

전정에 의한 신품종 다래 ‘오펜센스’의 과실 특성

김철우 · 김만조 · 김재희 · 박영기*

국립산림과학원 특용자원연구과

Fruit Characteristics of New Cultivar ‘Autumn sense’ of Hardy Kiwi (*Actinidia arguta*) by Stem Pruning

Chul-Woo Kim, Mahn-Jo Kim, Jae-Hee Kim and Youngki Park*

Division of Special-Purpose Trees, National Institute of Forest Science, Suwon 16631, Korea

요 약: 다래의 결과지 길이에 따른 다래 과실수와 과실무게를 조사하여 결과지와 과실특성과의 상관관계를 구명하고자 하였다. 다래의 결과지가 15 cm 이하와 30 cm 이상의 경우, 평균 무게와 평균과실수는 각각 11.7 g과 12.3 g 그리고 4.6개와 13.8개였다. 그 결과 15 cm 미만의 결과지는 불량한 과실특성결과를 가져오므로 동계전정시 제거하여야 한다. 전정이 다래 과실등급별 생산량에 미치는 영향을 알아보고자 전정실험을 실시하였다. 결과모지의 80%, 결과모지의 80%를 자르는 강전정 처리구에서는 과실 총 생산량이 본당 평균 14.3±1.5 kg이었으며, 이중 대과(15 g 이상)이 8.2±0.9 kg, 중과(10~15 g)이 4.0±0.7 kg 그리고 소과(10 g 이하)이 2.1±0.3 kg 생산되었다. 무처리구에서는 과실 총 생산량이 본당 평균 26.7±2.1 kg이었으며, 이중 대과는 2.5±0.5 kg, 중과 19.2±1.4 kg 그리고 소과 5.0±0.6 kg 생산되었다. 특히, 전정처리구와 무처리구에서 15 g 이상 대과의 무게분포를 보면 무처리구는 대부분 15~16 g의 과실이 분포하였으나, 전정처리구는 15~20 g 이상까지 고르게 분포하는 것으로 나타났다. 전정을 실시하지 않는 경우 15 g 이상의 대과 생산이 쉽지 않을 것으로 판단되며, 생과용 대과 및 특과 생산을 위해서는 적절한 동계전정이 필요하다.

Abstract: In this study, we examined the changes of fruit number and fruit weight according to the length of bearing branch of *Actinidia arguta* and identified the correlation the length of bearing branch and fruit characteristics. The fruit weight and the fruit number of *A. arguta* bearing branch which length are below 15cm and over 30 cm were 11.7 g, 4.3 and 12.3 g, 13.8, respectively. From the results, the bearing brach which length was below 15 cm must be removed in winter season pruning. The pruning experiment was conducted to examine the effects on fruit quality and yield of *A. arguta*. Total fruit yield of heavy-pruning was 14.3±1.5 kg/tree. The production of fruits over 15 g wight was 8.2±0.9 kg/tree, that of fruits between 10 g to 15 g was 4.0±0.7 kg/tree, and that of fruit below 10 g was 2.1±0.3 kg/tree, respectively. Average fruit yield of non-pruning was 26.7±2.1 kg/tree, fruit yield over 15 g, between 10 g and 15 g, and below 10 g were 2.5±0.5 kg/tree, 19.2±1.4 kg/tree, and 5.0±0.6 kg/tree, respectively. Distribution of high quality fruit (over 15 g) showed that non-pruning was almost 15~16 g but pruning was evenly distributed between 15 g and 20 g. According to the survey, The high quality fruit (over 15 g) would not be harvested if the winter pruning is not applied in the *A. arguta* cultivation.

Key words: *Actinidia arguta*, pruning, bearing branch, mother branch, fruit quality

서 론

다래(*Actinidia arguta*)는 다래나무과에 속하는 낙엽활엽의 덩굴식물로 비타민 C가 풍부하고 항산화 활성이 뛰어난 산과실이다(Park et al., 2007). 다래는 키위(*A. deliciosa*)와 달리 과피에 털이 없고, 즙이 많고 향기가 키위보다 뛰

어나 시장에서 생식용으로 판매되고 있으며(Fisk et al., 2006), 과실의 크기가 작고 과피가 부드러워 껍질째 식용 가능한 것이 특징이다(Fisk et al., 2008).

키위는 내한성이 약해 재배지역이 한정되어 있으나 다래는 내한성과 내병성이 강하여 우리나라 전 지역에 친환경적인 재배가 가능한 것이 장점이다(Kim et al., 2014).

덩굴성 식물인 다래는 전정을 통해 수형을 관리하지 않으면 짧은 기간 내에 가지가 번무하여 집약적으로 관리

*Corresponding author
E-mail: woodpark@korea.kr

하는데 어려움이 있다. 또한, 전정은 과실의 품질과 생산량에 직접적인 영향을 미치는 것으로 알려져 있으며(Miller et al., 2001; Thorp et al., 2003) 다래의 효율적인 재배관리를 위해서는 반드시 전정이 필요하다. 이와 관련된 연구로는 전정처리가 과실의 특성에 미치는 영향, 도장지 전정이 과실품질에 미치는 영향에 관한 연구 등이 있다(Volz et al., 1991; Snelgar et al., 1998; Miller et al., 2001).

현재까지 전정에 의한 과실의 품질향상에 관한 연구는 주로 사과, 배, 포도, 감, 키위 등을 대상으로 이루어졌다(Song and Ko, 1999; Kim et al., 2006; Lee et al., 2008; Park et al., 2008; Park et al., 2010; Kumar et al., 2010; Kim et al., 2011; Zhang et al., 2011). 하지만 다른 과실수에 비해 다래에 관한 전정연구는 매우 적으며, 특히 전정처리가 과실 특성에 미치는 영향에 관한 연구는 진행된 바가 없다.

따라서 본 연구는 동계전정 시 우선 제거해야 할 결과모지를 판단하기 위하여 결과지 종류에 따른 결과특성을 조사하였고, 대과 생산량을 증대시키는 재배기술을 개발하고자 전정처리 후 과실의 등급별 생산량을 조사 분석하였다.

재료 및 방법

1. 공시재료

다래 클론보존원(경기도 화성시 매송면 어천리)내 T형



Figure 1. Growth condition of new cultivar 'Autumn sense' of hardy kiwi plantation after pruning.

덕에 3 m × 3 m 간격으로 식재된 생장이 양호한 11년생 '오펜스' 품종을 실험재료로 사용하였다. '오펜스'(출원번호 : 2013-31)는 국립산림과학원에서 육성한 신품종으로 과실이 대립이고, 당도가 높은 조생종으로 9월 초에 수확이 가능하며, 병충해와 내한성이 강해 전국에서 친환경 재배가 가능한 것이 특징이다. T형 덕에 줄기를 유도하여 재배중이며 수고는 1.5 m이고 주지는 2개이다(Figure 1).

2. 결과지 종류에 따른 과실 및 결실특성

2013년 9월초 전정을 하지 않은 개체에서 결과지를 종류별(15 cm 이하, 15~20 cm, 20~30 cm, 30 cm 이상)로 채취하여 결과지에 따른 과실생산량, 과실무게, 과실크기 등 특성을 조사하였다(Figure 2). 또한 동계전정시 우선 제거해야 할 결과모지를 판단하고자 세력이 약한 15 cm 이하의 결과모지에서 발생한 결과지 특성(결과지길이, 결과지직경)과 과실특성(과실무게, 과실크기)을 조사하였다.

3. 전정 후 등급별 과실 생산량 조사

과실의 등급별 생산량과 품질조사를 위해 휴면기인 2014년 2월 중순에 결과모지(전년도 결과지)를 대상으로 전정을 실시하였다. 전정시 당년도 결과모지로 이용하는 전년도 결과지는 대부분 30 cm 이상 길이의 결과지와 발육지를 우선순위로 남겨두었다. 전정처리구의 결과모지수는 약 80개이며 결과모지 길이의 80% 이상 절단하는 강전정을 실시하였고, 전정 후 당년에 발생한 결과지수는 약 150개이다. 대조구는 전정을 실시하지 않았으며, 발생한 결과지수는 약 400개이다. 전정방법은 결실이 되었던 30 cm 이상의 결과모지는 결실부위의 바로 아래를 절단하였으

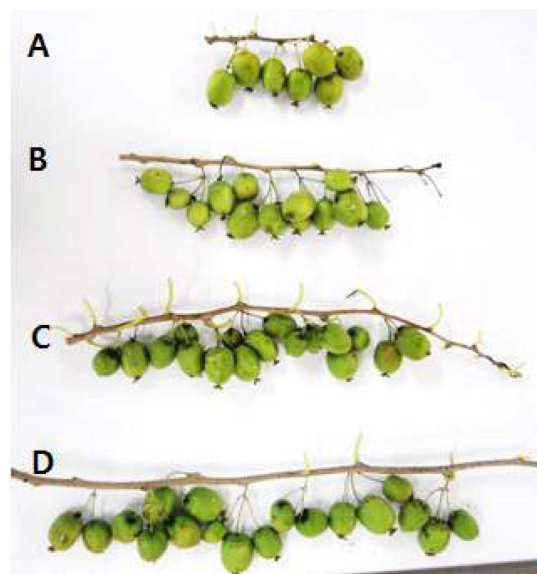


Figure 2. Hardy kiwi bearing branch type (A: below 15 cm; B: 15~20 cm; C: 20~30 cm; D: over 30 cm).

며(Figure 3), 15~30 cm 결과모지는 제거 또는 결실부위 아래를 절단하였고, 15 cm 이하의 결과모지는 모두 제거하였다. 결실이 되지 않았던 전년도 발육지는 기부로부터 약 15 cm를 남기고 절단하였다.

전정에 따른 등급별 과실생산량을 구명하기 위해 수확기인 2014년 9월초에 나무별(대조구 3나무, 전정처리 5나무)로 모든 과실을 수확하여 과실 등급별 생산량을 조사하였다. 과실등급은 입증을 기준으로 수확한 모든 과실의 개당 무게를 조사하여 구분하였으며 대(15 g 이상), 중(10 g에서 15 g), 소(10 g 이하) 3등급으로 하였다(산림청고시 제2014-21호). 또한 처리구별로 대과 이상의 과실을 15 g, 16 g, 17 g, 18 g, 19 g 및 20 g 이상으로 다시 분류하여 나무별로 과실무게 분포를 조사하였다.

3. 통계분석

본 실험에서는 SPSS 통계분석프로그램(SPSS Inc., Chicago, IL, USA, version 18.0)을 이용하여 전정처리와

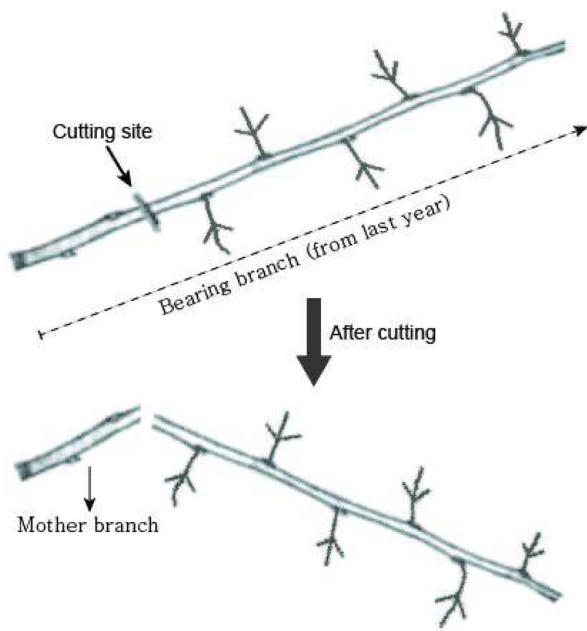


Figure 3. Hardy kiwi stem pruning method used in this study.

과실등급에 대한 분산분석을 실시하였다.

결과 및 고찰

1. 결과지특성과 전정에 의한 과실 생산량 및 품질 특성 조사

다래의 결과지 특성을 조사한 결과 결과지의 직경이 증가 할수록 과실 무게가 증가하는 경향은 없었으나, 과실의 수는 유의적으로 증가하는 것으로 나타났다(Figure 4). Chung and Ko(1988)의 연구결과에 의하면 덩굴성 식물인 포도품종에서 결과지의 굵기가 굵을수록 화수의 단위 길이당 착립수와 결실률이 높아 결과지 직경과 착립수 및 결실률 간에는 높은 정의 상관을 나타낸다고 보고하였다.

다래의 결과지가 15 cm 이하에서 발생한 과실의 평균

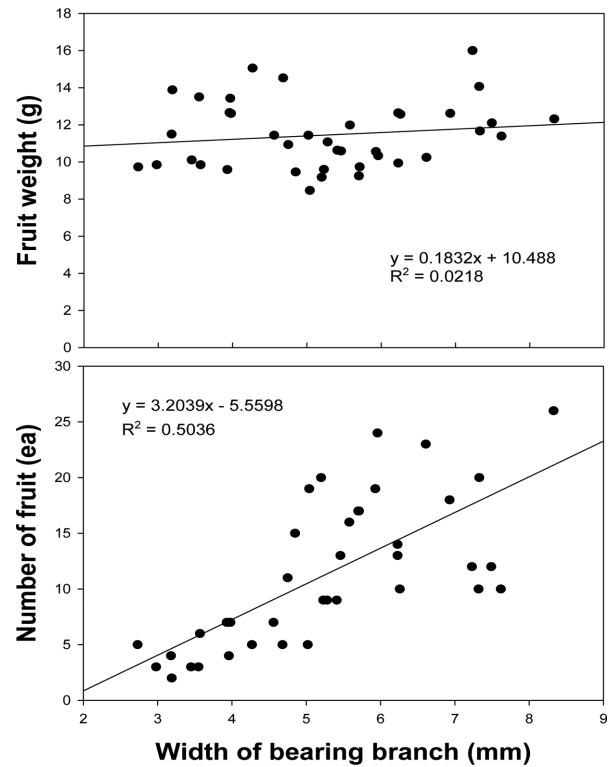


Figure 4. Hardy kiwi fruit characteristics by width of bearing branch.

Table 1. Fruit characteristics by bearing branch type of hardy kiwi.

Bearing branch type ^z	Bearing branch size		Fruit characteristics				Number of the fruit (ea)
	Length (cm)	Width (mm)	Length (mm)	Width (mm)	Thickness (mm)	Weight (g)	
A	8.4±3.5 ^y	3.6±0.5	30.5±2.0	26.9±1.3	24.6±2.1	11.7±1.6	4.6±1.9
B	18.0±1.9	4.9±0.8	30.7±3.2	26.8±2.0	25.0±2.4	12.0±2.4	7.3±2.3
C	27.2±2.5	5.6±0.7	29.1±1.7	25.5±1.0	24.5±2.7	10.5±1.4	15.4±5.6
D		7.2±0.7	31.7±2.1	27.0±1.1	24.8±1.6	12.3±1.7	13.8±7.8

^zA: <15 cm; B: 15 cm ≤ & 20 cm>; C: 20 cm ≤ & 30 cm>; D: 30 cm ≤.

^yMean ± SE.

Table 2. Size of mother branch(below 15) and fruit characteristics of hardy kiwi.

Length of fruiting mother branch (cm)	Bearing branch size		Fruit characteristics				Number of the fruit (ea)
	Length (cm)	Width (mm)	Length (mm)	Width (mm)	Thickness (mm)	Weight (g)	
Below 15	9.3±3.2 ^z	3.3±0.4	28.2±5.0	25.3±3.1	21.7±2.0	10.0±3.2	3.8±2.0

^zMean ± SE.**Table 3. Hardy kiwi fruit yield according to the fruit grade by pruning.**

Treatments	Yield			Total Yield
	Over 15 g	Between 10 g and 15 g	Below 10 g	
Heavy pruning	8.2±0.9 ^z	4.0±0.7	2.1±0.3	14.3±1.5
Non pruning	2.5±0.5	19.2±1.4	5.0±0.6	26.7±2.1
Variable	df	Mean square	F-value	p
Grade (A)	2	132.96	53.69	.000
Treatment (B)	1	95.17	38.43	.000
A × B	2	208.46	84.19	.000

^zMean ± SE (kg/tree).

무게는 11.7±1.6 g이었고, 평균 과실수는 4.6±1.9개로 나타났다. 이결과는 30 cm 이상의 결과지에서 발생한 결과지의 평균 과실수 13.3±7.8개에 비해 작은 값이다(Table 1). 또한 15 cm 이하의 짧은 결과모지에서는 15 cm이하의 세력이 약한 결과지만 발생하였고, 평균 과실수는 3.8±2.0 개였다(Table 2).

단감의 경우 동계 전정시 20 cm이하의 짧은 결과모지를 많이 남기는 것이 수량 확보와 수관 확대 억제에 유리하다고 하였다(Park et al., 2008). 반면 수세가 강한 덩굴성 식물인 다래는 15 cm 이하의 짧은 결과모지에서 세력이 약한 결과지가 대부분 생성되며 이로 인해 수관 내부 환경이 불량해질 수 있다. 또한 차년도 동계전정 등과 같은 재배관리에 어려움이 발생하였다. 위의 조사한 결과와 같이 15 cm 이하의 결과모지에서는 과실이 적게 착립하고 세력이 약한 결과지만 발생하므로, 세력이 좋은 결과지유도를 위해서 제거하는 것이 바람직하다고 판단된다.

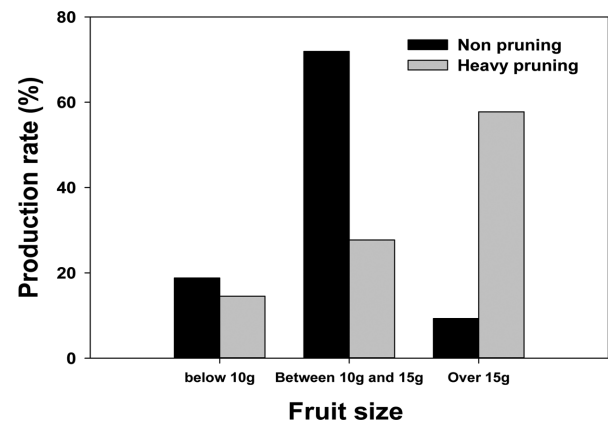
2. 전정 후 과실의 등급별 생산량 조사

전정 처리구에서는 과실 총 생산량이 본당 평균 14.3 kg이었으며, 이중 대과(15 g이상)는 8.2 kg, 중과(10~15 g) 4.0 kg 그리고 소과(10 g이하)가 2.1 kg 생산되었다. 무처리구에서는 과실 총 생산량이 본당 평균 26.7 kg이었으며, 이중 대과는 2.5 kg, 중과 19.2 kg 그리고 소과가 5.0 kg 생산되는 것으로 나타났으며, 처리구간에 유의적인 차이가 있었다(Table 3).

등급별 생산비율을 보면 강전정 처리구는 대과가 57.8%, 중과 27.7% 그리고 소과 14.5%이었고, 무처리구는 대과가 9.3%, 중과 71.9% 그리고 소과 18.8%로 나타났다(Figure 4).

전정처리구가 무처리구보다 과실의 총생산량은 낮았으나 대과 생산량이 무처리구에 비해 약 4배 많이 생산되었다. 강전정 처리구는 전체생산량의 약 60%가 대과이며, 무처리구는 전체생산량의 70%가 중과로 생산되었다. 아래의 경우 동계전정을 하지 않으면 15 g이상의 대과 생산량이 전체생산량의 10%에도 못 미치는 것으로 나타났다. 복숭아는 강전정시 열매의 길이, 넓이 및 무게가 증가하는 반면 전체 열매 생산량은 감소하는 경향을 보인다고 보고되었으며(Kumar et al., 2010), 또한 키위는 착과수가 증가할수록 과중이 감소하며 착과수가 감소할수록 과중이 큰 쪽으로 증가하는 반면 생산량이 감소한다고 하였다(Park and Park, 1997).

전정으로 수관을 열어 주면 과실의 품질이 향상되고 과중과 당도가 증가하는 경향을 보이며(Miller et al., 2001), 과실의 품질 향상을 위해 잎과 과실에 빛 노출이 필요하

**Figure 5. Distribution of high quality fruits by non pruning and heavy pruning.**

다고 보고된 바 있다(Biasi et al., 1993). 따라서 본 연구결과를 통해 상품성이 있는 대과의 생산을 위해선 반드시 전정이 필요하다는 것을 보여준다.

특히, 전정처리구와 무처리구에서 15 g 이상 대과의 과중에 따른 분포를 조사한 결과 무처리구는 대부분 15~16 g의 과실이 분포하였으나, 전정 처리구는 15~20 g 이상까지 고르게 분포하는 것으로 나타났다(Figure 5). 따라서 동계전정을 실시하지 않을 경우 대과의 평균 생산량이 2.5 kg/tree으로 낮으며 18 g 이상의 특과 생산이 쉽지 않을 것으로 판단되어, 특과의 생산을 위해서는 적절한 동계전정이 필수적인 것으로 나타났다. 하지만, 전정을 하게 되면 상대적으로 나무 당 생산량이 줄어들게 되므로 대과 생산량을 늘리면서 생산량의 감소를 최소화 할 수 있는 전정방법에 대한 연구도 필요할 것이다.

References

- Biasi, R., Costa, G., and Manson, P.J. 1993. Light influences on kiwifruit (*Actinidia deliciosa*) quality. *Acta Horticulturae* 379: 245-251.
- Chung, K.H. and Ko, K.C. 1988. Studies on the improvement of berry set in 'Kyoho' grape. *Seoul National University Journal of Agricultural Science* 13(2): 27-36.
- Fisk, C.L., McDaniel, M.R., Strik, B.C., and Zhao, Y. 2006. Physicochemical, sensory, and nutritive qualities of hardy Kiwifruit (*Actinidia arguta* 'Ananasnaya') as affected by harvest maturity and storage. *Journal of Food Science* 71(3): 204-210.
- Fisk, C.L., Silver, A.M., Strik, B.C., and Zhao, Y. 2008. Post-harvest quality of hardy kiwifruit (*Actinidia arguta* 'Ananasnaya') associated with packaging and storage conditions. *Postharvest Biology and Technology* 47(3): 338-345.
- Kim, C.W., Oh, S.I., Kim, M.J., and Park, Y.G. 2014. Optimal harvest time by the seasonal fruit quality and ripening characteristics of hardy Kiwifruit in Korea. *Journal of Korean Forest Society* 103(3): 353-358.
- Kim, G.S., Choi, D.G., and Song, J.H. 2011. Effect of summer pruning by thinning, twisting, and cutting on growth and fruit quality in peach (*Prunus persica*). *Journal of Agriculture & Sciences* 42(2): 20-26.
- Kim, Y.H., Rno, I.R., Koh, S.W., Choi, Y.H., and Kim, C.M. 2006. Effects of pruning time and defruiting of satsuma mandarin tree with off-year growth on the flowering and quality during next years. *Korean Journal of Horticultural Science & Technology* 24(3): 342-346.
- Kumar, M., Rawat, V., Rawat, J.M.S., and Tomar, Y.K. 2010. Effect of pruning intensity on peach yield and fruit quality. *Scientia Horticulturae* 125(3): 218-221.
- Lee, U., Kwon, Y.H., Byun, K.O., Kim, M.J., and Hyun, J.O. 2008. Effect of the heading back pruning on flowering, fruiting, and nut qualities of chestnut trees (*Castanea* spp.). *Journal of Korean Forestry Society* 97(3): 221-228.
- Miller, S.A., Broom, F.D., Thorp, T.G., and Barnett, A.M. 2001. Effects of leader pruning on vine architecture, productivity and fruit quality in kiwifruit (*Actinidia deliciosa* cv. Hayward). *Scientia Horticulturae* 91: 189-199.
- Park, D.S., Choi, S.T., Kim, S.C., and Kang, S.M. 2008. Yield, fruit quality, and branch extension of 'Fuyu' persimmon as affected by the length of bearing mother branches. *Korean Journal of Horticultural Science & Technology* 26(2): 101-105.
- Park, S.J., Kim, J.G., Jung, S.M., Noh, J.H., Hur, Y.Y., Ryou, M.S., and Lee, H.C. 2010. Relationship between berry set density and fruit quality in 'Kyoho' grape. *Korean Journal of Horticultural Science and Technology* 28(6): 954-958.
- Park, Y.S. and Park, M.Y. 1997. Effects of time and degree of fruit thinning on the fruit quality, yield and return bloom in kiwifruit. *Journal of the Korean Society for Horticultural Science* 38(1): 60-65.
- Park Y.K., Jang Y.S., Lee, M.H., and Kwon O.W. 2007. Comparison of antioxidant capacity and nutritional composition of three cultivars of *Actinidia arguta*. *Journal of Korean Forest Society* 96(5): 580-584.
- Snelgar, W.P., Hopkirk, G., Seelye, R.J., Martin, P.J., and Manson, P.J. 1998. Relationship between canopy density and fruit quality of kiwifruit. *New Zealand Journal of Crop and Horticultural Science* 26: 223-232.
- Song, G.C. and Ko, K.C. 1999. Effects of pruning and dbudding on the growth, nutrition and berry setting of *Vitis labruscana* B. cv. Kyoho. *Journal Korean Society for Horticultural Science* 40(2): 221-224.
- Thorp, T.G., Ferguson, I.B., Boyd, L.M., and Barnett, A.M. 2003. Fruiting position, mineral concentration and incidence of physiological pitting in 'Hayward' kiwifruit. *Journal of Horticultural Science and Biotechnology* 78(4): 505-511.
- Volz, R.K., Gibbs, H.M., and Lupton, G.B. 1991. Variation in fruitfulness among kiwifruit replacement canes. *Acta Horticulturae* 297: 443-449.
- Zhang, S., Li, B., Liu, Y., Zhang, L., Wang, Z., and Han, M. 2011. Fractal characteristics of two-dimensional images of 'Fuji' apple trees trained to two tree configurations after their winter pruning. *Scientia Horticulturae* 130(1): 102-108.