

## 오미자의 화아(花芽) 발달과 성 발현에 미치는 하계전정의 영향

김 선<sup>†</sup> · 김태수 · 박문수 · 박호기

호남농업시험장

## Flower bud development and the influence of sex expression of summer pruning in *Schizandra chinensis* Baillon

Sun Kim<sup>†</sup>, Tai Su Kim, Moon Soo Park and Ho Ki Park

National Honam Agricultural Experiment Station, R.D.A. 570-080 Iksan, Korea

**ABSTRACT** : The purpose of this experiment is to improve the ratio of female flower in *Schizandra chinensis* Baillon. The experiment was carried out in two purposes. One was to understand the development stages on bud formation and determining sex after bud formation by stage. The other was to investigate characteristics of flowers forming on spring when summer pruning was taken place in different cutting part and timing in *S. chinensis* Baillon. The outcome was that on 7th of June the flower bud was found next to leaf primordium in branch of this year and no changes were found in shape for two weeks by 26th July. On 26th of June, an ovule that forms organ was observed and then, an ovule was found after sex was determined on 6yh of July.

Second experiment was carried out to find out when the sex was determined by adapting different pruning methods; cutting the branch at 6th node on June 1, June 15, and July 1; cutting the branch at 10th node on June 15, and July 1. The result was that the re-growth ratio on the branch 6th node was cut on June 1 and June 15. July 1 was 34-56% and, however, the number of setting flowers and mail flowers were fewer than the normal branches. More over, even though the re-growth ratio of branches were 34-25% when the cutting was taken place at 10th node on June 15 and July 1, the number of setting flowers and mail flowers were the same as the non treated branch. As a result, it is assumed that cutting controlling in this plant to increase the number of female flowers has no effect.

**Key words** : *Schizandra chinensis*, bud formation, ovule, sex determination, pruning

### 서 언

오미자는 다년생 덩굴성 목본식물로서 전년 신장한 줄기에서 새로운 가지가 발생하며 당년 형성된 가지에 꽃눈이 형성되고 다음해 개화가 이루어진다. 또한 한 나무에 암꽃과 수꽃이 동시에 형성될 수 있는 특성을 가지고 있는 자웅동주 단성화 식물이어서 동일한 나무에서도 암·수꽃 착화량과 비율이 해에 따라 크게 달라지는 식물이다 (Chang et al., 1995). 오미자의 개화습성에 관해서는 자웅배우체 발달과정이 밝혀져 있을 뿐 (김, 1983; 김 과

임, 1984) 성 결정 전 단계인 화아형성 및 발달의 시기적 특성에 관해서는 보고된 결과가 거의 없다. 과수의 경우에는 개화조절을 위한 실험의 전 단계로 화아형성 및 발달에 관한 발생학적 연구가 1899년부터 사과, 앵두, 복숭아, 배 등에서 이루어진 후(Goff, 1901), 우리나라에서도 주요 과수들의 품종별 화아 분화시기까지도 밝혀졌다 (Rhee and Ko, 1973).

이러한 발생학적 연구를 토대로 사과의 도장지를 하계 전정 한 결과, 화아분화가 가능한 2차 생장지를 유발시킬 수 있었으며 (William et al., 1979) 하계전정 효과는 가지

<sup>†</sup> Corresponding author(phone) : Sun Kim, E-mail : ks0909@rda.go.kr

Received 9 February 2003 / Accepted 5 June 2003

의 절단되는 시기와 영양상태에 따라 달라져 6월 상순에 신장하는 세력이 강한 가지를 선정하는 것이 꽃눈 분화량이 많은 가지를 유도할 수 있었고(Kim et al., 1983; Miller, 1982), 복숭아도 하계절단시기에 따라 꽃눈 분화량이 달라짐이 밝혀졌다(Cho et al., 1985). 이 같은 결과들은 하계전정이 개화식물의 화아형성에 자극적인 역할을 한다는 것을 추정할 수 있어서 단성화 식물인 오미자의 성 결정에 하계전정이 미치는 영향을 구명하고자 화아형성 및 발달단계의 꽃눈을 채취하여 형태학적 변화를 조사하고, 그 결과를 토대로 당년에 발생하여 신장하는 가지를 선정처리 한 후 나타난 결과를 수록한다.

## 재료 및 방법

### 1. 화아형성 및 성 결정시기 조사

화아형성 및 발달과정을 검경 할 시료는 오미자 주산단지인 전북 무주군 안성면 장기리에 3m×30cm로 식재 한 후 1.8m 높이의 울타리식 수형으로 유인된 무주재배종 4년생 오미자포장에서 채취하였다. 채취방법은 나무의 수고 120cm 이상에서 당년 5월 중순경 발생 신장중인 가지(이하 당년지로 표기)들의 8~10번째 마디의 옆병 아래에 형성 성장중인 월동 눈을 당년 5월 25일부터 8월 30일까지 5~7일 간격으로 매회 3개씩 채취한 후 Carnoy 액에 24시간 고정하였다. 고정된 시료는 24시간 수세한 다음 탈수과정을 거쳐 60℃에 용해된 paraffin에 매몰시킨 후 이 시료를 로타리 마이크로톰을 이용하여 10 $\mu$ m 두께로 미세 절편하였다. 절편체는 슬라이드 글라스에 부착시킨 후 해부현미경을 이용하여 화아 발육 과정을 검경하고 주요 단계는 사진촬영 하였다.

### 2. 하계전정시절

전정시험은 시험 1의 포장을 표준재배법에 따라 관리하여 그 다음해에 계속 수행하였다. 전정은 시험 1과 같이 수고 120cm 이상에서 당년 5월 상·중순에 발생하여 다음해 개화가 가능한 건전한 당년지를 대상으로 하여 가지 길이가 짧은 시기인 6월 1일에는 7절을 남기고 이후 줄기를 절단한 1 처리만 두었고, 6월 15일에는 7절, 10절을 남기고 절단한 2 처리를 두었으며, 7월 1일에도 7절과 10절을 남기고 이후의 줄기를 전정가위를 이용하여 절단한 2처리 등 5처리를 두었고, 그리고 이들 처리와 비교할 가지는 6월 1일 처리와 생육이 비슷한 가지들을 선정하여 라벨을 부착하여 표시하였다. 시험규모는 각 처리당 3반복으로 시험을 수행하였으며 반복 당 15개 가지로 하였다.

조사는 6월 1일부터 9월 1일까지 15일 간격으로 무처

리구 가지들의 길이와 두께를 측정하고 8~10번째 마디에 발생하여 성장중인 월동눈의 길이와 두께를 측정하였다. 또한 전정의 강약여부 판단을 위해 길이신장이 최대에 이르는 시기인 당년 8월 1일에 전정지에서 발생하는 2차 생장지 발생양상을 조사하였으며, 다음해 5월 중순 전정지에서 개화되는 꽃수와 암꽃수를 조사하여 전정방법이 꽃 형성 및 성 결정에 미치는 영향의 해석자료로 이용하였다.

## 결과 및 고찰

### 1. 화아형성 및 성 결정 특성

#### 가. 익년 결실지 및 월동눈의 성장

오미자는 2년생 가지에서 결실하는 특성을 나타내는 식물로서 다음해 개화하는 화아가 부착된 당년지는 5월 상순 이후 주지 또는 전년도 형성된 가지에서 신장이 시작된 후 당년 8월 1일에 최대의 신장량을 나타냈고, 가지 굵기도 발생 후 꾸준히 증가되어 길이신장보다 15일 늦은 8월 15일에 최대치를 나타냈으며(표 1) 이시기에 가지의 마디수는 13-15절에 이른다. 가지 길이는 8월 1일 이후 신장된 줄기의 끝 쪽 2~3절이 고사되어 줄기 길이가 감소하는데 그 원인은 8월 이후 야온이 낮아짐에 따라 양분이 부족한 소모성 절위를 나무 스스로 단리 시키는 생존의 한 기작으로 판단되며 이 절위가 신장 되기 전 인위적 절단 처리를 하더라도 가지의 발달에 영향이 없을 것으로 사료되었다.

Table 1. Growth characteristics in bearing branch and bud formation in *S. chinensis* Baillon

Investigation date	Branch		Bud	
	Length (cm)	Diameter (mm)	Length (mm)	Diameter (mm)
June 1	48.5±5.35*	1.83±0.22	0.9±0.42	0.7±0.36
June 15	66.5±6.03	2.32±0.34	1.2±0.44	0.9±0.30
July 1	78.9±6.25	2.76±0.46	1.7±0.35	1.3±0.42
July 15	87.6±7.40	3.14±0.47	2.0±0.30	1.4±0.44
August 1	92.9±8.25	3.35±0.55	3.2±0.53	1.8±0.48
August 15	88.5±7.50	3.40±0.46	4.0±0.92	2.2±0.52
September 1	88.5±8.02	3.40±0.33	4.75±1.26	2.5±0.45

\* Mean value±SD(n=5)

한편, 월동눈은 당년지의 각 마디의 옆병 기부에서 5월 중순 이후 액아의 모습이 관찰된 후 6월 1일경이면 아린으로 둘러싸인 길이 1mm내외의 작은 돛형으로 발달하였고, 9월 1일까지 부피 성장이 지속되었다. 월동눈이 성장

하는 기간에 가지의 절위에 따라 수개(1-5개)의 2차 월동눈이 처음 발생한 눈에 측생하여 발생하는 경우가 있는데, 주로 가지의 중간 절위에 발생이 많고 경태가 두터운 가지에서 발생이 증가하는 경향이였다. 또한 다음해 개화시 이 눈들을 관찰한 결과 원눈의 경우 가지의 기부쪽 절위에(5절위이내) 착생한 것들은 엽아만 형성된 것들이 대부분 이였고, 5절 이후의 마디에 형성된 눈들은 엽아와 측생하는 화아를 포함하는 경우가 많지만 엽아만 포함하는 경우도 다수 관찰되었다. 그러나 후기 발생하였던 2차 월동눈은 꽃눈인 경우가 많았는데 이와 같이 2차로 형성되는 월동눈이 생육이 왕성한 가지들에서 발생이 많고, 동일한 가지에서도 경태가 두텁고 넓은 잎이 부착된 가지의 중간부위에 많은 것으로 보아 꽃눈의 형성에 영양조건이 큰 것으로 사료된다.

나. 화아의 형성 및 성 결정

다음해 개화될 오미자의 꽃눈은 당년 성장중인 잎의 엽병 아래 형성된 월동 엽아의 기부에서 형성이 시작되었는데, 화아발생 초기에 엽아 기부의 일부 표피가 돌기상으로 응축된 상태에서 성장분열 하고있는 형태가 6월 7일경 최초 관찰되었다(Fig. 1)

그림 2는 그림 1을 확대한 모습으로 주변의 세포보다 치밀한 구조의 원형의 세포군이 주변세포와 얇은 공간으

로 분리되어 있음이 관찰된다. 이 단계의 세포들은 변화하지 않고 조직의 크기만 커져서 약 15일 지난 6월 25일경이 되면 화피에 둘러싸인 장타원형의 선명한 형태를 갖춘 화아 원시기관이 관찰되었고(Fig. 3), 그 후 약 10일이 경과된 7월 6일이 되면 성 결정이 완료되어 배주의 형태가 나타나는 것이 관찰되었다(Fig. 4).

따라서 다음해 개화할 오미자 꽃의 성 결정에 영향을 미치는 시기는 잎 원기에서 화아형성이 시작되는 6월중의 어느 시기일 것으로 추정되며, 이 시기를 중심으로 화아가 형성될 가지를 절단함으로써 꽃의 형성 및 발달에 미치는 전정의 영향을 분석할 수 있는 기초 자료를 얻을 수 있을 것이다.

2. 익년 결과지의 하계 전정이 가지생육 및 꽃의 성 결정에 미치는 영향

가. 전정 후 가지별 성장특성

시기에 따라 익년 결실지의 위치를 달리하여 전정 했을 때 전정 된 가지의 두께 및 2차 신장된 가지발생 비율을 조사한 결과 전정된 가지의 두께는 2.3~2.6mm로 처리 간에는 차이가 없었다. 한편 절단가지에서 발생했던 2차 신장된 가지 비율은 6월 15일 7절을 남기고 전정 했을 때 56%로 가장 높았고, 시기간에는 6월 15일에 전정 한 것이 7월 1일에 전정 했을 때보다 발생율이 높았으며, 또한 동일한 시기에 전정 한 경우에는 가지의 절수를 작게

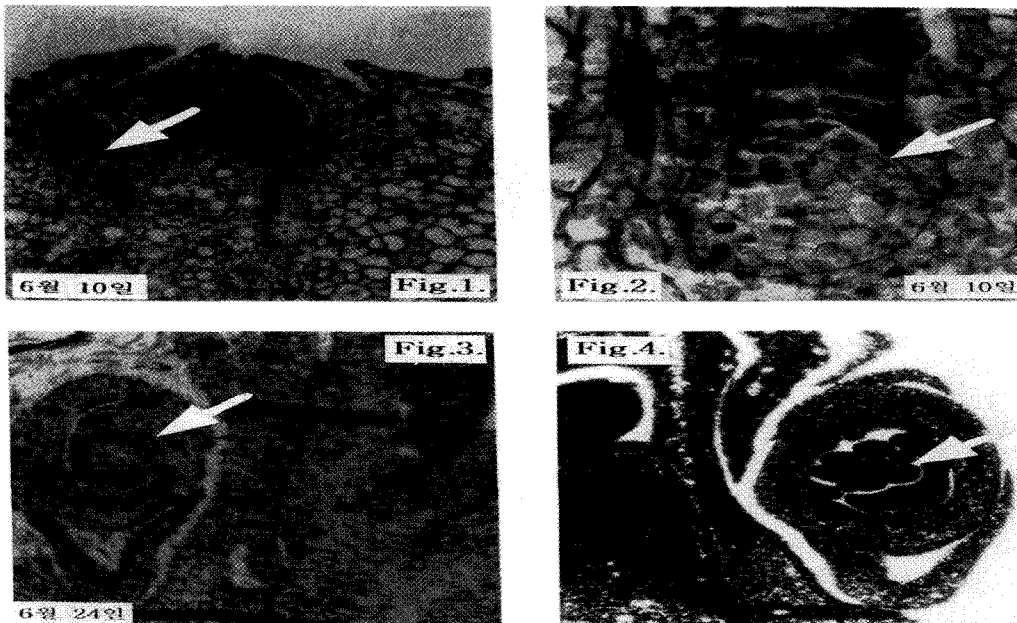


Fig. 1. Transformation of the vegetative meristem into floral meristem in *S. chinensis* Baillon (X40)  
 Fig. 2. Floral meristem in *S. chinensis* Baillon (X80)  
 Fig. 3. Flower organ primordia of stage in *S. chinensis* Baillon (X80)  
 Fig. 4. Sex determined, observed ovule in *S. chinensis* Baillon (X40)

남기고 전정 하였던 가지에서 2차 생장지 발생비율이 높은 것으로 나타났다(표 2).

2차 생장지는 세력이 강한 나무가 가지에 기계적 장해를 받아 절단되었을 때 발생율이 높으며, 과수에서는 전정을 강하게 했을 때 발생하기 때문에 전정 강약 여부를 판단할 수 있는 진단지표로 사용되는데, 본 시험에서는 모든 절단 처리구에서 발생하였으며 신장절수도 9절을 넘는 것으로 보아 오미자는 재 신장력이 강한 식물로 판단되었고, 광 환경개선을 위해 전정을 실시할 경우에는 7월 1일 이후에 시작하고, 절단 위치는 10절 이후가 적절할 것으로 판단되었다.

**Table 2.** Thickness of branch and ratio of sporting summer shoots and nodes per summer shoot after summer pruning treatment in *S. chinensis* Baillon

Pruning time	Pruning method Cutting position (node)	Branch diameter (mm)	Summer shoot ratio (%)	Nodes per summer shoot branch (nodes)
June 1	7	2.5±0.45	34	12.3±3.9
June 15	7	2.5±0.38	56	9.2±4.9
June 15	10	2.4±0.36	34	12.4±5.0
July 1	7	2.3±0.51	38	11.1±5.6
July 1	10	2.6±0.36	25	11.5±3.7
C V(%)			23.97	
LSD(5%)			15.27	

**나. 전정 후 가지별 개화특성**

전년 하계 전정 하였던 가지들의 월동 후 개화양상은 무처리구의 경우 83.5%의 가지가 꽃을 착생한 가지였으나, 전정 하였을 때는 꽃이 형성되지 않았던 가지비율이 높았고, 특히 전정 시기 빠르고 동일한 시기라도 짧게 절단했던 가지들에 꽃 형성율이 낮았다. 또한 암·수꽃 동시개화를 포함한 암꽃이 착생된 가지 비율도 무전정시 36.7%인데 반하여 모든 전정 처리에서 암꽃을 착생한 가지비율이 감소하였다. 한편 전정처리 방법별 가지들의 상대적인 꽃 착생특성은 처리시기가 빨랐던 6월 1일과 6월 15일에 전정 하였던 가지들은 개화된 가지 비율이 낮은 경향이었고 암꽃을 착생한 가지비율도 낮았다(표 3).

또한 전정방법별 가지당 개화량 및 암꽃량도 전정처리구가 무전정보다 작아지는 경향을 나타냈으며, 전정방법간에는 동일한 시기라도 7절만 남기고 전정 하였던 처리구는 10절을 남기고 전정 하였던 처리보다 가지당 개화

**Table 3.** Ratio of flowering branch and female flowering branch after a year as influenced by summer pruning method in *S. chinensis* Baillon

Pruning time	Cutting position (node)	Ratio of flower setting branch(%)	Ratio of female flower setting branch(%)
Non treatment	-	83.5	36.7
June 1	7	30	15
June 15	7	46.7	13
June 15	10	62	22
July 1	7	55.3	31.3
July 1	10	53.3	26.7
C V(%)		17.87	54.49
LSD(5%)		18.96	22.7

량과 암꽃량이 감소하였고, 전정시기에 따라서는 전정시기가 빠를수록 가지당 개화량 과 암꽃량이 감소하는 경향을 나타냈다(표 4).

이상과 같이 모든 전정처리에서 꽃을 착생한 가지비율이나 가지 당 개화량 및 암꽃착생량 등이 모두 무처리보다 낮았었는데 그 원인은 오미자 가지 내 꽃 형성이 가지의 기부쪽 마디보다는 5절 이후 부위에 주로 이루어지는 착화습성을 가지고 있기 때문이다. 그러나 전정에 의해 절수가 감소하여 착화 절위가 작아졌고, 전정을 함으로서 가지들의 신장을 중단시켜 가지 내 양분을 축적시킬 수 있을 것이란 실험의 목적과는 반대로 다수의 가지들이 재 신장함으로서 양분의 소모가 발생하여 개화를 하지 못한 가지가 많아졌기 때문으로 사료된다. 따라서 오미자의 하계전정은 암꽃 착생량 증진에는 영향을 미치지 못하는 것

**Table 4.** Number of flowers per branch and female flowers per branch after a year as influenced by summer pruning method in *S. chinensis* Baillon

Pruning time	Cutting position (node)	Number of flowers /branch	Number of female flowers /branch
Non treatment	-	10.6	3.1
June 1	7	3.0	1.5
June 15	7	4.4	0.8
June 15	10	6.4	2.4
July 1	7	6.3	2.3
July 1	10	8.7	2.68
C V(%)		29.38	44.19
LSD(5%)		3.57	1.68

으로 나타났기 때문에 수세조절이나 광 환경 개선을 통하여 암꽃 형성을 증진시키고자 전정을 하는 경우에는 동계 전정을 검토함이 좋을 것으로 판단된다.

한편 본시험의 암꽃착생 조사에서 나타난 높은 변이 값 분포는 오미자가 환경조건에 따라 민감하게 반응하는 식물임을 암시하였는데 농가 포장의 경우 이 변이 값은 더 크게 발생하기 때문에 오미자의 생리적 특성을 밝히고자 실험계획을 수립할 경우 변이를 축소시킬 수 있는 조건의 부여에 관한 검토가 필요하리라 사료된다.

## 적 요

자용동주 단성화인 오미자의 화아형성 및 성 결정 시기를 밝혀 기초연구의 토대를 마련하고, 전정을 통해 암꽃 착생량을 증가시키고자 수행하였던 시험결과는 다음과 같다.

1. 오미자의 화아 형성은 6월 상순에 시작되었으며 7월 상순 완료되었다.
2. 익년 결실지와 동아는 9월 성장이 완료되었다.
3. 전정구의 2차 생장지 발생은 34-56%로 높았으나 7월1일 10절 처리는 25%로 낮았다.
4. 전정된 가지들의 개화비율은 13~31.3%로 무처리 가지의 개화비율 36.7%보다 낮았고 가지별 암꽃 착생량도 무처리보다 적은 경향이어서 전정에 의한 암꽃착생 증진 효과는 없었다.

## LITERATURE CITED

Cho MD, Kim KY, Kim JK, Kim SB, Song NH (1985) The Influence of summer pruning watersprouts on

lateral shoot growth, and the fruit quality of mature peach trees Res. RDA (H), 27(2) : 26-31.

Chang YH, Park CG, Kim DH (1995) Characteristics of flower and fruit in collected *Schizandra chinensis* Baillon. Korean J. Medicinal Crop Sci, 3(1) : 35-39.

Goff (1901) Investigation of flower buds. Wise. Agr. Exp. Sta. Rept. 8 : 304-316.

Hoad GV (1980) Growth regulators, endogenous hormones and flower initiation in apple. Rpt. Long Ashton Res. Sta. for 1979 : 199-206.

Kim JK, Kim KY, Cho MD, Kim SB (1983) Effect of summer pruning time of water sprouts on the flower bud development of three apple cultivars Res. Rept. ORD (H), 25 : 91-95.

Miller SS (1982) Regrowth, flowering and fruit quality of 'Delicious' apple trees and influenced by summer pruning. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 107(6) : 975-978.

Oh SD, Park JM (1985) Study on the effects of trunk injection of plant growth regulators on shoot growth and flower bud differentiation in apple trees (*Malus domestica* Borkh) J. Kor. Hort. Sci, 26(4) : 333-341.

Rhee YS, Ko KC (1973) Study on the flower bud differentiation of main fruit trees in Korea : 1. Study on the time of initiation of flower bud differentiation on leading fruit varieties in the localities of Korea. J. Korean. Hort. Sci. Vol (13) : 115-123

William JL, Green DW, Damon Jr. RA (1979) Flowering of young apple trees following summer pruning. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 104(4) : 540-544

金濟桓 (1983) 오미자 育種의 基礎研究. I. *Schizandra chinensis*의 雄性配偶體 形成에 關하여. 全北大論文集 305-312.

金濟桓, 林鉉基 (1984) 오미자 育種의 基礎研究. I. *Schizandra chinensis*의 雌性配偶體 形成에 關하여. 全北大論文集(15) 1-6.