

‘거봉’ 포도의 전정강도와 결과모지 굵기가 생육 및 과신품질에 미치는 영향

송기철

원예연구소

Effects of pruning intensity and diameter of bearing mother branches
on the growth and berry quality in 'Kyoho' grapevines

Gi Cheol Song

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

Summary

This study was carried out to investigate suitable pruning methods to avoid poor berry setting of 'Kyoho' grapevine in Suwon and Anseong areas. Light pruning increased percentage of bud bursts and number of shoots per bearing mother branches(BMB), cluster weight and percentage of berry setting but it decreased shoot length, number of leaves and nodes, leaf area and leaf weight. There was little difference in soluble solids, titratable acidity, and anthocyanin contents of berries by the treatment of either light or heavy pruning. Shoot length became longer as diameter of BMB thickened, leaf area and chlorophyll content also became larger and abundant with diameter of BMB. Total carbohydrate and N, P, K, Ca, and Mg contents showed significantly little difference, but total carbohydrate and Ca contents showed a tendency of continuous increase as diameter of BMB thinned. Number of seeded berries per cluster became fewer as BMB thinned but percentage of berry setting showed an increasing tendency. Cluster weight, berry weight, berry number per cluster, soluble solids, anthocyanin content were higher in case of around 1cm of diameters of BMB.

Key words : berry setting, Kyoho, pruning method, diameter of bearing mother branches

I. 서 언

최근 우리나라 포도 총재배면적의 69.4%(92)를 점유하고 있는 주품종인 캠벨얼리 품종은 품질이 우수하지 못하여 점점 그 면적이 감소하고 있는 반면 거봉과 같은 대립계 품종의 재배면적이 급속히 증가하고 있다.

경기도 안성지역과 같은 거봉의 주산지 포도원에서는 초기 수량을 높이고자 10a당 154주

(3.6m×1.8m)를 심었다가 4~5년 후에는 77주(3.6m×3.6m)로 간벌하는 밀식재배가 일반화되고 있어 현지 포도 농가들은 밀식피해를 줄이기 위하여 매년 강전정을 실시하여 수세불안정이 되풀이 되고 있다. 이러한 포장조건에서 생산되는 과실은 화진현상이 심하고 당함량이 낮으며 착색도 불량하여 고품질 우량과에 대한 소비욕구를 충족시키지 못하고 있는 실정이다. 이러한 안성지방의 밀식재배로 야기되는 장해를 극복

하는 길은 무엇보다도 적절한 전정방법에 의해 포도나무의 수세를 안정시키고 결실량을 조절하며 안정된 착과율을 높이는 것이라 하겠다.

Bouard(1968)에 의하면 수량은 저장 탄수화물 함량에 의해서라기 보다는 생육중인 신초엽의 광합성 활동에 의해 영향을 받는다고 하였으나 수체생육에 미치는 저장양분의 중요성은 매우 크다. 이와 관련하여 적엽처리의 효과에 관해 많은 연구(Ashizawa & Kuretani 1961, Fournioux & Bessis 1984, Kliewer & Anticliff 1970, Ko et al 1973, Yoshida et al. 1969)가 되었으나, 결과모지내 저장양분이 개화결실에 미치는 영향에 관한 일부 연구(高 1968)를 제외하고 결과모지의 굵기와 관련된 연구는 매우 적다.

따라서 본 연구는 거봉 포도나무에 적합한 전정비율과 결과모지 선정방법을 구명하여 거봉 포도의 결실안정을 위한 적절한 관리방법을 제시하고자 수행되었다.

II. 재료 및 방법

전정의 강약과 결과모지의 굵기에 따른 수체생육, 결실 및 과신품질에 관한 조사는 원예연구소와 경기도 안성군 서운면 산평리 농가의 8년생 거봉 포도를 대상으로 하였다.

전정 처리별 시험에서 강전정구는 3월 20일

에 결과모지의 40~50%를 절단하거나 솎아내었으며, 약전정구는 5~10%를 절단하거나 솎아낸 후 새력이 강한 가지를 하수시켰다가 개화전 5일경에 추가전정을 실시하였다.

생육상태는 각처리당 3주씩 공시하여 조사하였는데, 발아율은 5월 상순 경에 주당 결과모지 10개씩을 선정하여 조사되었고, 신초수와 신초장은 결과모지의 선단으로부터 2번째 신초를 주당 10개씩 선정하여 측정되었다. 엽수, 엽면적은 신초장을 조사한 동일한 신초의 기부로부터 6번째의 잎을 대상으로 조사하였으며, 엽생체중, 마디수와 절간장, 화수중은 만개후 50일째에 조사하였다.

결과모지 굵기별 수체생육, 영양, 착립 및 과신품질을 조사하기 위하여 결과모지 5번째 절간의 굵기별로 4가지 전정 처리를 실시하였다(표 1).

각 처리당 3주씩 공시하여 생육상태를 조사하였는데, 화수장은 5월 30일, 평균신초장, 엽면적은 상기와 같은 방법으로 측정하였다. 엽록소 함량은 7월 19일에 chlorophyll meter (SPAD-501, Minolta)를 사용하여 조사하였다. 송이당 총화수, 착립률은 개화전의 화수에 황산지 봉지를 씌웠다가 만개후 3주경에 벗겨 각각 조사하였으며, 9월 8일 수확한 포도의 과방중과 송이당 과립수를 조사하였다.

당함량은 굴절당도계(PR-100, Atago Co.)를

Table 1. Description of pruning methods

Pruning method	Diameter ¹ (mm)	Total buds (A)	Buds removed (B)	Buds remained (A-B)
A	7~9	5~6	1	4~5
B	9~11	9~10	3	6~7
C	11~13	10~12	4~5	6~7
D	Over 13	11~13	5~6	6~7

¹ Diameter of bearing mother branches was measured at the 5th internode.

이용한 Brix 당도로, 산함량은 과즙 10mL에 증류수 40mL를 가한 용액을 0.1N NaOH 용액으로 pH 8.1이 될 때까지 적정한 후 적정에 소모된 NaOH의 양을 이용하여 타르타르산의 함량으로 환산하였다.

안토시아닌은 직경 11mm의 cork borer를 이용하여 채취된 과피를 MeOH+0.1M HCl (85 : 15, v/v) 용액에서 16시간 침출한 다음 비색계 OD 530nm에서 측정된 값으로 표시하였다.

결과모지내 영양상태는 4월초 비슷한 굵기의 결과모지를 채취하여, 이들로부터 얻어진 수피를 이용하여 분석하였으며, 개화 직전의 엽분석은 5월말 신초 기부로부터 6번째 잎을 채취하여 실시되었다.

질소함량은 건조시료 0.5g에 진한 HCl 7mL 분해촉진제(K_2SO_4 : $CuSO_4$ = 9:1, w/w) 약 0.5g을 넣고 360°C에서 약 90분간 분해후 자동 질소 분석기를 이용하여 측정하였으며, P함량은 vanadate법에 의하여 비색계 OD 470nm에서 측정되었다. K, Ca, Mg 등 무기성분 함량은 시료 0.5g에 ternary solution 10mL를 가한 후 220°C에서 약 60분간 분해, 여과하여 원자흡광분광광도계(Perkin Elmer 2380)로 측정하였고, B는 curcumin법에 의해 비색계 (uv/vis spectrophotometer, Gilford 260) OD 540nm에서 측정되었다.

총탄수화물 함량은 수피를 60°C에서 48시간 건조시켜 분쇄한 후 시료 0.5g을 20mL 0.7N HCl 용액에 넣고 99.9°C로 유지되는 항온수조에서 2시간 30분 동안 분해한 후 분해액 3mL에 dinitrosalicylic (DNS) acid 5mL를 첨가하여 다시 5분간 끓인 후 비색계 OD 550nm에서 흡광도를 측정하였다.

C/N율은 위의 방법으로 측정된 총탄수화물 함량에 대한 질소함량비로 나타내었다.

III. 결과 및 고찰

1. 전정정도가 수체생육, 착립률 및 과신품질에 미치는 영향

전정강도를 달리하였을 때 수체생육을 보면, 약전정 처리구에서는 강전정 처리구보다 발아율, 결과모지당 신초수가 증가한 반면, 평균 신초장, 신초당 엽수, 엽면적, 엽중 및 마디수는 감소하였다(표 2). 이는 鈴木(1993)가 4배체 품종을 공시하여 얻은 결과와는 잘 일치하였으나 Downton과 Grant(1992)가 Riesling 포도 품종을 공시하여 최소로 전정한 구와 단초전정구를 비교 조사한 시험 결과와는 다른 경향을 보이고 있다. 이는 공시품종, 전정정도, 토양 및 기후조건 등의 차이에 기인되는 것으로 추정된다.

한편 과신품질에 미치는 영향을 보면, 약전정에 의해 과방증이 현저하게 증가되었는데, 이는 Tomkins와 Shaulis(1955)가 Catawba 포도품종을 공시하여 강전정한 결과 과방증이 증가하였다는 보고와 일치하고 있다. 그러나 과립수, 착립률, 당도, 산도, 과피내 안토시아닌 함량은 강전정구와 약전정구에서 차이를 보이지 않았다(표 3).

본 시험의 결과, 약전정구에서 과방증이 무거워지고 착립률이 통계적 유의성은 없었으나 향상되는 경향이었는데, 이는 Catawba 포도를 강전정하여 송이 무게가 첫째는 증가하였으나 그 후에는 계속 감소한다는 Tomkins와 Shaulis(1955)의 결과와도 일치하였다.

한편 Morris 등(1984)은 약전정을 하면 초기에는 수량과 품질을 향상시키지만 수세를 약화시켜 오히려 장기적으로는 수량을 감소시킨다고 하였으며, 또 Smart 등(1982)도 포도 Concord 품종에서 약전정함으로써 생산량이 증가하고 주당 마디수가 많아지나 마디당 신초의 수량, 과립중, 당도는 감소한다고 하여 본 시험의 결

Table 2. Growth characteristics of 'Kyoho' grapevines as influenced by pruning intensity.

Pruning intensity ¹⁾	Bud burst (%)	No. of shoots/BMB ²⁾	Mean shoot length (cm)	No. of leaves/shoot	Leaf area (cm ²)	Leaf fresh wt. (g)	No. of nodes	Internode length (cm)
Light	78.3	7.2	173.3	23.1	187.3	5.3	22.1	7.4
Heavy	62.2	5.1	207.0	28.5	240.8	7.1	27.5	7.5
LSD _{0.05}	12.9	1.1	42.0 ^{NS}	4.8	18.3	0.5	3.6	1.4 ^{NS}

¹⁾ Light : 5~10% pruning in March followed by additional pruning in May.

Heavy : 40~50% pruning in March.

²⁾ BMB : Bearing mother branch

Table 3. Fruit characteristics of 'Kyoho' grapevines as influenced by pruning intensity.

Pruning intensity ¹⁾	Cluster weight (g)	No. of berries	Berry setting (%)	Soluble solids (°Bx)	Titrateable acidity (%)	Anthocyanin (OD 530nm)
Light	256	13.3	12.3	18.2	0.56	0.10
Heavy	211	13.5	10.2	18.9	0.50	0.13
LSD _{0.05}	41	1.2 ^{NS}	2.2 ^{NS}	0.8 ^{NS}	0.04 ^{NS}	0.05 ^{NS}

¹⁾ Light : 5~10% pruning in March followed by additional pruning in May.

Heavy : 40~50% pruning in March.

과와는 다른 경향을 보였다. 약전정에 관해서는 전정 시기와 정도에 따른 많은 시험이 수행되었으나 포도 품종, 수령, 토양 및 기후와 관련하여 상반된 결과가 많다. 수세와 결부된 약전정의 효과가 분석되어야 할 것으로 생각된다.

2. 결과모지의 굵기가 수체생육, 착립률 및 과 싹품질에 미치는 영향

결과모지의 굵기별 수체생육을 7월 19일에 조사한 결과는 표 4와 같다. 평균 신초장은 결과모지의 굵기가 굵을수록 뚜렷이 길어지는 경향을 나타내었으며, 엽면적과 엽록소함량은 결과모지의 굵기가 굵을수록 넓어지거나 높아지

는 것으로 나타났다. 그러나 Chung & Ko(1988)에 의하면 결과지의 생육은 결과모지의 굵기보다는 결과모지상 눈의 위치에 따라 크게 영향을 받았으며 기부보다 선단부의 눈에서 발생한 것일수록 더 좋았다고 하여 눈의 수나 위치의 영향을 강조하였다.

결과모지 상에서 발생한 신초의 엽내 영양상태를 7월 19일에 분석한 결과는 표 5와 같다. 총탄수화물 및 N, P, K, Ca 및 Mg 등 무기성분 함량은 결과모지 굵기에 따라 유의한 차이를 보이지 않았으나 총탄수화물과 Ca 함량은 결과모지 굵기가 작을수록 높아지는 경향을 보였다.

총탄수화물 함량에 있어서의 이러한 경향은 결과모지가 굵어질수록 계속되는 신초 및 엽의

Table 4. Shoot length, leaf area, and leaf chlorophyll contents of bearing mother branches of different diameter in 'Kyoho' grapevines.

Diameter ¹⁾ (mm)	Shoot length (cm)	Leaf area (cm ²)	Leaf chlorophyll (SPAD value)
7~9	107b ²⁾	156b	39.5ab
9~11	113b	166b	37.7b
11~13	139ab	164b	38.7ab
Over 13	234a	229a	41.4a

¹⁾ Bearing mother branches with a diameter of 7~9mm have 4~5 buds after 1 bud removal. Bearing mother branches with diameter of 9~11, 11~13, over 13mm have 6~7 buds after 3, 4~5, 5~6 buds removal, respectively.

²⁾ Mean separation within columns by Duncan's multiple range test, P=0.05.

Table 5. Total carbohydrate and mineral contents of bearing mother branches of different diameter in 'Kyoho' grapevines.

Diameter ¹⁾ (mm)	Total C	N	P	K	Ca	Mg	B
	(%)						(ppm)
7~9	4.9a ^y	1.77a	0.19a	0.64a	1.90a	0.29a	38.7a
9~11	5.0a	1.90a	0.19a	0.83a	1.86a	0.26a	34.7a
11~13	4.9a	1.85a	0.20a	0.68a	1.80a	0.28a	43.7a
Over 13	4.3a	1.79a	0.21a	0.62a	1.73a	0.27a	38.0a

¹⁾ Bearing mother branches with the diameter of 7~9mm have 4~5 buds after 1 bud removal. Bearing mother branches with diameter of 9~11, 11~13, over 13mm have 6~7 buds after 3, 4~5, 5~6 buds removal, respectively.

²⁾ Mean separation within columns by Duncan's multiple range test, P=0.05.

생장(표 4)으로, 잎에서 합성된 탄수화물이 소모되어 축적량이 적어짐을 시사한다(Mika 1986). 반면, 수체 내에서의 이동성이 비교적 적은 Ca가 결과모지의 굵기가 작을수록 높았던 것은 신초생장 및 잎생장에 덜 소모되었기 때문이고, 결과모지 굵기가 클수록 영양생장에 따른 양분의 회석효과가 커졌던 것에 기인하는 것으로 생각되었다.

표 6은 만개 2주후의 결과모지 굵기별 결실상을 나타낸 것으로, 과방당 유효과립수는 결과

모지가 가늘수록 적어지고, 착립률은 높아지는 경향을 나타내었다. 그러나 Chung & Ko(1988)는 결과지의 굵기가 굵을수록 화수의 단위길이당 착립수와 결실률이 높아 결과지 직경과 착립수 및 결실률 간에는 높은 정의 상관관계를 나타냈다고 하였다 하여 결과모지 굵기에 관한 본 시험의 결과와는 다른 양상을 나타내었다. 이는 결과모지가 굵으면 수체생육을 위한 양분의 소모가 커지고 송이로 가는 양이 상대적으로 적어져서였던 것으로 생각된다.

Table 6. Effects of bearing mother branches of different diameter on number of florets per cluster, number of berries per cluster and percentage of berry setting in 'Kyoho' grapevines.

Diameter ¹ (mm)	No. of florets/cluster (A)	No. of berries/cluster		Berry setting (%, B/A × 100)
		Seeded (B)	Seedless	
7~9	213a ²	36.5a	8.4a	17.1a
9~11	250a	37.4a	2.5b	15.0ab
11~13	247a	30.8ab	3.5b	12.5bc
Over 13	263a	25.2b	2.5b	9.6c

¹ Bearing mother branches with a diameter of 7~9mm have 4~5 buds after 1 bud removal. Bearing mother branches with diameter of 9~11, 11~13, over 13mm have 6~7 buds after 3, 4~5, 5~6 buds removal, respectively.

² Mean separation within columns by Duncan's multiple range test, P=0.05.

Table 7. Effects of bearing mother branches of different diameter on fruit characteristics in 'Kyoho' grapevines.

Diameter ¹ (mm)	Cluster wt. (g)	Berry wt. (g)	No. of berries/cluster	Soluble solids (°Bx)	Titrateable acidity (%)	Anthocyanin (OD 530nm)
7~9	251b ²	9.7c	26.0b	16.7a	0.48a	0.305ab
9~11	364ab	10.6bc	34.3ab	17.3a	0.51a	0.270bc
11~13	423a	11.3ab	37.2a	16.9a	0.52a	0.352a
Over 13	375ab	12.3a	30.7ab	17.0a	0.51a	0.230c

¹ Bearing mother branches with a diameter of 7~9mm have 4~5 buds after 1 bud removal. Bearing mother branches with diameter of 9~11, 11~13, over 13mm have 6~7 buds after 3, 4~5, 5~6 buds removal, respectively.

² Mean separation within columns by Duncan's multiple range test, P=0.05.

표 7은 결과모지 굵기별 과실 품질을 나타낸 것으로 과방중, 과립중, 과방당 과립수, 당도, 안토시아닌 함량은 결과모지 굵기가 중간 정도인 구들에서 높게 나타났다. 표 6과 표 7에서와 같이 결과모지가 굵어지면 잎의 생장에 소모되는 양분량이 많아져서 착립이 불량해지고 과실품질도 떨어지게 되는 것으로 추정된다.

따라서 결실률(표 6)과 과실품질(표 7)을 종합적으로 고려할 때, 수량성이 높고 품질이 우수

한 처리구는 결과모지 굵기가 중간 정도인 9~13mm 구라고 판단되었다.

IV. 적 요

'거봉' 포도재배시 발생하는 결실불량 현상을 방지하기 위한 적절한 전정방법과 결과모지 선별방법을 구명하기 위하여 안성의 농가 포장과 원예연구소의 포장에서 수행한 연구결과는 다

음과 같다.

약전정은 강전정에 비해 받아들, 신초수, 과방중, 착립률을 증가시킨 반면, 신초장, 신초당엽수와 마디수, 단위 엽면적, 그리고 단위 엽생체중은 감소시켰다. 과실의 당도, 산함량 및 안토시아닌 함량은 약전정구와 강전정구간에 차이가 없었다.

평균신초장은 결과모지의 굵기가 굵을수록 뚜렷이 길어지는 경향을 나타내었으며, 엽면적과 엽록소함량은 결과모지의 굵기가 굵을수록 넓어지거나 높아지는 것으로 나타났다. 총탄수화물 및 N, P, K, Ca 및 Mg 등 무기성분 함량은 결과모지 굵기에 따라 유의한 차이를 보이지 않았으나 총탄수화물과 Ca함량은 결과모지 굵기가 가늘수록 높아지는 경향을 보였다. 과방당유해과립수는 결과모지가 가늘수록 적어지고 착립률은 높아지는 경향을 나타냈다. 과방중, 과립중, 과방당 과립수, 당도, 안토시아닌 함량은 결과모지 굵기가 1cm 전후인 구에서 높게 나타났다.

주요어 : 결실, 거봉, 전정방법, 결과모지 직경

참 고 문 헌

1. Ashizawa, M. and M. Kuretani. 1961. Effect of defoliation in summer on the bloom, fruiting and growth of peach trees. Tech. Bull. Fac. Agric. Kagawa 12:221-229.
2. Bouard, J. 1968. The influence of the carbohydrate and nutrient element content of the canes of the vine on the production of grapes. Potash Rev., subj. 29, suite 6:7(cf. Hort. Abstr. 39:452)
3. Chung, K.H. and K.C. Ko. 1988. Studies on the improvement of berry set in 'Kyoho' grape(*Vitis vinifera* L.X *V. labrusca* Bailey). Seoul Natl. Univ. J. Agric. Sci., 13(2):27-36.
4. Downton, W.J.S. and W.J.R. Grant. 1992. Photosynthetic physiology of spur pruned and minimal pruned grapevines. Aust. J. Plant Physiol. 19:309-316.
5. Fournioux, J.C. and R. Bessis. 1984. Physiologie de la croissance chez la vigne: Influences foliaires. Vitis 23:231-241.
6. Kliewer, W.M. and Anticiff, A.J. 1970. Influence of defoliation, leaf darkening, and cluster shading on the growth and composition of Sultana grapes. Amer. J. Enol. Vitic. 21:26-36.
7. 高光出. 1968. 結果母支內 貯藏養分の 移動이 葡萄 Campbell Early의 新梢生長 및 開花 結實에 미치는 影響. 韓國園藝學會誌 Vol. 4:15-21.
8. Mika, A. 1986. Physiological responses of fruit trees to pruning. Hort. Rev. Vol. 8:337-378.
9. Morris, J.R., D.C. Cawthon, and C.A. Sims. 1984. Long-term effect of pruning severity, nodes per bearing unit, training system and shoot positioning on yield and quality of 'Concord' grapes. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 109(5) : 676-683.
10. Smart, R.E., N.J. Shaulis, and E.R. Lemon. 1982. The effect of Concord vineyard microclimate on yield. II. The interrelations between microclimate and yield expression. Am. J. Enol. Vitic. 33(2):109-116.
11. 鈴木英夫. 1993. 4倍體ブドウをつくりこなす. 農文協. p.153.
12. Tomkins, J. and N. Shaulis. 1955. The Catawba grape in New York. II. Some effects of severity of pruning on the production of fruit and wood. Proc. Amer. Soc. Hort. Sci. 66:214-219.
13. Yoshimura, F. 1962. The influence of untimely defoliation of the subsequent growth of some deciduous fruit trees. 1. the abnormal growth of young peach trees as affected by defoliation at various stages of growing season. J. Jap. Soc. Hort. Sci. 31:244-250.