

# 포도 캠벨얼리 품종의 2차지를 이용한 과실생산

최인명\* · 박희승 · 조명동 · 이창후<sup>1</sup>

농촌진흥청 원예연구소, <sup>1</sup>고려대학교 원예과학과

## Berry Production Using Secondary Shoots in 'Campbell Early' Grapevines

In-Myung Choi\*, Hee-Seung Park, Myong-Dong Cho, and Chang-Hoo Lee<sup>1</sup>

National Horticultural Research Institute, RDA., Suwon 440-310, Korea.

<sup>1</sup>Dept. of Horticultural Science, Korea Univ., Seoul 136-701, Korea.

\*corresponding author

**ABSTRACT** For the production of second crop in 'Campbell Early' grape, the primary shoots were pruned at 3rd, 6th or 9th nodes from the shoot bases on 13 days, 23 days and 33 days after full bloom date on 7th June. Secondary shoots were sprouted 7~8 days after the pruning, and it took 19~25 days for the flowering on the secondary shoots. The flower cluster number on secondary shoots were 2.8 for 13 days after full bloom, and 3.2 for 23 days and 33 days after full bloom, meaning little effect by pruning time. The 3rd node pruning produced 2~2.4 flower clusters with flower cluster length of 9.3~10.4 cm, while the 6th or 9th node pruning produced 3.1~3.8 flower clusters with flower cluster length of 12~14.9 cm, showing superior flower cluster length for the 6th or 9th node pruning. The secondary shoots developed from the buds pruned 13 days after full bloom with pruning bud positions of 6th nodes demonstrated superior fruits with higher soluble solids and lower acidity than the rest of the pruning times and positions.

**Additional key words:** cutting grape node, grape secondary shoot cropping, summer pruning time

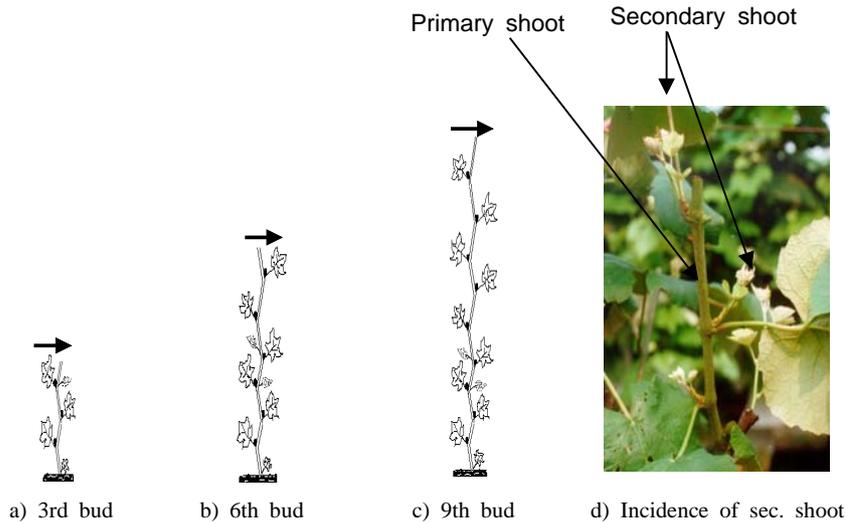
### 서 언

포도 꽃떨이(화진)현상은 포도 수량 및 품질을 결정짓는 중요한 생리장해다. 꽃떨이현상은 기상 및 재배적 환경 조건 등 많은 내외적 조건이 불리한 경우에 발생하나(Bowen과 Kliever, 1990; Kim 등 1987; Song, 1997), 우리나라에서는 주로 수세의 불안정에 의한 원인이 많다. 1997년도에는 개화기에 잦은 강우와 저온 현상으로 꽃떨이 현상이 발생하여 일부 지역에서는 농가에 상당한 피해를 주었다. 이러한 꽃떨이 현상이 발생한 과원은 수확량 및 상품성의 저하를 가져올 뿐만 아니라, 착과 불량에 의하여 수세가 왕성해지며, 다음해에도 꽃떨이 발생 가능성이 높아지는 악순환이 나타난다. 꽃떨이 피해가 심각하게 발생한 과원은 꽃떨이 이후의 관리가 결여되어 다음해 재발생이 우려되는 실정이고, 일부 농가에서는 일부라도 수량을 얻어 소득을 올리하고자 2차 과실을 수확하려는 노력을 하고 있다. 포도에서 생육기에 액아로부터 2차지를 발생시켜 2기작 재배를 성공한 결과가 보고되어 있으나(Lin 등, 1983; Kang, 1997; Matsui와 Nakamura, 1978), 이러한 연구는 꽃떨이 피해경감을 위한 것이 아니고, 재배과정에서 보다 많은 수량을 얻고자 시도된 연구결과였다. 그러나 Matsui와 Nakamura(1978)가 거봉 품

종을 대상으로 한 2차 과실생산 연구에서 개화 전에 액아내 花原基 분화가 이루어진다는 보고로 미루어 보아, 2차지에서도 과실을 생산할 수 있다고 생각된다. 따라서 본 실험은 포도의 꽃떨이현상 발생이 심한 과원의 2차지를 이용한 과실 생산을 통하여 꽃떨이 피해를 경감하고자 포도 2차지 결실을 위한 적시시기를 구명하기 위하여 수행하였다.

### 재료 및 방법

본 실험은 1997~1998년에 원예연구소 시험포장에서 Wakeman 식 수형으로 정지전정된 재식거리 2.5×2.5m의 8년생 '캠벨얼리' 나무 중 수세가 강한 나무를 선정하여 실시하였다. 만개 후 13일, 23일, 33일에 Fig. 1과 같이 기부로부터 3, 6, 9번째 액아 위쪽의 절간을 절단하여 액아로부터 2차지를 유기하는 방법으로 실시하였다(Fig. 1, 2d의 secondary shoot). 각 처리는 신초 30~40개를 가지고 있는 포도나무를 1주를 1반복으로 하여 모두 9주를 처리하였다. 절단처리시 본 엽은 유지시키고 이미 착립된 1차지의 과실은 모두 따 버렸으며, 이미 각 액아 옆에 발생된 부초를 모두 제거하여 액아의 발아를 유도하였다. 유기된 2차지는 개화 7일 전에 신초



**Fig. 1.** Pruning bud position of primary shoot according to axillary bud number from vine base to induce secondary shoot after full bloom in 'Campbell Early' grapevines (arrows for a, b, c: respective pruning position of shoot).

장과 花穗數 및 크기를 조사하였다. 화수수는 덩굴손이라도 꽃송이를 가지고 있으면 화수로 인정하였으며, 화수길이는 花梗 기부로부터 선단부까지를 측정하였고, 기부로부터 최초 화수를 1번 화수로 그 다음을 2번 화수로 하여 조사하였다. 발생된 2차지는 착립 후 선단부의 2차지 한개만 남긴 후 나머지 2차지는 제거하였다. 2차지 과실의 당도와 산도 변화를 처리시기별로 10송이씩 10월초부터 10일 간격으로 조사하였으며, 낙엽기인 10월말에 2차지의 과실특성은 과방중, 과립중, 과립수, 당도, 산도, 안토시아닌 함량에 대하여 조사하였다.

### 결과 및 고찰

8년생 '캠벨얼리' 포도나무에서 발생한 신초를 기부로부터 3, 6,

9마디를 남기고 절단하되 절단시기를 만개후 13, 23, 33일로 하여 액아내 主芽를 인위적으로 발아시켜 2차지를 유기한 후 2차지의 발아, 개화 소요일수와 신초생육을 조사한 결과는 Table 1과 같다. 절단시기 및 절단위치에 관계없이 액아의 발아 소요일수는 7~8일이었고, 발아 후 개화까지의 소요일수는 만개 후 13일 절단처리가 25일, 23일 절단처리가 21일, 33일 절단처리가 25일이었다.

이는 정상적으로 발아되는 1차 신초(結果枝)의 발아 후 개화 소요일수인 30~40일보다 빠른 것으로 2차지 생육시기의 온도가 상당히 높은 것이 원인으로 생각되며, 특히 만개 후 33일 처리처럼 절단시기가 늦을수록 발아 후 개화일수가 짧아지는 것은 개화시기가 8월 초순으로 생육환경이 고온이기 때문인 것으로 생각되었다. 절단처리에 의하여 대부분의 2차지 발생은 전정부위 액아로부터 아래로 2~3개 정도가 발생하였다. 2차지의 개화기 신초장은 절단

**Table 1.** Effects of summer pruning dates and pruned bud positions on the axillary bud burst days, flowering days, number and length of secondary shoots in 'Campbell Early' grapevines.

Summer pruning		Days for axillary bud burst <sup>x</sup>	Days for secondary shoot flowering <sup>w</sup>	Secondary shoot number	Secondary shoot length (cm)
Date <sup>z</sup>	Bud position <sup>y</sup>				
13 days after FB (20 June)	3	8 (28. June)	25 (23. July)	2.4 b <sup>v</sup>	70.7 a
23 days after FB (30 June)	6	8 (28. June)	25 (23. July)	2.7 b	89.5 a
33 days after FB (10 July)	9	8 (28. June)	25 (23. July)	3.5 a	77.9 a
13 days after FB (20 June)	3	7 (8. July)	21 (28. July)	2.1 c	72.8 a
23 days after FB (30 June)	6	7 (8. July)	21 (28. July)	2.9 ab	94.8 a
33 days after FB (10 July)	9	7 (8. July)	21 (28. July)	3.8 a	72.5 a
13 days after FB (20 June)	3	7 (17. July)	19 (5. Aug.)	2.4 b	73.0 a
23 days after FB (30 June)	6	7 (17. July)	19 (5. Aug.)	3.2 a	86.7 a
33 days after FB (10 July)	9	7 (17. July)	19 (5. Aug.)	3.6 a	75.4 a

<sup>z</sup>Summer pruning date after full bloom (FB) on 7th June.

<sup>y</sup>Pruning bud position from the base of primary shoot.

<sup>x</sup>Days from summer pruning to axillary bud burst.

<sup>w</sup>Days from axillary bud burst to flowering of secondary shoot.

<sup>v</sup>Mean separation within columns by Duncan's multiple range test at  $p=0.05$ .

**Table 2.** Characteristics of flower clusters on secondary shoots developed from the axillary buds of primary shoots affected by summer pruning dates and bud positions for ‘Campbell Early’ grapevines.

Summer pruning		Flower cluster number per secondary shoot	Flower cluster length (cm)		No. of graded flower cluster <sup>x</sup>	
Date <sup>z</sup>	Bud position <sup>y</sup>		1st cluster	2nd cluster	Good	Poor
13 days after FB (20 June)	3	2.0 b <sup>w</sup>	9.4 b	9.3 b	0.9	1.1
	6	3.3 a	15.2 a	14.9 a	2.2	1.1
	9	3.1 a	14.8 a	14.6 a	2.0	1.1
	Mean	2.8	13.1	12.9	1.7	1.1
23 days after FB (30 June)	3	2.4 b	10.5 c	10.5 b	2.0	0.4
	6	3.7 a	14.1 a	13.8 a	2.4	1.3
	9	3.5 a	12.0 ab	12.0 a	2.3	1.2
	Mean	3.2	12.2	12.1	2.2	1.0
33 days after FB (10 July)	3	2.3 b	10.4 c	10.1 b	2.0	0.3
	6	3.8 a	15.4 a	14.9 a	2.6	1.2
	9	3.5 a	13.0 ab	13.0 a	2.1	1.4
	Mean	3.2	12.9	12.7	2.2	1.0

<sup>z</sup>Summer pruning date after full bloom (FB) on 7th June.

<sup>y</sup>Pruning bud position from the base of primary shoot.

<sup>x</sup>Flower cluster grade investigated on 7 days before flowering : good=above 10cm, poor=below 10cm.

<sup>w</sup>Mean separation within columns by Duncan's multiple range test at  $p=0.05$ .

시기 및 위치에 관계없이 유의차는 인정되지 않았으나, 6번째 액아에서 긴 경향을 보였다.

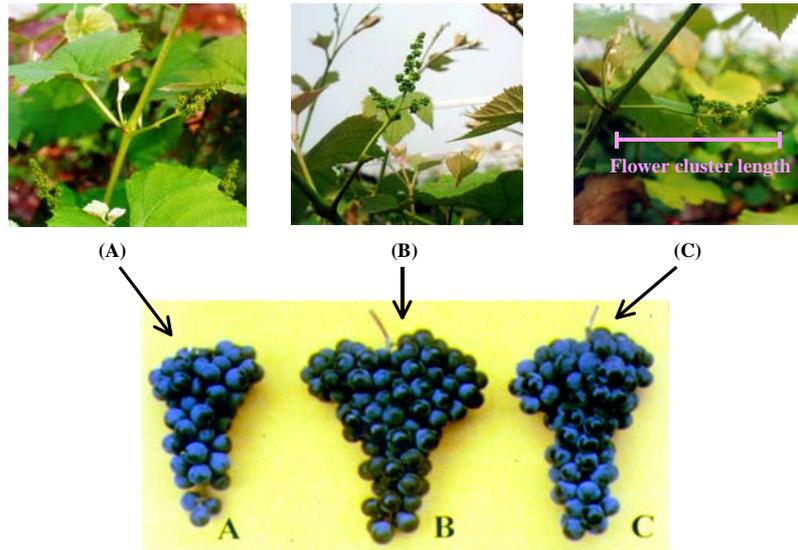
Table 2는 절단시기 및 액아 절단위치별 처리 후 발생한 2차지의 화수수 및 형태를 기준으로 액아 발달정도를 조사한 결과로서 시기별 절단처리로 발생한 2차지의 화수수는 만개 후 13일 처리에서는 2.8개, 23일과 33일 처리는 3.2개였다. 시기별로 2차지 화수수는 만개 23일 이후에는 증가되지 않는 것으로 보아 화원기 분화는 이 시기에 완성되는 것으로 생각되었다. 신초 절단위치별 처리 후 액아에서 발생한 2차지 화수수는 기부 3번째 마디의 액아에서 2.0~2.4개로서 1번, 2번 화수가 대부분 발생된 반면, 6번째 및 9번째 마디의 액아부터는 화수수가 3.1~3.8개로 1, 2, 3번 및 4번째 화수까지도 발생하였다. 신초의 기부에서부터 절단된 액아의 모든 처리에서 발생한 2차지의 화수장은 3번째 액아로부터의 2차지 화수가 9.3~10.4cm로 발달이 미약했으며, 6번째, 9번째 액아의 2차지에서는 화수장이 12cm 이상이었으며, 특히 6번째 액아의 2차지에서 발생한 화수장은 14cm 이상으로 가장 양호하였다.

화수 길이를 임의로 10cm 이상을 양호한 화수 및 10cm 이하를 미약한 화수로 분류하여 조사한 결과, 절단시기에 따라서 양호한 화수수는 만개 후 13일 처리에서 평균 1.7개였으며, 만개 23일 및 33일 후 절단처리에서 각각 2.2개였다. 만개 후 13일 처리에서 액아 위치별로 보면 3번째 액아에서 발생한 2차지의 정상적인 화수수는 0.9개로 대부분의 화수는 미발달된 형태였으나, 만개 후 23일 절단처리에서 발생한 2차지의 정상적인 화수는 2개로 증가하여, 시기가 지남에 따라 점차적으로 화수의 발달이 충실해지는 것으로 나타났다. 6번째와 9번째 마디의 액아로부터 발생한 2차지는 만개 13일 후 처리에서도 화수수는 각각 2.2개와 2.0개로 1번, 2번 화수는 전부 정상적이었으며, 3번, 4번 화수는 정상적인 형태와 미약한 형태가 혼재하여 발생하였다(자료 미제재).

시기별 및 액아 위치별 절단처리로부터 2차지를 유기하여 화수의 발달양상을 통하여 액아의 발달정도를 본 결과, 시기가 지남에 따라 화수의 길이 및 수가 증가하였는데, 이는 액아에서 형성된 화원기가 분화 및 발달을 계속하였기 때문이라고 생각되며, 만개 후 13일 처리와 23일 처리간의 화수 수 및 화수 크기는 차이가 크나, 만개 후 23일과 33일 처리간에는 차이가 크지 않은 것으로 보아, 만개 23일 후에는 대부분의 액아내 화원기 분화는 언급한 바와 같이 이미 완성되어 화수수는 결정되어졌다고 볼 수 있었다. Snyder (1933)는 액아에서 분화된 화원기는 다음해 봄까지 계속 발달된다고 보고하였으나, 시기별로 유기된 화수수 및 화수장을 토대로 ‘캠벨얼리’의 발아시기를 4월 15~20일경으로 볼 때 액아내 화원기의 분화 및 발달은 화원기 분화개시 후 30~40일, 즉 발아 후 70~80일이면 거의 완성되며, 그 이후에는 완만히 진행된다고 사료되었다. 이와 같은 결과는 Buttrose(1969)가 액아내 화원기의 발달은 초기에 대부분 결정되며, 발아 후 70~80일이면 거의 완성단계에 있다고 보고한 결과와 유사하였다.

포도 ‘캠벨얼리’의 2차지 발생으로 유기된 화수의 외견상 형태가 과실발달에 미치는 영향은 Fig. 2에서 보는 바와 같이 화수의 형태가 양호할수록 수확기 과실형태도 양호하였다. 6번째 이상의 눈에서 발생한 과방은 과방중이나 과방장 등 형태적인 측면에서 1차지의 정상적인 과방형태와 차이가 없었으나, 과립의 무게나 직경 등에서 1차지의 과실보다 작은 것으로 나타났다(Table 3).

그러나 당도의 경우는 1차 과실의 경우 13~15. brix가 대부분이나 2차지의 과실은 만개 후 13일 처리에서 18.2. brix로 아주 높았으며, 나머지 처리에서도 짧은 생육기간을 감안하면 상당히 높은 수준으로 나타났다. 산도는 1차 과실보다 상당히 높았다. 만개 후 13일 처리로부터 나온 2차 과실은 10월 28일경 일반적인 과실 수확기준인 당산비 25:1보다 높아 수확이 가능한 것으로 나타나



**Fig. 2.** Flower clusters and berries on secondary shoots developed from buds on node position of 3rd for A, 6th for B and 9th for C, respectively, after summer shoot pruning on 13 days after full bloom on 7th July for ‘Campbell Early’ grapevines.

**Table 3.** Fruit characteristics of secondary shoots developed from the axillary buds of primary shoots affected by summer pruning dates and pruned bud positions for ‘Campbell Early’ grapevines.

Summer pruning		Berry cluster Wt. (g)	Berry Wt. (g)	Berry numbers	Berry diameter (mm)	Berry cluster length (cm)
Date <sup>z</sup>	Bud position <sup>y</sup>					
13 days after FB	3	172 c <sup>x</sup>	3.6 b	47.0 c	18.1 a	10.5 c
(20 June)	6	394 a	4.4 a	85.5 a	19.4 a	17.5 a
23 days after FB	9	332 ab	4.1 a	69.5 ab	19.6 a	16.0 ab
(30 June)	3	195 c	3.6 a	65.7 b	18.9 a	13.7 b
33 days after FB	6	313 a	3.6 a	73.4 a	19.2 a	16.4 a
(10 July)	9	303 a	4.1 a	76.1 a	19.3 a	16.8 a
	3	218 b	3.3 a	66.1 b	17.2 a	12.8 b
	6	307 a	3.4 a	90.3 a	17.8 a	16.9 a
	9	280 ab	3.5 a	80.0 a	18.6 a	16.3 a

<sup>z</sup>Summer pruning date after full bloom (FB) on 7th June.

<sup>y</sup>Pruning bud position from the base of primary shoot.

<sup>x</sup>Mean separation within columns by Duncan’s multiple range test at  $p=0.05$ .

(Table 4), 2차지의 화수 발생양상과 과실형태로 판단해 보면, 액아내 화원기의 분화 및 발달은 만개 후 13일부터 23일 사이에 거의 완성되는 것으로 생각되었다. 절단시기가 늦은 처리의 2차 과실에서 과립중과 산도 등 과실의 품질이 정상적인 1차 과실에 비하여 떨어지는 것은 액아내 화원기 발달이 불충분한 것이 아니라 2차지의 발생이 늦어 2차 과실의 성숙기간이 짧았기 때문이라고 사료되었다.

따라서 대부분 만개 후 20~30일 정도면 화아 분화 및 발달이 완성되므로, 화원기 분화 및 발달이 거의 완성된 시기인 만개 후 20일에 액아 충실도가 높은 6~7번째 액아사이의 마디에서 절단처리하여 2차지를 유기하면, 양호한 형태의 2차 과실을 얻을 수 있을 것으로 생각되었다. 따라서 꽃떨이 현상 발생여부를 판단할 수 있는 시기는 만개 후 10일 내외이므로 신초가 도장하여 꽃떨이가 심하게 발생하는 과원에서는 이 같은 방법을 적용하면 2차 과실 생

**Table 4.** Contents of soluble solids (SS), acid (A), SS/A ratio of grape berries on secondary shoot developed from the axillary buds on primary shoot in ‘Campbell Early’ grapevines.

Summer pruning date <sup>z</sup>	Investigation date	Soluble solids (SS) (°Bx)	Acid (A) (%)	SS/A ratio
13 days after FB	10 Oct.	17.2	1.02	17:1
	20 Oct.	18.0	0.90	20:1
	28 Oct.	18.2	0.71	26:1
23 days after FB	10 Oct.	14.7	1.48	10:1
	20 Oct.	16.8	1.18	14:1
	28 Oct.	16.8	1.13	15:1
33 days after FB	10 Oct.	10.9	2.80	4:1
	20 Oct.	12.1	1.48	9:1
	28 Oct.	14.1	1.33	11:1

<sup>z</sup>Full bloom (FB) date was 7th June.

산이 가능한 것으로 생각된다. 2차지를 이용한 방법은 다음해에 사용될 액아내 주아를 이용하는 것이므로 기존의 부초는 제거하여 액아의 발아를 촉진시켜야만 한다. 또한 2차 과실은 과다착과를 주의하고 무가온 재배 등을 이용하여 산도를 낮게 할 수 있다면 좋은 품질의 과실을 생산할 수 것으로 생각된다. 이외에도 1차지 과실을 착과시키면서 신초를 절단하여 2차지 과실을 생산하는 2기작 재배 시 가지 위치별 액아의 발달정도를 파악하여 적용하면 보다 좋은 과실생산이 가능할 것으로 사료되었다.

초 록

포도 ‘캠벨얼리’에 있어서 2차지에 결실되도록 하기 위해서 만개 후 13일부터 10일 간격으로 신초의 기부로부터 3, 6, 9마디의 눈을 각각 남기고 하계절단 처리를 한 결과, 액아 발아는 7~8일, 발아 후 개화까지는 19~25일 소요되었다. 하계 절단처리시기별 2차지의 화수수수는 만개 후 13일 절단처리가 2.8개, 만개 후 23일 및 33일 절단처리가 3.2개로 차이가 없었다. 1차지의 기부에서 3번째 마디의 눈에서 발달한 2차지의 화수수 2.0~2.4개, 화수장 9.3~10.4cm 정도로 발달이 미약했으나, 6번째와 9번째 마디의 눈에서 발생한 2차지의 화수수 3.1~3.8, 화수장 12~14.9cm였고, 특히 6번째 마디의 눈에서 발생한 2차지에서 화수발달이 가장 충실하였다. 만개 후 13일에 절단 처리한 6, 9번째 눈에서 발생한 2차지의 수확기 과실형태 및 특성은 1차지의 과실과 차이가 없었으며, 나머지 만개 후 23일이나 33일 처리는 2차지의 과실 형태는 양호하였으나 성숙기간이 짧아 품질이 낮았다. 따라서 2차지의 과실 결실을 위한 하계 전정의 적기는 만개후 13일이고, 절단하는 마디의 위치는 1차지의 기부로부터 6번째 마디임이 구명되었다.

추가 주요어 : 절단 포도마디, 포도 2차지 수확, 하계전정시기

Bowen, P.A. and W.M. Kliewer. 1990. Influence of clonal variation, pruning severity, and cane structure on yield component development in ‘Cabernet Sauvignon’ grapevines. *J. Amer. Soc. Hort. Sci.* 115:530-534.

Buttrose, M.S. 1969. Fruitfulness in grapevines: Effects of changes in temperature and light regimes. *Bot. Gaz.* 130:173-179.

Kang, H.K. 1997. Effects of bud breaking and pruning treatments on the second crop cultivation of ‘Kyoho’ grapevines. MS Diss., Kyung Hee Univ., Suwon.

Kim, J.K., K.Y. Kim, S.B. Kim, and M.D. Cho. 1987. The effect of pinching time and shoot vigour on the shot berry occurrence in the ‘Campbell Early’ grape cultivar. *RDA. J. Agr.* 29:7-12.

Lin, C.H., H.S. Lin, J.H. Lin, W.J. Liaw, and L.R. Chang. 1983. The application of cyanamide on termination of dormancy in ‘Kyoho’ grapevine bud(I) in vitro cutting test. *Natl. Sci. Counc. Vol. 6, No. 4.*

Matsui, S. and M. Nakamura. 1978. Effects of topping at different times on fruit-set and development of the first and second crops in ‘Kyoho’ grapes (*Vitis vinifera* L.×*V. labrusca* Bailey). *J. Jpn. Soc. Hort. Sci.* 47:16-26.

Snyder, J.C. 1933. Primordial development of the inflorescence of the ‘Concord’ grape. *Proc. Amer. Soc. Hort. Sci.* 30:247-252.

Song, G.C. 1997. Studies on physiological and ecological factors affecting the berry setting of *Vitis labruscana* B. cv. Kyoho. PhD Diss., Seoul Natl. Univ., Suwon.