其分為導入期、最深期及覺醒期⁽¹⁰⁾，在芽體形成後至夏末（8月下旬）開始導入休眠，至初秋（9月中旬至10月中旬）達到最深期，11月中旬以後開始覺醒，此為自然生理休眠（organic dormancy）現象，又稱為自發性休眠（spontaneous

dormancy) (7,18)。休眠程度愈深，枝條及芽體內澱粉含量因逐漸變成糖類而下降(9,10)。在生理性休眠開始覺醒期，因受到外界氣候因素及低溫之影響，使芽體保持靜止狀態而繼續休眠，此期間為環境抑制休眠(enforced dormancy) (18)，又稱為他發休眠(dormant period) (7)。在他發休眠期至開始生長之前，必需要有7.2°C (45°F) 以下低溫，一般品種經過1000~1200小時才能完全打破休眠(7)，但有些品種需要2000小時以上(9,10)，北美州系之「Concord」品種則要更低溫；0°C 以下2070~2384小時，或需更長時間；7.2°C 以下3401~3580小時(10)。溫帶地區大多因應自然的氣候環境，選擇適當的品種栽培，利用自然低溫之刺激打破芽體自發性休眠。但在亞熱帶的台灣因夏季高溫多雨，且採用1年多收之栽培方式，造成休眠深淺變化不規則(4)，冬季低溫(7.2°C 以下)時數不足，無法滿足低溫需求量，以致翌春萌芽極不整齊(2,4)，先後長達1個月以上，造成管理上的困擾。

二、應用催芽劑打破葡萄休眠促進萌芽

台灣位於亞熱帶，栽培之巨峰葡萄在冬季期間因不能滿足低溫需求，以致發生萌芽率低及萌芽不整齊之現象，若因萌芽有先後，造成枝條生長強弱不平均，生育調整困難，將影響開花結果及果實成熟期的品質。溫帶地區大都利用自然低溫刺激以打破自發性休眠，若遇到暖冬之年因低溫不退，也會發生萌芽不整齊，甚至引起葡萄休眠期。為解決此困難：學者們嘗試噴射礦物油、二硝基甲酚(DNOC)、二硝基酚(dinitrophenol)、硝酸鉀、激勃素(gibberellin)、細胞分裂素(cytokinin)及硫脲(thiourea)等藥劑以克服葡萄萌芽之問題(17,18)。

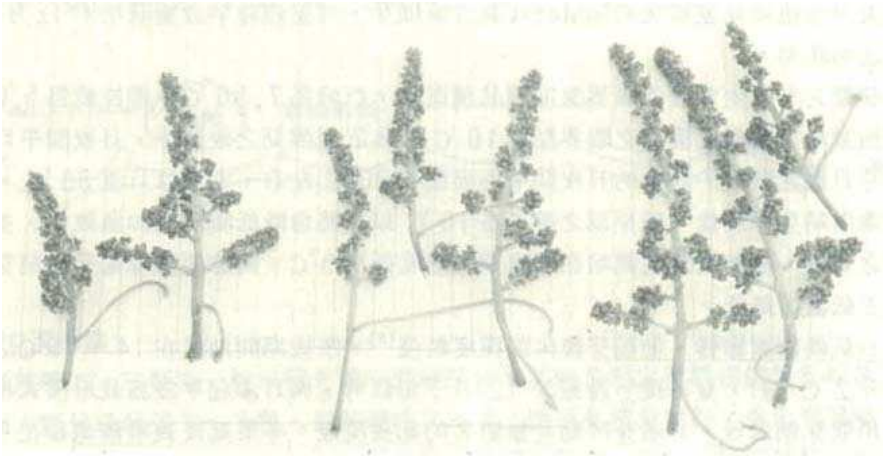
本省冬果延後之設施栽培方式，修剪期在葡萄進入休眠最深期之前，而夏果提早之促成栽培方，修剪期在芽體覺醒初期，此期間受到不同休眠深度之影響而萌芽情形互異。溫帶地區之超早設施栽培因自然低溫時數不足，必需使用急速升溫法或催芽劑處理，以取代不足之低溫時數，以縮短芽體覺醒萌芽之日數，而本省一般以藥劑催芽可以達成促進萌芽之效果。

(一)以2-氯乙醇(ethylene chlorohydrin)催芽

筆者等在1976年曾將葡萄枝條芽附近刻傷後塗以2-氯乙醇之5~10倍液，只要根部維持活動，在7~15天內可完成萌芽，效果非常穩定(1,2)，不但能促進春季萌芽整齊，便於管理，且可打破夏季修剪頂芽優勢的缺點，提高秋冬果萌芽數及產量。由於使用方法簡單易行。農民能夠接受，已被普遍利用調節產期，發展迄今成為目前葡萄園田間作業主要項目之一。但是此催芽劑為揮發性的劇毒物質，除了容易危害人體健康之外，還有枝條刻傷處理時需增加勞力、傷口容易感染腫瘤病、冬季過早處理時新梢花穗弱小等諸多缺點構成使用上的困擾。該藥劑目前為冬季超早催芽最有效的藥劑，為改善新梢花穗弱小之問題，在民國77年元月以2-氯乙醇4倍加Cytex 40倍及吡啶丁酸(0.4% IBA, Dxyberon)等混合液處理，在花穗支梗開展前(開花前7天)及開花期調查花穗長度結果如圖1，2-氯乙醇加用cytex 40倍混合液處理，會使花梗變成粗大，基部小花穗伸長，但對穗頸伸長效果不顯著。2-氯乙醇加用吡啶丁酸混合液處理之花穗，穗梗頸部變成細長，小花穗間距並無明顯伸長的效果，且葉色較淺。三種藥劑混合液處理具有促進花穗發展的效果，其穗頸粗長，小花穗間距大，且較展開性，為往後葡萄超早栽培對改善花穗發育可行的方法。

(二)以氰氨基化鈣(calcium cyanamide)催芽

據黑井(13,14)之報告，氰氨基化鈣可代替1000小時的低溫而打破休眠，並且可促進新梢初期生育，已被利用於日本葡萄成栽培及巴西之「義大利」葡萄的1年二收栽培。而Merit液肥亦有促進葡萄萌芽的作用，若與氰氨基化鈣混合使用，其效果更為顯著(12,13,15)為嘗試上述液肥用於代替2-氯乙醇催芽之可行性，楊氏等(6)使用氰氨基化鈣Merit液肥處理冬果(1981)及



左：2-氯乙醇 5 倍加 Cytex40 倍；中：2-氯乙醇 5 倍加 IBA 16 ppm；
右：2-氯乙醇 5 倍加 Cytex 40 倍加 IBA 16 ppm。

圖 1 2-氯乙醇、IBA 及 Cytex 等溫合劑催芽對花穗的影響

夏果（1982）之效果甚為顯著；秋季修剪（9月）處理結果，各試驗株自處理後5日開始萌芽，以氰氨基化鈣與Merit混合液處理者萌芽期集中在7~9月，其效果較2-氯乙醇單劑為佳；冬季修剪（1月21日）後以不同濃度之氰氨基化鈣與Merit混合處理，經1個月後，以氰氨基化鈣20%與Merit 50%混合液之萌芽率最高，但其萌芽日數較2-氯乙醇為多；由上兩栽培季試驗結果得知氰氨基化鈣與Merit混合液可以取代2-氯乙醇而應用於田間。

（三）以氰滿素（hydrogen cyanamide）催芽

Shulman等於1982年21屆世界園藝會上報告，氰胺及其鈣鹽可以有效地終止葡萄之休眠，並使萌芽與果實發育整齊⁽¹⁹⁾。筆者等為嘗試該藥劑應用在巨峰葡萄的可行性，首先進行離體枝條打破休眠試驗⁽¹⁾，將枝條剪下以各種不同藥劑或濃度處理後置入4℃冷藏庫中，經0~3星期之低溫處理後分別取出，插植於23℃生長箱催芽，經14、21及28日後調整，枝條之萌芽率、萌芽級數及萌芽整齊度均以2-氯乙醇處理者最高，而2%氰滿素（49% hydrogen cyanamide）者次之，對照組及其他藥劑處理之效果均不如前二者。為進一步了解其田間的實用價值，在剪定後將葡萄樹全株噴施，試驗結果顯示，在元月11日處理到3月14日5%處理區萌芽率為42.3%，而對照組尚未萌芽；3月1日處理2%2-氯乙醇及5%及8%氰滿素到4月7日之萌芽率依次為70.4%、71.5%、62.0%，對照組只有36.6%，藥劑處理之效果極為顯著⁽³⁾。為證實該藥劑之穩定性，在翌年重複一次的田間試驗結果，10%及5%氰滿素處理萌芽率為26.4%及27.9%，對照組則為8.55%。

三、促進萌芽之溫度

在溫室葡萄栽培上，除了應用催芽劑處理打破休眠之外，並可利用暖房機加溫處理，縮短催芽至萌芽期之日數。據堀內（1981）⁽¹⁰⁾，在溫室內利用暖房機在加溫始期，將夜溫急升到23℃以上連續處理2天，之後採用漸昇法維持夜間溫度在10℃以上，可縮短10天的萌芽日數。

Sakuma等在溫室覆蓋後開始加溫時以30°C之高溫及高濕（80~100%）處理24~48小時，並配合結果母枝塗佈氰氨基化鈣加Merit混合液催芽，可提高超早設施栽培（12月8日~1月20日）之萌芽率。

葡萄萌芽期之有效生育最低臨界溫度因品種而異，巨峰為7.50°C，德拉威為5.0°C，但實際應用在設施栽培有效最低溫度之臨界點在10°C。休眠覺醒期後之催芽，日夜間平均溫度的高低為決定萌芽日數之關鍵，適當的日夜間平均溫度在20°C左右，尤其以日溫30°C、夜溫10°C之溫度範圍內萌芽率最佳，萌芽期之溫度在10°C以下將會降低暖房機加溫效率，並且會延長修剪至萌芽之日數，無加溫設施栽培在寒流期間溫度低於5°C，將會使巨峰葡萄之萌芽延遲，其萌芽率也隨著低溫而降低。

台灣受到氣候因素影響，葡萄芽體休眠深度較淺⁽⁵⁾，寒流期間地溫在14~16°C之間，寒流過後地溫回升2°C左右，夏季提早設施於12月下旬修剪，與日本超早設施栽培模式相同，在溫室覆蓋後應用催芽劑處理，其萌芽時期並無顯著的延長現象。冬果延後栽培修剪期在9月下旬至10月中旬之間，萌芽期還在秋高氣爽的季節，如果能避開休眠最深期並無低溫萌芽不良的問題。

四、促進萌芽的濕度管理

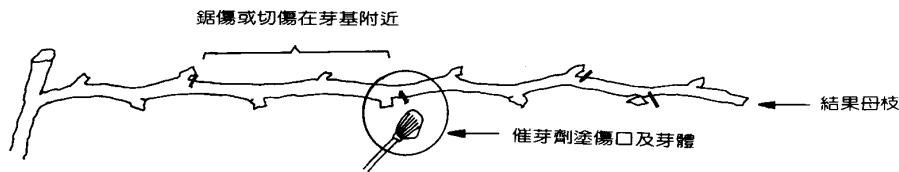
奧田氏以離體枝進行乾濕處理關係試驗，在高溫及乾燥處理枝條芽體枯死率高，枝條中間部位4~6芽（3個芽體）套塑膠袋並裝入矽石凝膠加水密封，調整同一枝條上之萌芽期，高溫處理（套塑膠袋）較放任提早0.3日萌芽，乾燥處理故平均延遲5.5日。

夏果提早催芽處理的葡萄園，常可發現許多植株在近枝條基部的芽已經先萌芽，但遠離部位的芽不萌芽，必須將老枝上的不定芽及結果母枝上的先端先萌之芽摘除，才能促進均勻萌芽。因此一般在催芽後土壤過於乾燥或萌芽前後受到乾燥風吹襲數日後，因為空氣濕度過低結果母枝含水分不足，而使萌芽發生障礙。而各產區無設施之葡萄園在春季也常發生此種萌芽障礙現象。故於催芽後必須注意空氣濕度保持，並避免溫度過高，才能提高萌芽率，使新梢均勻生長。

五、催芽方法

(一)結果母枝鋸傷催芽法

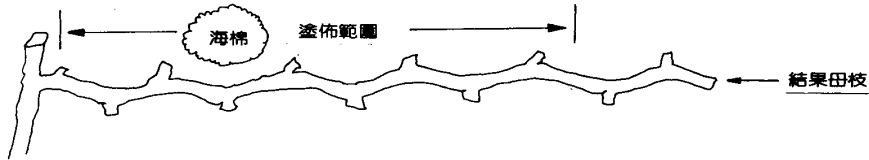
本省在民國65年以前催芽劑尚未開發利用，除使用塑膠布覆蓋提早萌芽生長外，許多農友在冬季修剪後到萌芽前，以鋸子或切接刀在芽體附近鋸傷或切傷，可促進結果母枝均勻地萌芽。2-氯乙醇應用於葡萄催芽後，乃利用此種方法鋸傷再塗佈藥劑，可使催芽劑更具打破休眠的效果。其方法如下圖。



(二)塗佈結果母枝催芽法

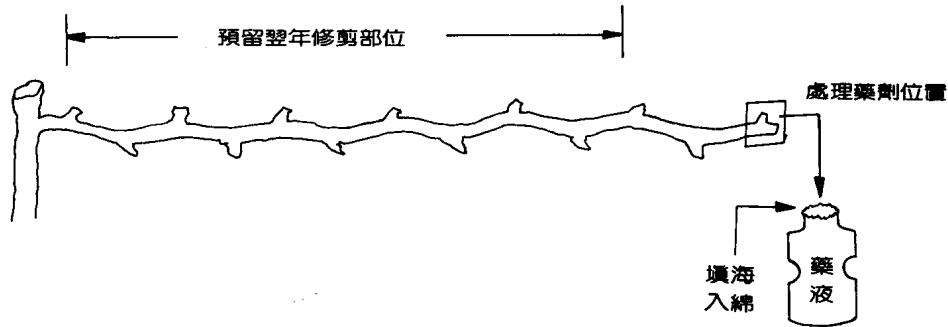
葡萄結果母枝以鋸傷或切傷後塗佈2-氯乙醇之方法雖可得到很高的萌芽率，但藥劑毒性高，處理時需用勞力較多。為尋求毒性較低及減少處理人工的方法，目前以氰氨基化鈣之

20%浸出液加Merit之50%液或氰滿素2%~5%溶液，在冬季修剪將藥劑塗佈結果母枝上，亦與目前使用之鋸傷後塗佈2-氯乙醇方法有同樣的效果。其塗佈法如下圖。



(三)先端剪口漬浸法

葡萄修剪第二、三期時一般只留先端一個結果枝，其餘基部之芽體留做翌年結果用，修剪後無催芽處理大部分只萌芽1~2枝，但前期作早落葉之園萌芽數量增加，會影響翌年冬季修剪部位留芽數。故目前二、三期修剪時切口靠近芽體，修剪後除去一個葉片基部芽體的萌動率，確保翌年修剪部位與安定結果。其漬浸法如下圖，藥瓶可以用養樂多類之塑膠瓶充當，而以吸水海綿塞住瓶口，使用時即可稍為傾斜而不讓藥液流失。



(四)催芽時應注意事項

1. 處理藥劑時應準備長手套、吸水海綿等，使用時自基部向先端塗佈，到頂端二芽為止，以避免頂端芽體先萌發生長，而使同一結果母枝上萌芽不整齊與新梢生長勢及長短不一。
2. 冬季修剪後遇到乾旱的天氣，以塗佈法處理藥劑前應先用水噴濕棚面之枝，再塗佈藥劑可促進催芽的效果，處理園地必需灌水才能使萌芽整齊。
3. 修剪期間遇到連續陰冷的天氣，氣溫經常在15°C以下時處理效果較差，應待寒流過後氣溫回升時處理，可提高萌芽的效果。
4. 藥劑處理後最好在4小時內沒有下雨，如在4小時內雨量較小還有效果；處理4小時以後雖然雨量較大還是具有催芽效果，只是延長萌芽時間，不必重複處理藥劑。如對處理藥劑不放心，可使用Merit液肥或其他含氮量較高葉片施肥用之肥料噴佈處理。
5. 樹體營養蓄積較少或上期結果量高落葉早之園，催芽時期不宜過早，尤其使用塗佈處理之藥劑，如急於催芽劑藥效不彰或萌芽不理想。可用鋤頭掘開根部視根先端再生情形，根尖大部已生長至5公分以上時再催芽效果較佳。若根部尚未生長，處理催芽劑後無法達到理想萌芽率。
6. 處理藥劑時避免塗佈單面芽體，以免結果母枝單向萌芽，影響芽體均勻生長。
7. 藥劑處理前後及處理時間不能飲酒，以免中毒或皮膚紅腫情形發生。

結 論

在本省的天然環境及栽培方式之下，葡萄的休眠不足，因此需以人為方法催芽，促使萌芽整齊及生長均勻。而催芽工作之成功與否對該期作之收成有決定性的關鍵，因此除了要保持樹勢的強健外，必須採取適當的催芽方式才能確保栽培及管理工作的成功。

引用文獻

1. 林金和、林信山、林嘉興、廖萬正、張林仁 1983 應用cyanamide打破葡萄芽之休眠(一)離體枝條試驗 科學發展月刊 11(4):291~300。
2. 林信山、林嘉興 1978 乙撐氰醇在葡萄栽培上之利用 台灣農業 14(4):83~89。
3. 林信山、張林仁、林嘉興、廖萬正、林金和 1983 應用cyanamide打破葡萄芽休眠(二)田間試驗 國科會研究彙刊 7(4):237~242。
4. 林嘉興、林信山 1984 葡萄產期調節 (林信山編 果樹產期調節研討會專集) 台中區農業改良場特刊第1號 p.21~29。
5. 張明聰、楊耀祥 1985 葡萄芽體休眠與碳水化合物之關係 中興大學興大園藝 10:11~18。
6. 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中興大學興大園藝 7:21~29。
7. 小林章 1970 園藝 養賢堂。
8. 太田向一郎、大城宗文、澤邊治之 1987 「 - - - 」 無核化技術 確立 第1報：露均栽培 栽培 GA處理效果 比較 p.519。第2報：花冠長 測定 GA處理適期 判定 p.136~137 日本園藝學會昭和62年度春季大會研究發表要旨。
9. 高馬進、北澤昌明 1953 落葉果樹 自發休眠 關 研究(2) 信州大紀要 3:205~221。
10. 堀內昭作、中川昌一 1981 芽 休眠 一般的特徵 日本園藝學會雜誌 50:176~184。
11. 望月太、青木幹雄、佐久間信夫 1978 催芽促進 及 高溫、藥劑等 處理效果 日本園藝學會昭和53年度秋季大會研究發表要旨 p.56~57。
12. 望月太、青木幹雄、佐久間信夫 1979 催芽促進 關 研究。第3報：催芽促進 品種間差異 日本園藝學會昭和54年度秋季大會研究發表要旨 p.94~95。
13. 黑井伊伊 1974 樹 休眠石灰窒素處理 生育促進 關 研究 新潟大學農學部紀要 12:1~71。
14. 黑井伊作 1976 促成栽培 石灰窒素處理 效果 農業 園藝 51:1011~1015。
15. 濱池文雄、竹石文雄、恒遠正彥、梅野焦夫 1977 - 被覆栽培 關 研究。第2報：葉面散布肥料 休眠期散布 加溫 「巨峰」 初期生育 影響 日本園藝學會昭和52年度春季大會研究發表要旨。 p.66~67。

16. Erez, A., S. Lavee, and R. M. Samish. 1971. Improved methods for breaking rest in the peach and other deciduous fruit species. *J. Amer. Soc. Hort. Sci.* 96(4):519-522.
17. Erez, A. and A. Zur. 1981. Breaking the rest of apple buds by narrowdistillation range oil and dinitro-o-cresol. *Scientia Horticulturae* 14:47-54.
18. Kondo, I. N. and L. P. Pudrikova. 1970. Changes in the carbohydrate of vine shoot during the cold season. *Hort. Abs.* 40:416.
19. Shulman Y., G. Nir, and S. Lavee. 1982. The effect of cyanamide and its Ca-salts on termination of dormancy in grapevine buds (*Vitis vinifera*). Poster No. 1186, 21st International Horticultural Congress, Hamburg, Federal Republic of Germany.
20. Weaver, R. J. and S. B. Mccune. 1960. Further studies with gibberellin on *Vitis vinifera* grapes. *Bot. Gaz.* 121:115-162.

THE DORMANCY OF GRAPEVINE AND BUD FORCING TECHNIQUE

Jia-Hsing Lin

Taichung District Agricultural Improvement Station

ABSTRACT

Grape culture in Taiwan is restricted by the high temperature and high humidity in the summer, besides, the multiple cropping model per year induce irregular depth of dormancy. Furthermore, the cold days in the winter can not meet the chilling requirement of the vines, so the buds break ununiformly in the spring. To resolve the problems, many investigators used plant growth regulators that can replace the chilling requirement for bud forcing. In Taiwan, ethylene chlorohydrin was found to force bud break effectively, so it was used in the vineyard since 1976. Whereas, it is harmful to the human health, and it took higher labor in operation. For searching a chemical of low toxicity, smear with calcium cyanamide on the cane was evaluated to replace ethylene chlorohydrin. Recently, it was found that spraying with hydrogen cyanamide also forced buds ideally. The above three chemicals is used for bud forcing in the present.