

블루베리 ‘듀크’ 품종의 무가온 시설재배시 전정시기가 수체생장과 과실수량에 미치는 영향

천미건¹ · 이서현¹ · 박경미¹ · 최성태² · 황연현² · 장영호² · 김진국^{3,4*}

¹경남농업기술원 연구개발국 농업연수사, ²경남농업기술원 연구개발국 농업연수관,

³경상국립대학교 농업생명과학대학 원예학과 교수, ⁴경상국립대학교 농업생명과학연구원 책임연구원

Bush Growth and Yield of Highbush Blueberry ‘Duke’ as Influenced by Different Pruning Times in Unheated Plastic House

Mi Geon Cheon¹, Seo Hyoun Lee¹, Kyung Mi Park¹, Seong-Tae Choi², Yeon Hyeon Hwang²,
Young Ho Chang², and Jin Gook Kim^{3,4*}

¹Researcher, Research and Development Bureau, Gyeongnam Agricultural Research & Extension Services, Jinju 52733, Korea

²Senior Researcher, Research and Development Bureau, Gyeongnam Agricultural Research & Extension Services,
Jinju 52733, Korea

³Professor, Department of Horticulture, College of Agriculture and Life Science, Gyeongsang National University,
Jinju 52828, Korea

⁴Senior Researcher, Institute of Agriculture and Life Sciences, Gyeongsang National University, Jinju 52828, Korea

Abstract. This experiment was conducted to compare effects of summer pruning at different times and dormant pruning on shoot growth and yield of northern highbush blueberry. Using 7 (2018) to 9 (2020) years old ‘Duke’ bushes grown in 180 L containers, summer pruning was treated on June 20 (around 30 days after harvest), July 20, and August 20 consecutively in both 2018 and 2019 removing 30% of the total woods, while dormant pruning (conventional) was on January 20 in both 2019 and 2020. Summer pruning reduced shoot growth the following year, especially when treated in late summer. Total shoot length per bush decreased to 47%, 37%, and 33% on October 15, 2020 in June, July, and August pruning, respectively, compared with that of dormant pruning. Summer pruning at different times in 2018 and 2019 did not affect berry characteristic in the following year. Yield per bush was not significantly changed in 2019, but it decreased by 21 to 38% in 2020 in the summer pruning treatments compared with 2.9 kg of the dormant pruning. It was concluded that consecutive summer pruning in ‘Duke’ under unheated plastic house could weaken the shoot growth with reducing yield.

Additional key words : container culture, dormant pruning, hydroponics, summer pruning

서 론

최근 들어 블루베리가 소득 과수로 인식되면서 국내 재배면적은 2011년 1,082ha에서 2019년에는 3,446ha으로 꾸준히 증가하고 있다(RDA, 2020). 그러나 노지재배에서는 수확기에 강우가 잦아 과실품질이 감소하거나 수확을 적기에 못 하는 사례가 빈번하여 시설재배가 증가하는 추세이다. 또한 용기재배를 하면 배수가 양호하여 나무의 생육이 좋고 수체 생육이 균일하여 시설 내에서도 토경보다는 용기에 재배하면서

관비나 양액으로 관리하는 농가가 많아지고 있다. 이러한 재배조건에서 블루베리를 무가온 시설재배 할 경우, 수확 이후 수관이 복잡해지고 커져서 관리가 어려워지므로 효과적인 수체관리를 위한 전정이 필요한 실정이다.

전정은 지상부와 지하부 생장의 균형을 맞추어 줄으로써 수세를 안정시키고(Bowling, 2005), 수관 내의 광환경을 개선하여 꽃눈분화, 과실 크기 및 착색을 향상시키며(Davies와 Crocker, 1994; Gough, 1994), 작업효율을 높일 수 있다(Childers, 1973; Mika, 1986). 전정을 하지 않으면 가지가 늘고 짧아져 생산성이 떨어지고, 동해피해 위험과 함께 화아분화도 나빠지게 된다(Galletta 등, 1990). 또한 전정량이 너무 적더라도 수체 노화가 촉진되어(Dierend, 2000; Dierend

*Corresponding author: jgkim119@gnu.ac.kr

Received July 6, 2021; Revised July 22, 2021;

Accepted July 23, 2021

와 Bier-Kamotzke, 2006) 경제 수량이 짧아지므로 장기적인 과실 생산이 불리해진다. 그러므로 고품질 과실을 안정적으로 생산하기 위해서는 매년 적절한 정도의 전정이 매우 중요하다(Retamales와 Hancock, 2012). 블루베리는 근관(crown)에서 여러 개의 주축지가 발생해 고유의 수관을 형성하는 관목이다. 주축지가 오래되어 직경이 2.5cm 이상이 되면 새로 발생한 어린 주축지보다 생산성이 낮아지기 때문에 주기적인 전정을 하여 갱신해 주어야 하는데, 노화된 주축지의 20%를 제거하면 과실수는 적어지나 과실이 커지므로 수량은 줄어들지 않는다(Pritts, 2006). 전정 정도는 북미 블루베리의 경우 수체 성장량의 30% 정도를 제거하는 것이 적당하다고 알려져 있다(Gough, 1994; Strik 등, 2003).

전정은 수체의 휴면기에 실시하는 동계전정과 생육기에 실시하는 하계전정으로 구분되며, 노지재배 북부하이부쉬 블루베리는 동계전정 위주로 관리하고, 하계전정은 처진 가지나 지나치게 웃자란 가지를 제거하는 정도로 가볍게 하고 있다. 우리나라 블루베리 중에서 가장 재배면적이 많은 북부하이부쉬 ‘듀크’는 저온요구도가 많고 노지의 저온에 잘 적응하는 특성이 있다(Ehlenfeldt 등, 2006; Hanson 등, 2007). 그러나 ‘듀크’ 무가온 시설재배 농가에서는 노지와 달리 초기 생장이 빠르므로 수확이 끝난 6월 이후에 나무의 수관 확대를 억제하기 위해 하계전정을 할 필요성이 있지만, 부적절한 전정 방법으로 착과량이 감소하는 등 문제점이 발생하기도 한다. 그러나 하계전정이 수체에 미치는 영향에 대한 연구결과가 없는 실정이다. 따라서 본 연구는 최근 무가온 시설재배가 늘고 있는 ‘듀크’ 품종을 대상으로 전정시기가 수체생육과 과실 수량에 미치는 영향을 구명하고자 실시하였다.

재료 및 방법

1. 시험재료 및 관리

시험재료는 2013년에 2년생 ‘듀크’(*Vaccinium corymbosum* L., cv. Duke) 묘목을 180L 원형 플라스틱 용기 내 피트모스와 펄라이트 용량을 각각 130L, 40L(v/v)로 혼합한 상토에 심은 후 톱밥으로 두께 2cm로 멀칭을 하여 재배하였다. 이를 이용하여 경남 진주 소재 경상남도농업기술원 무가온 비닐하우스 내에서 용기를 열간거리 1.5m, 주간거리 1.0m로 배치한 후 2018년(7년생)부터 2020년(9년생)까지 3년간 수행하였다. 시험기간 동안 무가온 하우스 내의 낮 온도는 겨울은 평균 4-7°C, 여름에는 평균 35-41°C로 노지보다 10°C 정도 높았으며 8월에 가장 높았다. 양분 공급은 3년간 4월 중순부터 7월 하순까지 NO₃-N 4.6, NH₄-N 3.4, PO₄-P 3.3, K 3, Ca 4.6, Mg 2.2mmol⁻¹를 EC 1.5로 조절하여 일주일마다 8L씩 1회 공급

하였다. 결실조절은 관행에 따라 결과지당 화충이 8개 이상 되지 않도록 꽃봉오리를 솎아주는 정도로 하였고, 그 외 관리는 농촌진흥청 블루베리 영농교본(RDA, 2020)에 준하였다.

2. 전정 처리

2018년 6월 상순에 생육 상태가 고른 나무를 20주 선정하여, 전정시기를 6월 20일(수확 종료 후 30일경), 7월 20일, 8월 20일 하계전정과 이듬해 2019년 1월 20일 동계전정(관행)으로 4시기로 나누어 시기별로 5주씩 처리하였다. 전정 정도는 북미(Gough, 1994; Strik 등, 2003) 및 국내 선행 연구에서 적용한 방법(Kang 등, 2018)에 따라 웃자란 가지, 노화된 결과지 및 주축지, 수관하부의 결과지, 10cm 이하의 짧은 단가지 등을 대상으로 하계 전정구와 동계 전정구 모두 목질부 성장량의 30%를 제거하였고, 가지 기부에서 절단하는 솎음전정으로 처리하였다(Fig. 1). 2019년 하계전정과 2020년 1월의 동계전정도 전년과 동일한 나무를 대상으로 동일한 시기에 같은 방법으로 처리를 반복하였다. 하계 전정구들은 처리 당년부터 시험이 끝날 때까지 동계전정을 하지 않았으며 동계 전정구들은 별도의 하계전정을 하지 않았다. 시험구배치는 처리당 1주를 반복으로 하여 5반복 완전임의로 배치하였다.

3. 조사 및 통계분석

전정 시기가 영양 생장에 미치는 영향을 파악하기 위하여 1년차 처리 이듬해인 2019년 10월 12일과 2년차 처리 이듬해인 2020년 10월 15일에 신초 성장을 조사하였다. 2019년에는 주당 총 신초장을 측정 후 신초를 1차, 2차, 3차 성장지로

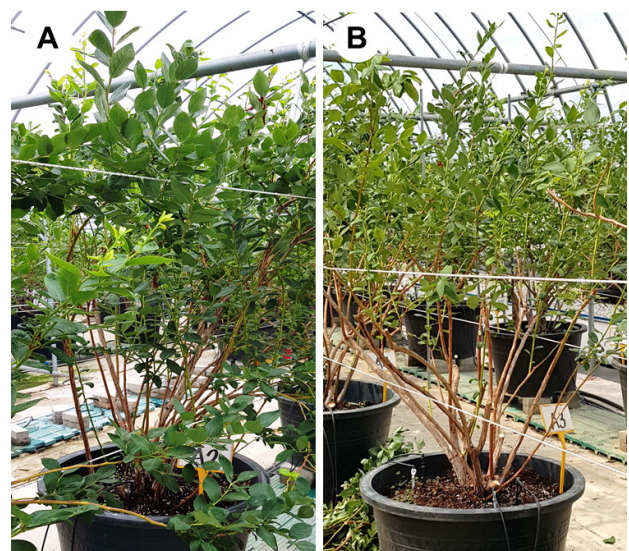


Fig. 1. ‘Duke’ blueberry bushes before (A) and after (B) summer pruning on August 20, 2019.

나누어 주당 신초수를 조사하였다. 2020년에는 생장 차수별 주당 신초수를 조사한 후 나무 중간 부위의 신초를 주당 10개씩 선정하여 생장 차수별로 신초 기부에서 0.5cm 상단에서 버니어캘리퍼스로 신초경을 측정하였고, 나무 전체 가지를 대상으로 평균 신초장과 총 신초장을 조사하였다.

2019년과 2020년 각 수확기에 5회로 나누어 과실을 수확하여 주당 총 수량을 구하고 5월 27일에 주당 50개의 과실에 대하여 특성을 조사하였다. 평균 과중을 구한 후 과실을 모두 막자사발에서 으깨어 착즙하여 굴절당도계(PR-100, Atago, Japan)로 가용성 고형물을 측정하고, 산함량은 과즙 5mL를 채취하여 0.05N NaOH를 이용하여 pH 8.3까지 중화적정 후 소요된 NaOH 양을 계산하여 주석산으로 계산하였다.

통계분석은 SAS 9.1 프로그램(SAS Institute., Cary, NC, USA)을 이용하여 5% 수준에서 최소유의차(Least significant difference)검정을 실시하였다.

결과 및 고찰

1. 신초 생장

Table 1은 하계전정을 2018년, 2019년에 2년 연속으로 처리하였고, 동계전정은 2019년 1월 20일 1회에 한하여 처리한

후 2019년 10월 12일에 주당 총 신초장과 신초수를 1차, 2차, 3차 생장지별로 나누어 측정한 결과이다. 동계 전정구에서 총 신초장은 89.4m였고, 신초수도 404.6개로 가장 많은 생장을 보였지만, 하계 전정구들은 동계 전정구들에 비하여 적은 생장을 보였다. 그리고 하계 전정구는 6월 전정구의 총 신초장이 51.2m였고, 8월 전정구는 하계전정 시기가 늦어 31.7m로 가장 짧았지만 통계적 유의성은 없었다. 하계 전정구와 동계 전정구의 신초 생장을 비교하면 동계 전정구가 유의적으로 큰 생장을 보여, 주당 1월 전정구의 총 신초장은 89.4m로 6월 전정구보다 1.7배 길었고, 주당 신초수는 모든 생장차수에서 많아 총 신초수가 6월 전정구의 2.4배에 달하였다.

2년 연속 전정 처리 이듬해인 2020년 10월 15일에 주당 신초수를 조사한 결과는 Table 2와 같다. 하계 전정구들 중에서는 6월과 7월 전정구 간에는 유의성은 없었지만 6월 전정구에서 신초수가 전체 생장 차수에서 가장 많았고, 8월 전정구는 가장 적어 2-3배 차이가 있었다. 반면 동계 전정구는 각 생장 차수별로 하계 전정구들보다 현저히 많은 신초수를 나타내어 총 신초장과 마찬가지로 수체생장이 많았음을 알 수 있었다. 하계 전정구들 중에서 신초가 많았던 6월 전정구와 동계 전정구를 비교하면 1차 생장지는 3.5배, 2차 생장지는 1.6배, 3차 생장지는 5.6배의 차이가 있었다.

Table 1. Total length and number of shoots of ‘Duke’ blueberry bushes on October 12 in 2019 as affected by different pruning times.

Pruning time	Total shoot length (m/bush)	Number of shoots per bush			
		Primary	Secondary	Tertiary	Total
June 20	51.2 b ^z	34.3 b	76.3 b	58.0 b	168.8 b
July 20	38.2 b	37.7 b	64.0 b	29.7 b	131.4 b
August 20	31.7 b	24.3 b	47.0 b	44.3 b	115.6 b
January 20	89.4 a	69.0 a	206.3 a	129.3 a	404.6 a

^zDifferent letters in each column indicate significant difference at $p \leq 0.05$.

Summer pruning was treated on June 20, July 20, and August 20 consecutively in both 2018 and 2019, while dormant pruning was on January 20 in 2019.

Table 2. Number of shoots of ‘Duke’ blueberry bushes on October 15 in 2020 as affected by different pruning times.

Pruning time	Number of shoots per bush			
	Primary	Secondary	Tertiary	Total
June 20	64.7 b ^z	92.0 ab	30.3 b	187.0 b
July 20	38.5 b	52.5 b	28.5 b	119.5 bc
August 20	30.0 c	29.5 b	14.3 b	73.8 c
January 20	228.0 a	148.8 a	170.5 a	547.3 a

^zDifferent letters in each column indicate significant difference at $p \leq 0.05$.

Summer pruning was treated on June 20, July 20, and August 20 consecutively in both 2018 and 2019, while dormant pruning was on January 20 in both 2019 and 2020.

2020년 10월 15일에 신초를 생장 차수별로 나누어 조사한 신초경과 신초장은 Table 3과 같다. 신초경의 생장을 보면 1차와 2차 신초의 경우는 8월 전정구에서 가장 굵었고, 3차 신초의 경우는 동계 전정구가 낮은 생장을 보였으나 전정시기에 따른 일관된 경향이 없었다. 평균 신초장은 처리구 간에 유의적인 차이가 없었으나, 주당 총 신초장은 하계 전정구들이 28.3-40.3m인데 반해 동계 전정구는 85.7m로 2배 이상 증가하였다.

하계 전정구들이 1월 20일 동계 전정구보다 이듬해 신초 생장량이 뚜렷하게 적은 것은 하계전정 이후 수세가 약화된 것(Pescie 등, 2011)으로 볼 수 있다. 이는 하계 전정이 신초의 영양 생장을 자극시킬 수 있지만 엽면적이 감소하므로 총 생장량은 감소하기 때문이다(Williamson 등, 2004). 그러므로 하계전정을 하였더라도 당년에 새로운 신초가 충분히 발생했다면 영양생장의 감소가 크지 않고, 저장양분 축적에도 지장을

주지 않으므로 이듬해 생육이 양호했을 것으로 추정된다. 그러나 여름철 시설 내 고온에서 적응하기 어려운 북부하이부쉬 블루베리 특성 때문에(Ehlenfeldt 등, 2006) 늦은 시기(8월)의 하계전정에서는 재료 및 방법에서 언급한 바와 같이 노지보다 10°C 정도 높은 온도에서 신초 발생과 생육이 저하되었고(Table 1) 저장양분 축적도 좋지 못하여 이듬해 생장 감소로 이어졌을 것으로 추측되었다.

하계 전정구들 중에서 전정 시기가 빨랐고 시설 내 온도가 그리 높지 않았던 6월 20일 전정구의 신초 생장이 가장 많았던 것은 Table 1에서 나타난 바와 같이 전년도 전정처리 이후 새로운 신초가 발생할 수 있는 기간이 길고 온도가 7월이나 8월보다 높지 않아 신초 발생 및 신장에 유리했기 때문으로 판단되었다. 남반구 칠레에서 남부하이부쉬 블루베리 ‘오날’, ‘스타’를 대상으로 한 하계전정 연구결과 초여름(12월 중순) 전정이 늦여름(2월 하순) 전정구보다 20cm 이상의 신초 발생이

Table 3. Shoot diameter and length of ‘Duke’ blueberry bushes on October 15 in 2020 as affected by different pruning times.

Pruning time	Shoot diameter (mm)			Avg shoot length (cm)	Total shoot length (m/bush)
	Primary	Secondary	Tertiary		
June 20	6.1 b ^z	3.2 c	3.3 a	23.5 a	40.3 b
July 20	7.0 ab	3.9 ab	3.1 ab	21.0 a	31.4 b
August 20	7.9 a	4.2 a	2.9 ab	20.4 a	28.3 b
January 20	6.8 b	3.3 bc	2.5 b	21.0 a	85.7 a

^zDifferent letters in each column indicate significant difference at $p \leq 0.05$.

Summer pruning was treated on June 20, July 20, and August 20 consecutively in both 2018 and 2019, while dormant pruning was on January 20 in both 2019 and 2020.

Table 4. Flowering and berry characteristics of ‘Duke’ blueberry the following season as affected by different pruning times.

Pruning time	Flowering	Berry characteristics				Yield (kg/bush)
		Starting coloration	Avg weight (g)	Soluble solids (°Brix)	Titrateable acidity (%)	
May 27, 2019						
June 20	March 23	May 6	1.7 a	11.6 a	0.30 a	2.2 a ^z
July 20	March 25	May 11	1.6 a	12.3 a	0.32 a	2.2 a
August 20	March 25	May 11	1.7 a	12.1 a	0.31 a	2.0 a
January 20	March 25	May 11	1.6 a	12.1 a	0.36 a	2.2 a
May 27, 2020						
June 20	March 20	May 4	2.1 a	11.8 a	0.27 a	1.8 b
July 20	March 22	May 7	2.2 a	11.7 a	0.19 a	2.3 ab
August 20	March 22	May 7	2.3 a	11.9 a	0.19 a	1.8 b
January 20	March 22	May 7	1.9 a	11.4 a	0.23 a	2.9 a

^zDifferent letters in each column indicate significant difference at $p \leq 0.05$.

Summer pruning was treated on June 20, July 20, and August 20 consecutively in both 2018 and 2019, while dormant pruning was on January 20 in both 2019 and 2020.

유의적으로 많았다고 보고된 바 있다(Bañados 등, 2009). 한편 하계전정 후 신초 생장이 지나치게 억제되면 이듬해 충실한 결과지수 및 주당 꽃눈수가 적어지므로, 매년 하계전정으로 수세가 약화될 경우 장기적인 수량 감소도 예상할 수 있다.

2. 과실 생산

전년도 전정 시기가 이듬해 개화일과 과실품질에 미친 영향은 Table 4와 같다. 전정 시기에 따른 2019년과 2020년 모두 개화일은 6월 전정구에서 2일 정도 빨랐고, 과실의 착색 시작도 6월 전정구에서 2019년에는 5일, 2020년에는 3일이 빨랐다. 그러나 모든 처리구들에서 과실의 크기, 가용성 고형물 및 산 함량의 차이는 없었다.

전정은 블루베리의 개화기에 영향을 주어 전정을 하지 않으면 개화가 빨리 되는 반면, 수확 후 전정을 하면 이듬해 개화기가 7일까지 지연된다는 보고가 있지만(Gough, 1983), 전정 시기가 개화 및 과실 성숙에 미치는 영향에 대한 연구결과는 찾기 어렵다. 본 시험의 6월 전정구에서 개화시기 및 착색이 빨랐던 이유에 대해서는 추가적인 연구가 필요할 것으로 생각된다. 전정으로 과실이 커지는 경우도 있지만(Siefker와 Hancock, 1986; Strik 등, 2003) 본 연구에서는 2년 동안 전정이 블루베리 과실 특성에 영향을 미치지 않았는데 이와 같은 결과는 앞서 시험처리 시 결과지별로 과다착과가 되지 않도록 꽃봉오리를 솎아 준 영향도 있겠지만, 전정이 하이부쉬 블루베리 과실의 특성에 미치는 영향이 재배 조건에 따라 다를 수 있기 때문(Jansen, 1997; Karimi 등, 2016; Siefker와 Hancock, 1987)으로 여겨진다.

주당 과실수량은 하계전정 1회 처리 이듬해인 2019년에는 차이가 없었으나, 2년 연속 처리 이듬해인 2020년에는 하계 전정구에서 감소하였다. 동계 전정구의 경우 주당 과실수량이 2.9kg인데 반해, 6월, 7월, 8월 전정구의 과실수량은 동계 전정구에 비해 각각 38%, 21%, 38%가 감소하였다. 이와 같이 하계 전정구의 수량이 감소한 것은 전년도에 조사한 신초수(Table 1)를 통해 알 수 있듯이 하계 전정구들에서는 다음해에 결과지로 사용할 수 있는 신초수가 현저히 감소하였기 때문이다. 하계전정을 하더라도 과실의 생장이 좋아져 수량에는 영향이 없는 경우도 있지만(Pritts, 2006), 본 연구결과와 같이 이듬해 결과지수 부족으로 수량이 감소한 보고도 있다(Strik 등, 2003).

이상의 결과를 종합하면 무가온 시설재배 조건의 북부하이부쉬 블루베리 ‘듀크’에서 하계전정은 동계전정에 비해 수세를 떨어뜨려 이듬해 수량 감소를 초래할 수 있었다. 그러므로 수확 후 수채 관리에 큰 문제가 없다면 동계전정을 실시하는

것이 바람직하다고 판단되었다. 그러나 수관 축소, 광 환경 개선 등의 목적으로 하계전정을 해야 할 상황이라면 6월에 전정량을 30%보다 더 적게 하는 방법이 적절하며, 8월에 실시하는 하계전정은 수채생장 저하가 뚜렷하므로 실시하지 않는 것이 좋을 것으로 판단되었다.

적 요

본 시험은 무가온 시설재배 조건에서 북부하이부쉬 블루베리의 전정시기가 영양 생장과 과실 생산에 미치는 영향을 구명하고자 수행되었다. 180L 용기에서 재배한 7-9년생 ‘듀크’ 품종을 대상으로 2018년과 2019년 6월 20일(수확 후 30일경), 7월 20일, 8월 20일에 하계전정을 실시하였고, 2019년과 2020년 1월 20일에 동계전정(관행)을 목질부 성장량의 30%를 제거하는 방법으로 처리하였다. 하계 전정구들은 2년 연속 전정 이듬해인 2020년 10월 15일에 신초 생장이 현저히 감소하였는데, 주당 총 신초장은 6월, 7월, 8월 전정구가 동계 전정구에 비해 각각 47%, 37%, 33%로 작았고 하계전정 시기가 늦을수록 신초 생장이 감소하는 경향이 있었다. 하계전정 1년차와 2년차 이듬해의 과실 특성은 전정 시기의 영향이 없었고, 주당 수량은 전정 1년차 이듬해인 2019년에는 차이가 없었으나 2년 연속 처리 이듬해 2020년에는 동계 전정구가 2.9kg인데 반해 하계 전정구들은 동계 전정구에 비해 21~38%가 감소하였다. 따라서 무가온 시설재배 조건에서 북부하이부쉬 ‘듀크’의 하계 전정은 동계 전정에 비해 수세가 약화되어 수량이 감소할 수 있는 것으로 나타났다.

추가주제어: 동계전정, 양액재배, 용기재배, 하계전정

Literature Cited

- Bañados P., P. Uribe, and D. Donnay 2009, The effect of summer pruning date in ‘Star’, ‘O’Neal’ and ‘Elliot’. *Acta Horti* 810:501-507. doi:10.17660/ActaHort.2009.810.66
- Bowling B.L. 2005, *The berry grower’s companion*. Timber Press, Oregon, pp 137-175.
- Childers N.F. 1973, *Modern fruit science*. Horticultural Publications, New Brunswick, New Jersey, USA, pp 60-90.
- Davies F.S., and T.E. Crocker 1994, *Pruning blueberries in Florida*. Florida cooperative Extension, pp 1-5.
- Dierend W. 2000, *Cultivation of highbush blueberries*. *Erwerbs-Obstbau* 42:121-125.
- Dierend W., and A. Bier-Kamotzke 2006, Influence of pruning intensity on yield, fruit size and picking efficiency for highbush blueberries. *Erwerbs-Obstbau* 48:1-8. doi:10.1007/

- s10341-005-0081-2
- Ehlenfeldt M.K., and R.L. Rowland 2006, Cold-hardness of *Vaccinium ashei* and *V. constablaei* germplasm and the potential for northern-adapted rabbiteye cultivars. *Acta Hort* 715:77-80. doi:10.17660/ActaHortic.2006.715.8
- Galletta G., D. Himelrick, and L. Chandler 1990, Small fruit crop management. Englewood Cliffs, New Jersey, USA, pp 273-328.
- Gough R.E. 1983, Time of pruning and bloom date in cultivated highbush blueberry. *HortScience* 18:934-935.
- Gough R.E. 1994, The highbush blueberry and its management. The Haworth Press, Binghamton, NY, USA, 137-149.
- Hanson E.J., S.F. Berkheimer, and J.F. Hancock 2007, Seasonal changes in the cold hardness of the flower buds of highbush blueberry with varying species ancestry. *J Am Pomol Soc* 61:14-18.
- Jansen W. 1997, Pruning of highbush blueberries. *Acta Hort* 446:333-335. doi:10.17660/ActaHortic.1997.446.49
- Kang D.I., M.H. Shin, S.G. Lee, H.L. Hong, and J.G. Kim 2018, Influence of winter and summer pruning on bush growth, yield and fruit qualities in the southern highbush blueberry ‘Misty’. *Hortic Sci Technol* 36:799-809. doi:10.12972/kjhst.20180078
- Karimi F., M. Igata, T. Baba, S. Noma, D. Mizuta, J.G. Kim, and T. Ban 2016, Summer pruning differentiates vegetative buds in the rabbiteye (*Vaccinium virgatum* Ait.). *Hortic J Preview* 158:1-5. doi:10.2503/hortj.MI-158
- Mika A. 1986, Physiological responses of fruit trees to pruning. *Hortic Rev* 8:337-379.
- Pescie M., M. Lovisolo, A. De Magistris, B. Strik, and C. López 2011, Flower bud initiation in southern highbush blueberry cv. O’Neal occurs twice per year in temperate to warm temperate conditions. *J Appl Hortic* 13:8-12. doi:10.37855/jah.2011.v13i01.02
- Pritts M. 2006, Blueberry pruning and rejuvenation. *New York Berry News*. pp 11-13.
- Rural Development Administration (RDA) 2020, Blueberry. Rural Development Administration, Korea.
- Retamales J.B., and J.F. Hancock 2012, Blueberries. CABI Publishing, Wallingford, UK, pp 172-177. doi:10.1079/9781845939045.0000
- Siefker J.A., and J.F. Hancock 1986, Yield component interaction in cultivars of the highbush blueberry. *J Am Soc Hortic Sci* 111:606-608.
- Siefker J.A., and J.F. Hancock 1987, Pruning effects on productivity and vegetative growth in the highbush blueberry. *HortScience* 22:210-2011.
- Strik B., G. Buller, and E. Hellman 2003, Pruning severity affects yield, berry weight, and hand harvest efficiency of highbush blueberry. *HortScience* 38:196-199. doi:10.21273/HORTSCI.38.2.196
- Williamson J.G., and P.M. Lyrene 2004, Reproductive growth and development of blueberry. *EDIS* 2004(7). doi:10.32473/edis-hs220-2004