



오미자 덩굴 유인방법이 생육 및 과실 수량에 미치는 영향

김주호* · 이범균** · 최은영*†

*한국방송통신대학교 농학과, **강원도 인제군 산림자원과

Effects of Vine Induction Method on the Growth and Fruit Yield in Korean Schisandra

Ju Ho Kim*, Beom Gyun Lee** and Eun Young Choi*†

*Department of Agricultural Science, Korea National Open University, Seoul 03087, Korea.

**Department of Forestry Resources, Inje 24631, Korea.

ABSTRACT

Background: This study was aimed to determine the optimal vine induction method for growing of Korean schisandra (*Schisandra chinensis*), by comparing plant growth and fruit yields between plants grown with either fence-type (U-type) or A-type induction.

Methods and Results: Plants were transplanted on August 17, 2014, and the plant height, stem node number and weight were measured every two weeks, six times from June 17, 2016. The plant height, stem node number, and leaf length and width were higher with the A-type than with the U-type induction, by approximately 37.0%, 49.1%, 27.6%, and 12.7%, respectively. Although there was no significant difference between the photosynthesis rates of plants grown with the two vine induction method, the leaf area and leaf number per plant were higher in the plants grown with the A-type than the U-type, by approximately 23.7% and 46.0%, respectively. The number of green-color pixels, in a defined area of digital camera images of creeper leaves from the induced vines, was significantly higher in the plants grown with the A-type than the U-type. The number of fruit clusters per plant was approximately 26 and 36, under the U-type and A-type, respectively. A two fold higher total fruit weight per plant was observed in the plants grown under the A-type (250 g/plant) than the U-type (120 g/plant).

Conclusions: The A-type vine induction method is optimal for cultivation of Korean schisandra.

Key Words: *Schisandra chinensis*, Vine Induction Method, A-type, Fence-Type, Pixel Number, Fruit Cluster

서 언

오미자 (*Schisandra chinensis*)는 오미자과 (Schisandraceae)에 속하는 국내 자생하는 나무로 (Jang *et al.*, 1996) 세계적으로 2속 49종이 있으며 대부분 말레이시아와 열대아시아에 분포한다 (Kim *et al.*, 2008). 우리나라에서는 *Schisandra* 속의 약용으로 이용되는 오미자 (*Schisandra chinensis*)와 제주도에 분포하며 흑색을 띠면서 익는 흑오미자 (*Schisandra nigra*) 그리고 *Kadsura* 속의 남부지방 섬에 분포하는 상록성 덩굴식물인 남오미자 (*Kadsura japonica*)를 포함한 2속 3종이 자생하고 있다 (Kim, 1996).

오미자는 풍부한 과즙, 방향성, 기능성 물질을 함유하고 경제

적으로 가치가 있는 것으로 보고되고 있다. 오미자의 주성분은 schizandrin, lignan gomisin A-Q, citral, dibenzocyclooctadiene (Rye and Lee, 2012)이고 그 효능은 뇌혈류량을 증가시키고 혈압을 강하시키는 작용이 있는 것으로 알려져 있다 (An *et al.*, 2006; Baek *et al.*, 2000). 완숙한 과실에는 수분이 84.2%, 환원당 10.9%, 지방 0.9%, 단백질 1.1%, malic acid 1.4%, citric acid 3.5%, anthocyanin 168.0 mg, 유기산 5.1%, succinic acid 0.2%로 조성되어 있다 (Kang *et al.*, 1992).

최근 오미자의 수요가 증가함에 따라 2014년에는 4,925 농가가 2,389 ha 면적에서 9,628 톤을 생산한 것으로 집계되었다. 오미자는 백두대간 산간지대와 그 인근지역 (RDA, 2014)을 따라 자생하는 덩굴성 식물로 원줄기에서 발생하는

†Corresponding author: (Phone) +82-2-3668-4635 (E-mail) ch0097@knou.ac.kr

Received 2017 January 26 / 1st Revised 2017 February 19 / 2nd Revised 2017 February 23 / 3rd Revised 2017 March 1 / Accepted 2017 March 7
This is an open access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/3.0/>) which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

결실까지가 정식 후 3년이 지나면 상단에서 가지끼리 서로 얽혀 과번무하기 때문에 알맞게 조절할 필요가 있다고 하였다 (Kim *et al.*, 2009). 현재 사용되는 유인방법에는 관행적 방법인 울타리형 (fence-type)이 주를 이루고 있으나 울타리형 외에 T형, 하우스형, 덕형, Y형, V형, M형, 사다리형, A형 등 다양한 유인시설의 형태가 발전해왔다.

A형은 두둑 높이를 20-30 cm, 넓이를 2 m, 고랑을 2 m 또는 1.8 m로 하는 포장 기초 작업을 한 후 두둑 중앙에 80 cm 통로 양쪽으로 오미자를 식재하는 방식이다. 하우스 (아치)형은 신초가 하우스 곡선을 따라 성장하므로 정아우세성이 둔화되어 수세가 안정적인 장점이 있고, 눈, 태풍에 강하나(Kim *et al.*, 2012), 포장이 굴곡이 심하면 설치가 힘들고 설치비용이 많이 드는 단점이 있다 (KOFPI, 2014). Y와 V형은 설치비가 많이 들고 포장관리가 불편하여 노동력이 증가하는 단점이 있다. T형은 울타리형의 상단으로 줄기가 신장하여 가지끼리 두터운 방추형의 수형이 형성되어 수광과 통기성이 해가 갈수록 불량한 부분이 해소되는 유인방법이나 울타리형의 단점을 근본적으로 해결할 수 없다고 한다. M형은 덕형 (터널식)의 단점인 설치비와 노동력이 많이 들고 작과량이 많으면 덕이 처져 작업이 어렵고 겨울에 눈이 많이 오면 붕괴되는 경우를 보완한 유인방법이나 설치비의 과다한 증가 부분이 단점이고 작업이 불편하여 인건비가 상승 된다고 한다.

다양한 유인시설의 형태가 발달해 왔지만 생육 및 수량에 대한 연구는 미비하여 정보가 부족하고 농촌 현장에서 실증적인 연구가 계속 요구되는 실정이다. 농촌 고령화로 인한 오미자 전지와 전정을 수행할 인력부족이 심각한 현실 속에서 단위면적당 줄기수를 높여 수량향상을 위한 유인방법의 확립된다면 오미자 과실의 안정적 생산과 수급 및 농가 수익 향상에 기여할 수 있다. 따라서 본 연구는 오미자 관행적 재배 유인형태인 울타리형과 최근 많이 활용되고 있는 A형 유인시설과의 생육, 광합성을 및 과실수량을 비교하였다.

재료 및 방법

1. 재배환경

본 실험은 2014년 8월 17일부터 2016년 8월 16일까지 24개월에 걸쳐 강원도 인제군 북면 월학리에 위치한 인제군 산

림자원과 실험포장 (9,749 m²)에서 수행되었다. 실험이 수행된 2014년부터 2016년까지 인제군의 최고온도는 35 - 37°C 범위였고 최저온도는 영하 16.0°C에서 영하 19.6°C 수준으로 기록되었다. 정식 전 시험포의 토양 시료를 채취하여 인제군농업기술센터에 분석의뢰 하였고 그 결과는 다음과 같다. 토양 pH와 EC는 각각 5.7과 0.2 dS/m 였고 유기물 함량은 12 g/kg, 유효인산은 65 mg/kg, 치환성양이온 K, Ca, Mg은 각각 0.4, 3.8, 1.0 cmol_c/kg 수준이었다 (Table 1).

2. 재배방법

연구지역 토양분석 결과에 따라 밑거름으로 고토석회 (NAMHAE Chemical Co., Yeosu, Korea) 800 kg을 물 20 톤에 용해시켜 시험포에 관주한 후 경운하였고 10 일 후 우분 퇴비 (축산농가) 150 톤, 발효된 잣껍질 (개인제조) 45 톤, 요소 (NAMHAE Chemical Co., Yeosu, Korea) 1.0 톤, EM (effective microorganism, NAMHAE Chemical Co., Yeosu, Korea) 1.0 톤과 물 2.0 톤에 섞어 30 일간 숙성시킨 용액을 밑거름으로 시비하였다.

정식은 2014년 8월 17일에 오미자 묘목 286 주를 울타리형 시설 (1,950 m²)에 25 cm 간격으로 재식하였고 10,450 주를 A형 시설 (7,799 m²)에 30 cm 간격으로 재식하였다. 정식 후 당년도에는 별도의 유인처리를 하지 않았고 2 년차부터 줄기가 성장함에 따라 인위적으로 오이망에 유인을 매회 수시로 실시하였다. 신초유인은 2 차 년도부터 수세가 성한 신초 2-4개를 유인하였다.

관수는 10월 말까지 매주 2-3 회 (회당 20 톤)에 걸쳐 점적관수 방식으로 실시하였다. 비료관주는 친환경비료인 제타 파워 (Human controls Co., Ltd., Chungju, Korea) 2.5 kg을 물 20 톤에 희석하여 2015년 6월경 2 회 실시하였고, 발근촉진제 (CMC Korea, Daejeon, Korea) 5 kg을 물 10 톤에 희석하여 7월경 1 회 실시하였고 장마기에 수세증진을 위하여 아미노판 K (Sedeung Seafood Co., Ltd., Yangyang, Korea) 40 l 를 원수에 희석하여 2015년 8월 15일부터 9월 말까지 관주하였다.

추계 병충해 방제는 황토유황 40 l 를 물 1.2 톤에 희석하여 11월 20일경 동력분무기로 살포하였다. 춘계 병충해 방제는 황토유황 (자가제조) 72 l 를 물 2 톤에 희석하여 2015년

Table 1. Physicochemical characteristics of soil before transplanting of *Schisandra chinensis* in 17 August in 2014.

Characteristics	pH (1 : 5)	EC (1 : 5)	Organic matter (g/kg)	Available phosphorus (mg/kg)	Exchangeable cation (cmol _c /kg)		
					K	Ca	Mg
Soil	5.7	0.2	12	65	0.4	3.8	1.0
Optimal	6.0 - 6.5	0.0 - 2.0	20 - 30	200 - 600	0.4 - 0.7	3.0 - 6.0	1.0 - 2.0

Each value is the mean of 2 replications.

3월 8일 일반분무기로 살포하였다. 또한, 자닢오일 (자가제조) 2,700 ml, 황토유황 1,800 ml, 및 옷나무추출액 (자가제조) 2,700 ml 을 물과 8:1 비율로 섞은 용액은 2015년 7월 10일부터 9월 10일까지 주 1 회 10 회 살포하였다. 추비는 2015년 6월 30일 토양검정 결과 유기물과 3대 영양소 모두 표준치 이상으로 나타남에 따라 별도로 실시하지 않았다.

울타리형 유인시설은 두둑 넓이 160 cm, 두둑 높이 30 cm, 고랑 넓이 200 cm로 포장전면작업을 한 뒤 파이프를 2.5 m (32A) 간격으로 지면 아래 30 cm 깊이로 박았다. 상단의 지지선은 아연도금 파이프 10번으로 고정하고 하단은 인삼 줄을 설치하고 상단과 중간 사이에 오이 망을 설치하였다. 총 포장면적 (9,749 m²) 중 울타리형 시설은 1,950 m²에 설치하였다. 밭의 모양에 따라 재배시설 방향은 남서에서 북동방향으로 하여 25 cm 간격으로 오미자 묘목을 식재하였다.

A형 유인시설은 두둑 넓이 240 cm 두둑 높이 30 cm 고랑의 넓이 200 cm로 포장 전면작업을 하였다. 파이프 길이 6.5 m (25A) KS을 A형으로 밴딩 작업을 하였으며 지면 아래 30 cm 깊이로 박고 파이프 설치 간격은 80 cm로 하였다. A자형은 길이 6.5 m (25A) KS파이프를 활용, 유인 틀로 상단부분 1.0 m를 깎은 후 L=2.5 m 간격으로 설치하고, 상단 꺾이는 부분에는 12 m 파이프를 이음새로 연결고정 시키고, 양쪽 마구리 부분의 A자형은 파이프 두께 32A로 시공하여 태풍 등으로 인한 쓸림 및 붕괴위험을 최소화 하였다.

재배지규격은 헛골 L=1.5 m, 둔덕 L=2.0 m (H=30 cm)로 하였으며, 바닥과 파이프 높이는 2.4 m, A자형과 A자형 사이는 폭 1.0m를 두어 오미자 줄기유인, 추비 등 관리가 용이하게 하였다. 밭의 모양에 따라 재배시설 방향은 남서에서 북동방향으로 하여 30 cm 간격으로 오미자를 식재하였다. 오미자 결실시 오이망의 처짐 현상 방지 및 파이프의 고정을 위하여 인삼 끈을 A자형 파이프 3곳에 연결하였다. 묘목은 총 포장면적 (9,749 m²) 중 A형 시설은 7,799 m²에 설치하였다.

3. 측정항목 및 측정방법

실험 측정은 2014년 8월 17일에 정식 후 660 일 경과 한 2016년 6월 7일부터 2016년 8월 16일까지 실시하였다. 생육 조사는 울타리형과 A형 시설형태에서 각각 가장 건전한 5주를 선정하여 실시하였다. 총 덩굴 길이는 2 주 간격으로 각 식물의 기부부터 성장점까지 측정하였고 엽수는 각 식물의 완전 전개 잎수를 모두 세었다. 엽장과 엽폭은 각 식물의 완전 전개 잎들 중 가장 큰 잎을 선택하여 측정하였다. 화방수는 각 식물의 마디별 총 화방수를 세어 측정하였다. 화방 당 총 과실수는 각 식물체의 마디별로 세어 측정하였고 마디별 총 과중은 마지막 수확 일인 2016년 8월 16일에 선정된 5 주 중 2 주에서 모두 수확한 후 측정하였다.

광합성율은 각 처리의 5개 식물체에서 각 식물체당 정식 후

659 일, 673 일, 701 일, 715 일 4 회에 걸쳐 광합성측정기 (model 6400, Li-COR Co., Lincoln, NE, USA)로 1,200 μmol·m⁻²·s⁻¹ 광합성유효광과 CO₂, 400 ppm 조건에서 수분이용효율 [water use efficiency, WUE = μmol CO₂ / mmol H₂O = net photosynthesis rate (P_n) / transpiration rate (E)], 기공전도도 (stomata conductivity, Cond), 세포내 이산화탄소농도 (intercellular carbon dioxide concentration, Ci), 증산률 (transpiration rate, Trmmol), 엽과 대기의 수증기압차 (leaf to air vapor pressure deficit, VpdL)를 측정하였다.

유인방법에 따라 광합성에 유리하게 확장된 잎의 면적비교는 Adobe Photoshop 프로그램 (Adobe Photoshop® CC, Adobe System, Sam Jose, CA, USA)을 이용하여 일정한 범위 내의 잎의 녹색면적을 픽셀수로 측정하였다 (Choi *et al.*, 2016). 오미자 농장에서 동일한 거리에서 잎이 전개된 모습을 디지털 카메라로 찍은 후, Photoshop 프로그램 내에서 사진 이미지 불러오기를 하여 동일한 영역을 선택하였다. 그 선택 영역 내에서 '색상 범위' 명령을 사용하여 녹색 범위를 선택하였다. '선택 영역 미리 보기' 창에서 보면 흰색 영역은 선택된 픽셀 (녹색 잎), 검은색 영역은 선택되지 않은 픽셀 (배경과 그 외의 색), 회색 영역은 부분적으로 선택된 픽셀을 나타내게 된다. 선택된 색상 항목을 조정할 필요가 있는 경우 '+ 스포이드'나 '- 스포이드'를 선택하여 녹색범위는 추가하거나 녹색이 아닌 범위는 제거하였다.

4. 통계분석

통계분석은 SAS package (Statistical Analysis System, version 9.3, SAS Institute Inc., Cary, NC, USA) 프로그램을 이용하여 분산분석 (analysis of variance, ANOVA)을 하였다. 처리 평균 간 비교는 Duncan's Multiple Range Test (DMRT)로 5% 유의수준에서 검정하였다.

결과 및 고찰

오미자 (*Schisandra chinensis*)를 유인시설 울타리형과 A형으로 재배한 후 2 년차에 총 덩굴 길이를 비교해 본 결과 울타리형은 341 cm, A형은 500 cm로 울타리형 재배보다 A형에서 오미자의 덩굴 길이가 평균 37%, 최대 48%, 최소 32% 긴 것으로 나타났다 (Table 2).

본 연구에서는 총 덩굴 길이와 신초 (결실지) 길이를 구분하여 측정하지는 않았지만 앞서 발표된 연구결과와 유사하게 울타리형 재배에서 다른 유인형태보다 덩굴 길이가 작은 것으로 나타났다. Kim 등 (2012)에 따르면 내재해성이 강한 아치형 및 덕형과 대조구인 울타리형을 비교하였을 때 2 년차에서 만장이 아치형은 261 cm로 가장 길게 자랐고, 덕형은 244 cm, 울타리형은 224 cm까지 자라, 아치형 > 덕형 > 울타리형 순 이

Table 2. Growth characteristics of *Schisandra chinensis* grown either under the fence-type (U-type) or A type (A-type) vine induction method.

Day after transplanting	Vine induction type	Total vine length (cm)	Node number (ea)	Leaf length (cm)	Leaf width (cm)
659 th day (7 June)	U	163	31.5	10.22	6.40
	A	276*	62.0**	12.34*	7.30
673 th day (21 June)	U	192	45.0	11.54	6.84
	A	302*	68.5*	10.78	8.24*
690 th day (8 July)	U	226	53.2	12.76	6.90
	A	340*	79.0*	15.20*	8.14*
701 th day (19 July)	U	258	60.2	10.30	5.80
	A	377*	88.2*	11.80	8.02*
715 th day (2 August)	U	295	68.2	11.94	7.08
	A	439*	100.0*	14.32*	7.90*
729 th day (16 August)	U	341	73.5	12.82	7.95
	A	504*	107.0*	14.72*	8.40*

Measurements were conducted at 659th, 673th, 701th and 715th day after transplanting in 17 August, 2014. Each value is the mean of 5 replications. *Asterisks indicate significant differences (t-test, *p < 0.05). **Asterisks indicate significant differences (t-test, **p < 0.001).

였고 이듬해 결실가지가 되는 신초길이는 2 년차에서는 아치형에서 86.0 cm, 덕형에서 70.0 cm, 울타리형에서 70.2 cm 까지 자라 울타리형에서 가장 작게 나타났다.

마디수는 A형이 울타리형 재배에 비해 평균 49.1% 더 많았다. 8월 중순에 울타리형은 약 74개, A형은 107개의 마디가 형성되어 약 31% 차이를 보였다. 최대엽폭은 A형이 12.7% 더 넓었고 최대엽장도 A형이 27.6% 더 길었다 (Table 2). 이러한 결과들은 덩굴 유인형태에 따라 생육에 큰 영향을 주는 것으로 보인다. KOFPI (2014)에 의하면 울타리형은 광을 받는 휴반면적은 많으나 나무가 자라면서 아래에 위치하는 잎은 수광과 통기가 불량하다고 하였다. 특히, 오미자는 호광성 식물로 광에 민감한 반응을 나타내는 작물이므로 (RDA, 2014) 덩굴 유인방법에 의한 영향을 크게 받는 것으로 보인다.

울타리형 재배와 비교하여, 본 실험에서 A형은 유인틀 측면이 바깥쪽으로 경사져 위아래 잎이 서로 겹치는 부위가 적은 것이 관찰되었고 이로 인해 수광과 통풍에 유리한 것으로 보인다. 실제 측정된 광합성율은 유인방법에 따라 유의차가 없

었으나 (Table 3), 엽면적이 A형에서 재배된 것이 23.7% 넓었고 엽수가 46.0% 많았기 때문에 (Table 4) 덩굴 유인방법이 생육에 크게 영향을 준 것으로 판단된다.

본 실험에서는 신초의 엽수를 구분하여 측정하지 않았지만 다른 연구결과 발표된 내용을 보면 2 년차 신초의 엽수는 아치형은 23.3 매, 덕형은 21.8 매, 울타리형은 15.1 매로 울타리형이 가장 적은 것을 알 수 있었다 (Kim *et al.*, 2012).

이미지 분석 프로그램인 ‘Photoshop’을 이용하여 정해진 면적 안에서 잎이 차지하는 녹색면적을 측정하였을 때 A형이 울타리형 재배보다 47.4% 높았다 (Table 4). 이 결과는 A형은 유인틀 측면이 바깥쪽으로 경사져 잎이 그 경사면을 따라 비스듬히 펼쳐지며 전개되어 위아래 잎이 서로 겹치는 부위가 적게 관찰된 반면 울타리형은 잎 전개 자세가 다소 서고 위아래 잎이 서로 겹치며 엽수와 엽면적이 상대적으로 적었던 것과 관련이 있다.

본 연구에서는 잎의 실제 수광량에 대한 정량적 분석은 하지 않았지만 A형에서 재배된 잎들의 수광량이 더 많았을 것으로 판단된다. 작물의 수광량에 대한 정량적 분석 연구는 아직 미비한 실정으로 최근 수광량 예측모델을 구축한 연구에서는 모형상추에 포토다이드를 부착하여 수광량을 측정 후 모델 추정 결과와 비교하였다 (Jeen and Son, 2013). 앞으로 이와 유사한 방법을 이용하여 세밀한 연구가 필요하다.

최근 연구결과에서 A형과 유사한 사다리형 유인형태에 의한 오미자 과실 증수효과가 발표되었는데 (Cheong *et al.*, 2016), 저자들은 사다리형 유인기술은 기존의 V자형에 비해 줄간격을 2.5 m로 늘리고 재식거리를 30 cm로 늘리는 대신

Table 4. The total leaf number and leaf area of *Schisandra chinensis* grown either under the fence-type (U) or A type (A) vine induction method.

Vine induction type	Total leaf number (ea/plant)	Total leaf area (cm ² /plant)	Green color pixel number
U	232	5,707	54,301
A	339*	7,479*	103,306**

Measurements were conducted at 729th day after transplant in 17 August, 2014. Each value is the mean of 4 replications. *Asterisks indicate significant differences (t-test, *p < 0.05). **Asterisks indicate significant differences (t-test, **p < 0.001).

Table 3. Photosynthetic characteristics of leaves of *Schisandra chinensis* grown by fence-type (U) or A-type (A) vine induction type.

Vine induction type	Water use efficiency	Photosynthesis (μmol CO ₂ ·m ⁻² ·s ⁻¹)	Stomatal conductance (mol·H ₂ O·m ⁻² ·s ⁻¹)	Internal CO ₂ (μmol·CO ₂ ·mol ⁻¹ ·air)	Transpiration rate (mol·H ₂ O·m ⁻² ·s ⁻¹)	Leaf to air vapor pressure deficit (mol·H ₂ O·m ⁻² ·s ⁻¹)
U	0.97	9.25	0.15	223	3.03	2.15
A	1.19	10.73	0.11	181	1.74*	1.51*

Measurements were conducted at 659th, 673th, 701th and 715th day after transplanting in 17 August, 2014. Each value is the mean of 4 replications. *Asterisks indicate significant differences (t-test, *p < 0.05).

Table 5. Fruit characteristics of *Schisandra chinensis* grown by fence-type (U) or A-type (A) vine induction method.

Node	Cluster number (ea/node)		Fruit number (ea/node)		Fruit fresh weight (g/fruit)	
	U	A	U	A	U	A
Vine induction type						
1 st	3.0	3.0 ^z	47	42 ^y	27.50	26.4 ^x
2 nd	4.5	4.0	22	38	9.17	22.4*
3 rd	3.0	5.0	21	71*	9.02	42.4*
4 th	1.5	5.0*	9	59*	5.51	32.0*
5 th	3.0	4.0	33	33	20.20	17.5
6 th	2.0	4.0	36	49	25.30	28.8
7 th	2.5	3.5	17	30	7.90	16.8
8 th	3.5	3.0	21	36	9.57	20.8
9 th	2.0	4.0*	11	40*	5.47	23.1*
10 th	1.0	5.0*	2	35*	1.03	17.9*
Total	26	36	218	431	120	250

Measurements were conducted at 729th day after transplant in 17 August, 2014. ^{z,y}Each value is the mean of 5 replications. ^xEach value is the mean of 2 replications. *Asterisks indicate significant differences (t-test, *p < 0.05).

Table 6. Fruit yield of *Schisandra chinensis* grown by fence-type (U) or A type (A) vine induction method.

Vine induction type	Total fruit weights (g per plant)	Total yields (kg)
U	140	40 (1,950 m ² , 286 plants)
A	309	360 (7,799 m ² , 1,164 plants)

Measurements were conducted at final harvest in 10 September, 2016.

상부의 신초가 유인줄을 감고 평행선으로 자라므로 경합이 없고, 신초가 자라기전 작년에 다 자란 결과모지에서 개화와 결실을 하므로 상호 경합이 없이 햇볕을 많이 받고 자랄 수 있다고 하였다.

주당 화방수는 울타리형에서 재배된 오미자는 26송이, A형에서 재배된 오미자는 36송이로 10송이 정도 많은 것으로 나타났다. 각 화방에 결실된 과실 생체중도 울타리형보다 A형이 더 큰 것으로 나타났다 (Table 5). 마디별 과실수는 A형 3째 마디부터 과실수가 최대 6 배 많았으며, 각 화방에 결실된 과실 생체중도 A형이 더 컸다. 이는 화방수에 비해 그 송이에 달린 과립수가 A형에서 재배된 오미자에서 많은 결과이다. 울타리형에서 재배된 오미자는 한 식물체에서 26개의 화방에 과립이 218개가 착과되었고 A형에서는 36개의 화방에 과립이 431개가 착과되었다.

주당 과중은 울타리형은 120 g, A형은 250 g으로 A형에서 2 배 이상 높았다 (Table 5). 위의 결과들로 계산된 100개 과

립의 무게는 울타리형은 55 g이고 A형은 58 g으로 두 처리별 차이는 없는데 두 처리구의 주당 과중의 차이가 큰 것은 화방 당 과립수 차이 때문이다. 울타리형에서는 주당 26 송이가 착과되어 120 g의 과실이 생산되었고 A형에서는 주당 36 송이가 착과되어 250 g의 과실이 생산되었다. 일반적 오미자의 100개 과립이 40 - 70 g인 것을 감안하면 (RDA, 2000) 본 실험에서 적당한 크기의 과실이 생산된 것으로 판단된다. 일반적으로 울타리식 수형에서 3 년째에 주당 약 40 - 60 송이가 착과되어 300 - 500 g의 과실이 생산되는데 (KOFPI, 2014), 본 실험에서는 정식 후 2 년째 되는 오미자나무에서 첫 개화와 결실이 된 것을 측정한 것이므로 3 년째 최고의 결실에서 수량과는 차이가 있다. 앞서 발표된 연구 보고서에 의하면 오미자의 주당 꽃수는 4 년째에 가장 많아 주당 986개의 꽃이 관찰되었으며, 연차가 경과 할수록 수꽃비율이 증가하여 8 년 차 가지에는 암꽃비율이 10.8%에 불과하다고 하였다 (Park et al., 1995).

시험포 전체 수확량은 울타리형은 286 주에서 약 40 kg, A형은 약 360 kg 이 수확되어 (Table 6) 실제 주당 수확량은 140 g (울타리형 1주당)이었다. 이러한 결과는 채광이 유리한 A형은 암꽃의 착상율을 높인 것으로 판단된다.

울타리형은 줄기가 당년에는 50 - 70 cm 자라고 2 년째는 100 - 150 cm 자라 첫 개화와 결실을 하며 3 년째는 유인들 상단까지 신장하고 암꽃수와 결실량이 최고에 이르게 되고 4 년째는 상단으로 신장하여 가지끼리 서로 얽히면서 두터운 방추형의 수형이 형성되고 수광과 통기성이 해가 갈수록 불량하게 되면서 조기에 노쇠 한다고 보고되었다 (Kim et al., 2008; RDA 2000). 이러한 노쇠 현상이 되면 많은 량의 신초들은 수꽃만 개화하게 되고 뿌리에서 10 - 20 개의 신초는 하단에서 번무 시킨다고 한다. 따라서 관행으로 사용되는 유인 방식인 울타리형 보다는 A형 유인방식이 광요구도가 큰 오미자 작물에 수광량을 증가시켜 지상부 엽생육을 향상시키고 그로 인해 광합성산물 저장부 (sink)로 당전류량이 증가되어 꽃눈형성이 좋아지고 암꽃비율을 증가시키는 것으로 판단된다. 앞으로 생육 및 과실수량의 신뢰성 높은 시험성적 도출을 위해서 지속적인 연구가 수행 되어야 할 것으로 판단된다.

감사의 글

본 연구는 한국방송통신대학교 교내 학술연구지원비의 지원에 의해 이루어진 결과로 이에 감사드립니다.

REFERENCES

An RB, Oh SH, Jeong GS and Kim YC. (2006). Gomisin J with protective effect against t-BHP-induced oxidative damage in

- HT22 cells from *Schisandra chinensis*. Natural Product Sciences. 12:134-137.
- Baek NI, Han JT, Ahn EM, Park JK, Cho SW, Jeon SG, Jang JS, Kim CK and Choi SY.** (2000). Isolation of anticonvulsant compounds from the fruits of *Schisandra chinensis* BAILL. Journal of The Korean Society for Applied Biological Chemistry. 43:72-77.
- Cheong JW, Huh, YC, Chae Y, Cha JE and Yoon SW.** (2016). An increased yield of technology on attract vines in trapezoid of *Schizandra chinensis* Baillon. Korean Journal of Horticultural Science and Technology. 34(Supplement 1):232-232.
- Choi EY, Jeon YA, Choi KY and Stangoulis J.** (2016). Physiological and morphological responses to boron deficient chinese cabbage. Horticulture, Environment and Biotechnology. 57:355-363.
- Jang EH, Pyo YH and Ahn MS.** (1996). Antioxidant effect of omija(*Schizandra chinensis* Baillon) extracts. Korean Journal of Food and Cookery Science. 12:372-376.
- Jeen JH and Son JE.** (2013). Modeling of canopy light interception of lettuce in LED plant factory. Journal of Biosystems Engineering. 18(Supplement 1):349-350.
- Kang KC, Park JH, Baek SB, Jhin HS and Rhee KS.** (1992). Optimization of beverage preparation from *Schizandra chinensis* Baillon by response surface methodology. Korean Journal of Food Science and Technology. 24:74-81.
- Kim JY, Kim DW, You DH, Kim CS, Kim JM, Park CG and An YS.** (2012). Yield increase prevention disasters for arch type stem bending culture on *Schisandra chinensis* B. Korean Journal of Medicinal Crop Science. 20(Supplement 1):129-130.
- Kim JY, Park CB, You DH, Choi SR, Kim DH and Ryu J.** (2009). Effect of summer pruning on the growth and yield of fruit setting branches in *Schisandra chinensis* Baillon. Korean Journal of Medicinal Crop Science. 17(Supplement 1):149-150.
- Kim SH, Jang YS, Han JG and Moon HG.** (2008). Korean schisandra. Practical technique of medicinal fruit tree. Korea Forest Research Institute. Seoul, Korea. p.179-197.
- Kim T.J.** (1996). Korean plant resources I. Seoul National University Press. Seoul, Korea. p.297-298.
- Korea Forestry Promotion Institute(KOFPI).** (2014). Easy growing for Korean schisandra. cultivation and management manual. Korea Forestry Promotion Institute. Seoul, Korea. p.20-21.
- Park HK, Park MS, Kim TS, Kim S, Kim YJ and Chang YS.** (1995). Studies on the habitat of flowering and fruiting in *Schizandra chinensis* BAILL. Korean Journal of Crop Science. 40(Supplement 2):42-43.
- Rural Development Administration(RDA).** (2000). Cultivation guidebook for *Schisandra chinensis*, *Acanthopanax senticosus*, *Pinellia ternata*. The National Honam Agricultural Experiment Station. Iksan, Korea. p.3-18.
- Rural Development Administration(RDA).** (2014). Omija standard cultivation guidebook for good agricultural practice. Rural Development Administration. Jeonju, Korea. p.2-29.
- Rye SN and Lee BH.** (2012). Plant resources. Korea National Open University Press. Seoul, Korea. p.96.