

파프리카 여름재배 시 코코피트 배지조성에 따른 생육 및 과실 특성

배선화¹·서경원²·장지혜²·이재택²·권성환²·송영주³·곽성희¹·박종숙^{2*}

¹전북대학교 원예학과·²전북농업기술원 과채류연구소·³전북농업기술원

Effect of Cocopeat Media Composition on Growth and Fruit Characteristics of Summer-Cultivated Paprika

Seon Hwa Bae¹, Kyoung Won Seo², Ji Hye Jang², Jae Taek Lee², Sung Whan Kwon², Young Ju Song³,
Sung Hee Guak¹ and Jong Suk Park^{2*}

¹Department of Horticulture, Chonbuk National University, Jeonju 561-756, Korea

²Fruit Vegetables Research Institute, Jeonbuk Agricultural Research and Extension Services, Daeya 573-913, Korea

³Jeonbuk Agricultural Research and Extension Services, Iksan 570-140, Korea

ABSTRACT

This study investigated the effect of cocopeat-based growing media composition on growth and fruit characteristics of two cultivars ('Colletti' and 'Veyron') of paprika (*Capsicum annuum* L.) for summer hydroponic cultivation. Three different cocopeat composition, on the basis of mixing ratio of coir chip and dust as well as slab size, were prepared as follows; 5:5 of coir chip and dust mixed in the slab of 100×20×10cm (Coco-A), 8:2 in the slab of 100×20×10cm (Coco-B), and 5:5 in the slab of 90×15×7.5cm (Control). The vegetative growth and fruit characteristics, fruit mineral elements and yield were measured. Plant height of two cultivars during the growing period was bigger in the slab of Coco-A and Coco-B than the control. In case of stem diameter was thicker in Coco-B media containing 8:2 of coir chip and dust. The fresh weight of leaf and stem was heavier in the slab of Coco-A and Coco-B than the control of 'Veyron' cultivar and heavier in Coco-B of 'Colletti' cultivar. The no. of fruit weight over 150g was decreased in August, particularly in 'Colletti' cultivar. Average fruit weight was decreased both cultivars in August, smaller in the control than Coco-A and Coco-B. There was no significant difference of fruit mineral elements among the growing media. Considering effects on growth, fruiting and yield, it is found that the growth in Coco-A growing slab containing coir chip and dust at ratio of 5:5 was favorable than the control. Coco-A media could be recommended for the summer hydroponic cultivation of 'Veyron' paprika, while Coco-B could be recommended for 'Colletti' cultivar.

Key words: *Capsicum annuum* L., coir chip, dust, mixing ratio

I. 서 론

파프리카(*Capsicum annuum* L.)는 1994년 항공기 기내식 용으로 제주도의 유리온실에서 재배하기 시작한 것이 시초가 되었으며 1996년부터 본격적인 재배가 시작되어 채소작물 단일품목으로 최고의 수출 효자품목으로서 각광 받고 있으며(Rhee 등, 2012; RDA, 2012) 우리나라에서 고소득 작물로 인식되어 재배면적이 크게 증가하고 있다. 파프리카의 국내 재배면적은 2000년에 52ha였지만 2005년 249ha, 2008년 367ha, 2011년 429ha, 그리고 2013년에 약 575ha에 이를 정도로 급격히 증가하고 생산량 또한 2012년도와 비교하여 23.7% 증가한 62,622천톤을 기록하였으며(MAFRA, 2014) 특히, 초기 대과형 파프리카를 주로 생산했던 것과는 달리 이용효율이 높고, 당도가 높아 과일처럼 생과로 이용하기에 좋은(An 등, 2007) 소과형 파프리카의 생산량도 점

점 증가하는 추세에 있다(Rhee 등, 2012). 국내 파프리카의 초기재배는 펄라이트와 암면 등 고정배지경(substrate culture)을 이용한 양액재배로 대부분 생산되어져 왔고(Cheng 등, 2010) 1990년대 후반부터 암면과 펄라이트 배지를 이용하는 재배 면적과 작물이 다양해졌지만 암면은 다년간 재배 시 배지의 재사용이 불가능하고 폐기 및 구입가격이 비싸다는(Kim 등, 2013) 문제점이 발생하며 펄라이트 배지는 장기 사용이 가능하지만 완충능력이 낮고 사용 후 분진 발생 같은 환경오염 문제를 유발하는 등 배지의 문제점이 나타나고 있어(Lee 등, 2007) 새로운 환경 친화적인 배지 개발의 필요성이 요구되어져 왔다(Lee 등, 1993). 현재는 폐기하기 쉽고 장기간 사용에 유리한(Kim 등, 2013) 코코피트 배지를 이용하는 농가가 455ha로 점차 증가하여 암면배지를 대체하는 추세에 있으며(RDA, 2012), 원예용 상토를 대신하여 토마토나 장미, 딸기 등의 재배 시에도 사용되어지고 있고(An 등, 1999; Park 등, 2008), 파프리카 재배에도 코코피트 배지가 많이 사용되어지고 있다. 그러나 코코피트 배지는 제조과정 공정이나 재료가 균일하지 못하고 균

*Corresponding author: jspark88@korea.kr

Received October 29, 2015; revised December 14, 2015
accepted December 18, 2015

권의 함수율과 EC의 조절이 어려우며(An 등, 2009) 코이어 분말의 높은 보수력으로 인하여 단용하거나 과하게 혼용하여 사용하기에 적합한 투수성을 가지기 힘들기 때문에(Lee 등, 2007) 물리적인 측면에서 칩을 첨가함으로써 공극을 확보하여 물리성을 개선시킬 수 있는 연구와 칩과 분말에 대한 적절한 비율에 대한 명확한 기준이 필요하다.

이에 본 연구는 우리나라의 대표 수출 품목인 파프리카를 이용한 여름철 코코피트 배지 재배에서 coir chip과 coir dust의 혼합 비율 조성에 따른 생육과 수량 및 과실특성을 비교하고자 수행 되었다.

II. 재료 및 방법

2.1 재배방법

실험은 전라북도 군산시 대야면(35.9°N, 126.8°E)에 소재한 농업기술원 과채류연구소(파프리카 시험장) 벤로형 유리 온실(온실크고 6.5m, 432m²)에서 수행하였다. 실험에 사용한 공시재료는 파프리카 적색계통의 'Veyron' (EnzaZaden, The Netherlands)과 황색계통의 'Colletti' (EnzaZaden, The Netherlands) 품종을 이용하였고, 2014년 2월 17일에 암면 파종판에 파종하여 3월 23일 정식하였으며 6월 5일부터 8월 20일까지 수확한 과를 조사하였다. 파종은 양액(EC 1.7dS·m⁻¹, pH 5.5)으로 충분히 관수하고 240공 암면 파종판에 종자를 1립씩 넣어 실시한 후 오염되지 않은 굵은 버미큘라이트를 이용하여 복토하였다. 균일한 발아를 위하여 암상태의 식물생장상(VS-3DM-860, VISION Co., Ltd., Korea)에서 습도 80%, 온도 25±1℃에서 발아시켰다. 농업용 온풍 난방기를 사용하여 실내 주간온도 23~25℃, 야간 최저온도 18~20℃로 유지하면서 육묘상에서 관리하였다. 파종 후 2014년 3월 3일 본엽이 2매 정도 전개되었을 때 육묘용 암면큐브(10×10×6.5cm, Cultilene Co., Ltd., The Netherlands)에 EC 2.3dS·m⁻¹, pH 5.5의 양액을 충분히 포수시킨 후, 묘의 생육상태에 따라 키가 작은 묘는 L자형으로 이식하고, 키가 큰 묘는 U자형이 되도록 180° 구부려 이식하였다(An 등, 2002).

정식은 본엽이 6매정도 완전히 전개된 2014년 3월 23일에 실시하였고 정식하기 전 온실 소독을 실시하였다. 슬라브의 포수는 정식 2일 전인 2014년 3월 21에 코코피트 배지에 네덜란드 온실작물연구소 PBG 처방양액(EC 2.5dS·m⁻¹, pH 5.5)을 충분히 포수시켰다. 파프리카 양액재배 방식은 비순환식 시스템으로 정식 후 재배하는 기간 동안 배양액 조성은 PBG 양액으로 공급하였다. 배지의 처리는 대조구, Coco-A, Coco-B로 하였으며 대조구는 농가에서 많이 사용하고 있는 것으로서 크기가 90×15×7.5cm이고 코이어 칩과 분말의 비율이 5:5인 배지이다. 'Coco-A'는 배지의 크기가 100×20×10cm이며 코이어 칩과 분말의 비율이 5:5이며, 'Coco-B'는 100×20×10cm배지이며 코이어 칩과 분말의 비율이 8:2인 배지를 사용하였다. 재식밀도 9주/3.3m²로 정식하여 두 번째 절부터 착과를 유도하였으며 각 시험처리는 완전임의배치 3반복으로 실시하였다.

양액 조성은 수질을 분석하여 원수가 양액재배에 적합한

지 확인한 후 양액조성에 맞도록 제조하였다. 재배 중에는 공급 양액의 전기전도도(EC)는 2.8~3.0dS·m⁻¹, pH 5.5~5.8의 범위로 유지하도록 관리하였고(An 등, 2009), 일출 약 2시간 후부터 일몰 약 2시간 전까지 누적일사량이 100J·cm⁻²일 때 점적관수농법을 이용하여 주당 100mL 정도의 배양액을 공급하도록 조절하였으며 배지 내 근권함수율을 60~65% 내외가 되도록 관리하였다.

2.2 생육 및 수량

파프리카의 지상부 생육조사는 정식 이후 6월과 7월에 품종 및 처리별로 각각 3주씩 3반복으로 2회 조사하여 6월에 조사한 것을 1차, 7월에 조사한 것을 2차라고 하였다. 조사항목은 초장, 줄기경, 엽병장, 엽장, 엽폭, 엽폭비율, 마디수, SPAD, 엽면적(LAI), 생체중, 건물중을 조사하였다. 초장은 지제부에서 생장점의 최상단까지의 길이를 측정하였고, 줄기경은 3~4번째의 마디를 측정하였다. 엽병장, 엽장, 엽폭은 방아다리에서부터 3~4번째의 완전히 전개된 잎을 조사하였다. 그 외 식물체의 엽면적 측정은 엽면적 측정기(LI-3100, LI-COR, USA)를 사용하였고 상대적인 엽록소함량은 SPAD chlorophyll meter(Model-502, Minolta, Japan)를 사용하여 식물체 1주당 정단부에서 3~4절의 완전히 전개된 잎을 측정하여 평균하였으며, 시험구당 3개씩 3반복으로 조사하였다.

여름철 코코피트 배지에 재배한 파프리카의 수확 및 수량조사는 6월5일부터 8월 20일까지 총 9회(6월5일, 6월12일, 6월19일, 7월2일, 7월8일, 7월16일, 7월28일, 8월12일, 8월20일)에 걸쳐 수확규격에 적합한 숙기인 85~90%에 맞추어(Won 등, 2009) 수확하였다.

지상부의 생체중은 과실, 엽, 엽병, 줄기로 구분하여 측정 후 측정시료를 전기식 건조기 60℃로 72시간 건조시킨 후 건물중을 측정하였다.

2.3 과실 특성 및 무기성분

과실특성조사에 사용한 과실은 숙기정도가 각각의 품종 고유색이 80%이상 되는 과를 수확하여 과중, 과장, 과폭(경), 과형지수(L/D), 색도, 과육두께 및 경도, 당도, 심실수(육안검사)를 조사하였다. 과장, 과경, 과육두께는 캘리퍼스(Digimatic Caliper CD-20CPX, Mitutoyo, Japan)로 측정하였고 과실의 색도는 색차계(Minolta Spectrophotometer CR-400, Minolta Co., Ltd., Japan)로 측정하였다. 경도는 경도계(LTCM-100, Chatillon, USA)로 측정하였으며 이때 직경 5mm의 needle probe가 장착된 것을 사용하여 측정하였다. 당도는 과실을 착즙한 후 휴대용 당도계(Digital Pocket Refractometer PAL-1, Atago, Japan)로 측정하였고, 과형은 과장과 과폭을 측정하여 과형지수를 계산하였다.

과일의 무기성분 분석을 위해 식물체 시료는 수확기에 과실을 채취하여 증류수로 세척한 후 생장원심분리기에서 -40℃이하로 72시간 동결건조 후 분쇄기(Pulverisette, Fritsch 5, Germany)로 분쇄하여 분석용 시료로서 사용하였다. 과일 무기성분 분석의 전처리인 흑연블록 산 순환포집 분해 장

치(Ecopre, OD-lab, Korean)를 이용하였다. 시료 0.5g을 분해용기에 취하고 질산(HNO₃) 15mL를 가한 후 약 6시간 정치하였고, 가스 포집관에 0.5M HNO₃ 6mL를 넣어 흑연 블록 가열판 위에 놓고 4시간 분해하였다. 분해가 완료된 용기는 실온에서 방냉 시킨 후 용기에 들어있는 여액을 증류수로 씻어가면서 50mL volumetric flask에 정용하여 여과(Advantec, No.6)하였다.

전질소 함량은 CN 원소분석기(Elementar, Variomax CN, Germany)를 사용하여 분석하였으며, 인산은 vanadate법으로 분석하였는데 50 mL volumetric flask에 시료 10mL를 가하고 ammonium meta vanadate용액 10mL를 가하여 증류수로 정용시킨 후 혼합하여 15분간 30℃ 항온기에 발색시켜 UV/Vis Spectrophotometer(HP8453, Agilent, USA)로 470nm에서 흡광도를 측정하였다.

K, Ca, Mg는 원자흡광분광광도계(Atomic Absorption Spectrophotometer, GBC Avanta PM, Australia)를 이용하여 분석하였다.

2.4 통계분석

통계분석은 SAS program (version 8.01)의 Duncan's multiple range test 분석을 이용하여 처리의 유의성을 요인분석 하였다.

III. 결과 및 고찰

3.1 지상부 생육 특성

식물체의 생육 특성은 6월에 조사되어진 것을 1차, 7월

에 조사되어진 것을 2차라고 하였다. 생육특성에서 초장은 1, 2차 모두 Coco-B와 Coco-A가 대조구보다 높았고 2차 시기에 조사되어진 'Colletti' 품종에서 Coco-B배지가 Coco-A와 대조구보다 유의적인 차이가 인정되었다. 단고추 양액재 배시 정식 후 2달 후부터 배지용량이 큰 처리구가 용량이 작은 처리구에 비해 초장이 길었다는 연구결과와 유사하였다(Kim 등, 1997). 엽록소함량(SPAD)은 1차와 2차 조사에서 'Veyron'과 'Colletti' 2품종 모두 Coco-B가 높았으나, 유의적인 차이는 인정되지 않았다. 주경경은 1차시기에 'Colletti' 품종의 Coco-B에서 가장 컸으며 대조구와 Coco-A간의 유의적인 차이를 보였으나 2차 시기에는 품종 간, 처리 간 유의적인 차이가 인정되지 않았다. 엽장과 엽폭에서는 대조구와 Coco-A, Coco-B 모두 유사하게 나타나 유의적인 차이가 없었다(Table 1, 2). 잎과 줄기의 생체중 및 건물중은 'Veyron'과 'Colletti' 품종 모두 대조구보다 Coco-B에서 높았는데 이것은 식물체의 생육 특성에서 Coco-B의 초장이 길었던 것만큼 무게에도 영향을 미쳤을 것으로 판단된다(Table 3).

3.2 과실특성

코코피트 분말과 칩의 혼합 비율에 따른 과실특성 조사를 위해 6월 5일부터 8월 20일까지 수확한 결과는 Table 4.와 같다. 주당 착과수는 두 품종 모두 대조구에서 Coco-A, Coco-B 보다 높게 나타났고, 'Colletti' 품종이 'Veyron' 품종보다 과수가 높았다. 평균과중은 배지별로 주당 착과수가 가장 많았던 대조구에서 가장 낮게 나타났고, 'Colletti' 품종에서 대조구와 Coco-A, Coco-B간의 유의적인 차이가 인정되었다. 과장과 과

Table 1. Effect of cocopeat slabs on vegetative growth of the summer cultivated paprika plants in June, 2014.

Cultivar	Substrate ^z	Plant height (cm)	Stem diameter (mm)	No. of nodes	Petiole length (cm)	Leaf size		L/W	SPAD value
						Length (cm)	Width (cm)		
Veyron	Control	156.1 b ^y	12.4 a	22.8 b	12.2 a	26.2 a	13.3 a	1.97 a	58.0 a
	Coco-A	176.0 a	12.4 a	23.4 a	14.0 a	25.4 a	13.5 a	1.88 a	58.7 a
	Coco-B	175.6 a	12.4 a	23.9 a	12.5 a	26.1 a	13.2 a	1.98 a	64.7 a
Colletti	Control	157.6 b	11.4 b	22.6 b	12.7 a	23.1 a	12.7 a	1.81 a	64.4 a
	Coco-A	172.3 a	11.5 b	23.7 a	14.7 a	23.8 a	12.7 a	1.88 a	57.8 a
	Coco-B	179.6 a	12.9 a	21.6 b	14.0 a	24.7 a	13.5 a	1.84 a	66.3 a

^z Control = 5:5 of coir chip and dust mixed in the slab of 90×15×7.5 cm, Coco-A = 5:5 of coir chip and dust mixed in the slab of 100×20×10 cm, and Coco-B = 8:2 of coir chip and dust mixed in the slab of 100×20×10 cm.

^y Different letters represent statistical significance within each cultivar by Duncan's multiple range test at 5% level.

Table 2. Effect of cocopeat slabs on vegetative growth of the summer cultivated paprika plants in July, 2014.

Cultivar	Substrate ^z	Plant height (cm)	Stem diameter (mm)	No. of nodes	Petiole Length (cm)	Leaf size		L/W	SPAD value
						Length (cm)	Width (cm)		
Veyron	Control	178.3 b ^y	12.8 a	30.0 b	13.0 a	25.8 a	13.4 a	1.92 a	55.6 a
	Coco-A	195.9 a	12.6 a	30.6 b	13.5 a	25.0 a	12.7 a	1.97 a	56.4 a
	Coco-B	196.8 a	12.8 a	31.2 a	13.1 a	26.5 a	12.9 a	1.91 a	57.7 a
Colletti	Control	178.7 c	12.6 a	29.9 b	14.2 b	24.8 a	13.5 a	1.83 a	59.7 a
	Coco-A	191.6 b	12.4 a	31.7 a	15.5 a	23.8 a	13.1 a	1.82 a	57.0 a
	Coco-B	204.0 a	12.8 a	31.6 a	14.9 a	26.4 a	14.5 a	1.84 a	59.9 a

^z Control = 5:5 of coir chip and dust mixed in the slab of 90×15×7.5 cm, Coco-A = 5:5 of coir chip and dust mixed in the slab of 100×20×10 cm, and Coco-B = 8:2 of coir chip and dust mixed in the slab of 100×20×10 cm.

^y Different letters represent statistical significance within each cultivar by Duncan's multiple range test at 5% level.

품은 ‘Veyron’ 품종에서 배지간의 유의적인 차이가 없었지만, ‘Colletti’ 품종에서 칩의 비율이 많았던 Coco-B에서 높은 경향을 보였다. 과형지수는 배지의 혼합비율과 관계없이 1.0에 가까운 수치를 나타내어 정사각형에 가까웠고 육안 판단으로도 유사한 경향이였다. 심실수는 ‘Colletti’ 품종에서 ‘Veyron’ 품종보다 높게 나타났다. 과형지수와 심실수를 고려했을 때 전반적으로 심실수가 적은 배지에서 과형지수가 높고 심실수가 많은 배지에서 과형지수가 낮은 경향을 보였으며(Table 4), 과형지수가 낮은 배지에서 대부분 4개의 심실로 정사각형의 형태를 나타내는 비율이 높게 나타났다는 연구결과(Kim 등, 2012)와 유사한 경향을 나타내었다.

온실작물을 재배할 때 매월 일정한 양을 수확하는 것은 연중 생산량뿐만 아니라 온실을 효율적으로 관리하는 측면에서도 매우 유리하다(Won 등, 2009). Table 5에서는 파프리카

재배 시 6월, 7월, 8월의 1주당 150g이상 착과수와 월별 평균과중을 나타낸 결과이다. 6월에 수확한 과실의 주당 150g이상 착과수는 ‘Veyron’과 ‘Colletti’ 품종의 대조구에서 가장 높게 나타났으나, ‘Colletti’ 품종에서 대조구가 현저히 작아지는 경향을 보였다. 수확 시기별로 6월이 7월에 수확한 과실보다, 7월이 8월에 수확한 과실보다 큰 경향을 보였다. 이는 여름철 야간 고온에 의한 호흡량 증가와 같은 문제점 때문에 착과가 되어도 과실이 불량하여 이후 수량이 감소했을 것으로 판단되며 여름 작형에서 8월과 9월의 수량이 급격히 감소하였다는 연구결과(Um 등, 2013)와 유사한 경향을 나타냈다. 평균 과중은 두 품종 모두 수확 초기인 6월에 가장 높았고, 특히 ‘Colletti’ 품종의 대조구는 고온기를 거치면서 점점 감소하는 경향을 보였다.

코코피트 분말과 칩의 혼합 비율에 따라 수확한 파프리카를 각 처리별로 구분하여 과육 두께, 경도, 당도 및 색도

Table 3. Effect on weight of leaves and stem of the paprika plants summer cultivated in cocopeat slabs, determined after final harvest.

Cultivar	Substrate ^z	Fresh weight(g)		Dry weight(g)	
		Leaf	Stem	Leaf	Stem
Veyron	Control	428.2 b ^y	442.0 b	78.2 a	103.1 a
	Coco-A	514.9 a	507.1 a	86.9 a	105.8 a
	Coco-B	528.0 a	515.6 a	90.2 a	111.1 a
Colletti	Control	432.4 b	470.2 b	84.0 a	103.6 a
	Coco-A	462.4 b	482.2 b	82.4 a	113.8 a
	Coco-B	502.2 a	520.0 a	90.2 a	118.4 a

^z Control = 5:5 of coir chip and dust mixed in the slab of 90×15×7.5 cm, Coco-A = 5:5 of coir chip and dust mixed in the slab of 100×20×10 cm, and Coco-B = 8:2 of coir chip and dust mixed in the slab of 100×20×10 cm.

^y Different letters represent statistical significance within each cultivar by Duncan's multiple range test at 5% level.

Table 4. Fruit characteristics at harvest of paprika plants summer cultivated in cocopeat slabs, determined as the average of eight to nine measurements for 3 months.

Cultivar	Substrate ^z	No. of fruit per plant	Fruit weight (g)	No. of Fruit (over 100g / plant)	No. of Fruit (over 150g / plant)	No. of locules per fruit	Fruit size		L/D	Marketable Yield/10a (kg)
							Length (cm)	Width (cm)		
Veyron	Control	15.4 a ^y	174.0 a	13.8 a	12.3 b	3.4 b	84.8 a	85.5 a	0.99 a	6,083 b
	Coco-A	14.0 b	175.5 a	13.1 a	13.1 a	3.8 a	84.2 a	87.6 a	0.96 a	6,216 a
	Coco-B	13.8 b	179.8 a	12.6 b	12.6 b	3.4 b	85.8 a	86.9 a	0.99 a	6,194 ab
Colletti	Control	21.9 a	142.2 b	16.6 b	6.9 b	3.9 a	81.4 b	88.0 a	0.93 a	3,517 c
	Coco-A	15.3 b	172.8 a	13.8 ab	11.3 a	4.0 a	81.6 b	87.9 a	0.93 a	5,691 b
	Coco-B	18.5 b	165.4 ab	15.4 a	12.9 a	3.9 a	84.8 a	88.6 a	0.96 a	6,105 a

^z Control = 5:5 of coir chip and dust mixed in the slab of 90×15×7.5 cm, Coco-A = 5:5 of chip and dust mixed in the slab of 100×20×10 cm, and Coco-B = 8:2 of chip and dust mixed in the slab of 100×20×10 cm.

^y Different letters represent statistical significance within each cultivar by Duncan's multiple range test at 5% level.

Table 5. Fruit numbers and average fruit weight harvested from paprika plants summer cultivated in cocopeat slabs from June to August.

Cultivar	Substrate ^z	No. of Fruit (over 150g / plant)			Average Fruit Weight (g)		
		June	July	August	June	July	August
Veyron	Control	5.00 a ^y	6.53 a	0.76 c	196.7 b	177.3 a	147.9 b
	Coco-A	3.73 b	6.37 a	6.27 a	193.1 b	174.0 a	159.5 a
	Coco-B	3.87 b	2.97 b	2.47 b	203.1 a	178.3 a	158.1 a
Colletti	Control	6.87 a	0.00 c	0.0 a	189.7 b	140.5 c	96.4 b
	Coco-A	4.83 c	6.47 b	0.0 a	200.5 a	170.1 a	141.7 a
	Coco-B	5.83 b	7.10 a	0.0 a	187.2 b	164.8 b	144.3 a

^z Control = 5:5 of coir chip and dust mixed in the slab of 90×15×7.5 cm, Coco-A = 5:5 of coir chip and dust mixed in the slab of 100×20×10 cm, and Coco-B = 8:2 of coir chip and dust mixed in the slab of 100×20×10 cm.

^y Different letters represent statistical significance within each cultivar by Duncan's multiple range test at 5% level.

를 측정된 결과, 과육 두께는 유의적인 차이가 없었으나 ‘Veyron’ 품종의 경우 대조구와 비교하여 0.3mm 증가한 5.6mm로 Coco-A와 Coco-B에서 높았고 ‘Colletti’ 품종에서는 Coco-B에서 5.6mm로 가장 높게 나타났다(Table. 6)

경도는 ‘Veyron’ 품종에서 대조구와 Coco-A, Coco-B간의 유의적인 차이가 있었으며, 과육두께가 두꺼웠던 Coco-A와 Coco-B에서 경도도 높게 나타나 과육 두께가 증가하여 경도의 증가에 영향을 미쳤을 것으로 판단되어지며, 과실의 경도는 과육의 두께와 비례한다는 연구결과(Kang 등, 2008)와 유사하였다. 당도는 배지 간의 유의적인 차이가 나타나지 않았으며, 적색계 품종인 ‘Veyron’이 5.9~6.2 °Brix로 높았고, 황색계 품종인 ‘Colletti’는 5.3~5.5 °Brix로 낮아 전체적으로 황색계 품종의 당도가 낮은 경향을 보였다. 과피의 색은 ‘Veyron’ 품종에서 코코피트 배지에서 분말과 칩의 혼합비율에 따른 처리간의 유의적인 차이를 보이지 않았다(Table. 6).

이에 따라 여름 작형에서는 작물의 활력이 떨어지고 고온조건에 의하여 수량이 급격히 감소하기 때문에 수량을 유지 또는 증가시키기 위해서는 적과와 같은 착과수 조절이 필요하고(Won 등, 2009), 온실 내부의 차광이나 냉방 등을 통하여 주·야간 최저온도를 적정한 수준에서 일정하게 유지시키는 것이 필요할 것으로 판단되었다.

3.3 과일 무기성분 함량

코코피트 배지의 칩과 분말의 조성에 따른 과일 무기성분 함량특성을 조사한 결과는 Table 7, 8과 같다. 7월에 수확하여 조사된 것을 1차라고 하였고(Table 7), 8월에 수확하여 조사된 것을 2차라고 하였다(Table 8). 과일 무기성분 함량 분석 결과 배지별로 특별한 차이는 없었고 1차 수확기에 질소, 칼슘 및 마그네슘에서 품종간의 유의적인 차이가 있었다. 질소는 ‘Veyron’ 품종이 0.87~1.05%, ‘Colletti’

Table 6. Effect on fruit flesh thickness, firmness, soluble solids content (SSC) and color of paprika plant summer cultivated in cocopeat slabs, determined as the average of eight to nine measurements throughout the whole harvest period.

Cultivar	Substrate ^z	Fruit flesh thickness (mm)	Fruit hardness (kg/Φ5 mm)	SSC (°Brix)	Hunter value ^y		
					L*	a*	b*
Veyron	Control	5.3 a	1.53 b ^x	5.9 a	32.6 a	26.5 a	15.1 a
	Coco-A	5.6 a	1.69 a	6.2 a	32.2 a	26.5 a	14.7 a
	Coco-B	5.6 a	1.61 a	5.9 a	32.8 a	26.8 a	15.7 a
Colletti	Control	5.5 a	1.57 a	5.5 a	54.5 a	4.21 a	47.6 a
	Coco-A	5.4 a	1.63 a	5.3 a	54.1 a	2.95 b	46.4 a
	Coco-B	5.6 a	1.60 a	5.3 a	53.6 a	3.44 ab	47.2 a

^z Control = 5:5 of coir chip and dust mixed in the slab of 90×15×7.5 cm, Coco-A = 5:5 of coir chip and dust mixed in the slab of 100×20×10 cm, and Coco-B = 8:2 of coir chip and dust mixed in the slab of 100×20×10 cm.

^y Hunter value: L, lightness; a, redness; b, yellowness.

^x Different letters represent statistical significance within each cultivar by Duncan's multiple range test at 5% level.

Table 7. Fruit mineral elements at harvest of the paprika plants summer cultivated in cocopeat slabs, determined in July, 2014.

Cultivar	Substrate ^z	N (%)	P (%)	K (%)	Ca (mg · kg ⁻¹)	Mg (mg · kg ⁻¹)
Veyron	Control	0.87 b ^y	0.33 a	2.40 a	1137.3 a	1439.3 c
	Coco-A	0.89 b	0.32 a	2.21 a	1142.0 a	1554.0 a
	Coco-B	1.05 a	0.35 a	2.45 a	997.0 b	1471.3 b
Colletti	Control	1.82 b	0.33 a	2.15 a	794.3 b	1197.7 b
	Coco-A	1.28 c	0.29 a	2.33 a	808.0 a	1106.3 c
	Coco-B	2.10 a	0.31 a	2.34 a	790.7 b	1269.0 a

^z Control = 5:5 of coir chip and dust mixed in the slab of 90×15×7.5 cm, Coco-A = 5:5 of coir chip and dust in the slab of 100×20×10 cm, and Coco-B = 8:2 of coir chip and dust mixed in the slab of 100×20×10 cm.

^y Different letters represent statistical significance within each cultivar by Duncan's multiple range test at 5% level.

Table 8. Fruit mineral elements at harvest of two cultivars of the paprika plants summer cultivated in cocopeat slabs, determined in August, 2014.

Cultivar	Substrate ^z	N (%)	P (%)	K (%)	Ca (mg · kg ⁻¹)	Mg (mg · kg ⁻¹)
Veyron	Control	0.91 a ^y	0.33 a	2.20 a	1279.7 a	1193.7 b
	Coco-A	0.92 a	0.33 a	2.32 a	1201.3 b	1413.7 a
	Coco-B	0.95 a	0.33 a	2.22 a	1271.3 a	1387.0 a
Colletti	Control	1.17 b	0.33 a	2.24 a	904.3 b	1015.3 b
	Coco-A	1.44 a	0.28 a	2.19 a	1087.7 a	1390.7 a
	Coco-B	0.99 b	0.29 a	2.34 a	907.7 b	1392.3 a

^z Control = 5:5 of coir chip and dust mixed in the slab of 90×15×7.5 cm, Coco-A = 5:5 of coir chip and dust in the slab of 100×20×10 cm, and Coco-B = 8:2 of coir chip and dust mixed in the slab of 100×20×10 cm.

^y Different letters represent statistical significance within each cultivar by Duncan's multiple range test at 5% level.

품종이 1.28~2.10%로 'Colletti' 품종이 'Veyron' 품종에 비교하여 평균 0.55% 높게 나타났고 칼슘은 'Veyron' 품종이 997.0~1137mg · kg⁻¹, 'Colletti' 품종이 790.7~808.0mg · kg⁻¹로 'Veyron'에서 평균 292.1mg · kg⁻¹ 높게 나타났다. 마그네슘은 'Veyron'의 Coco-A가 1554.0mg · kg⁻¹, 'Colletti'의 동일배지에서 1106.3mg · kg⁻¹으로 나타나 품종 간 과일 무기성분 함량의 차이를 보였다. 파프리카 과실의 무기성분 함량의 차이는 품종 간에 다소 차이가 나타난다는 연구결과와 일치하는 결과를 얻었다(Jeong 등, 2006).

IV. 초 록

본 연구는 코코피트를 기반으로 한, 여름 양액재배 시 파프리카 두 가지 품종 ('Colletti', 'Veyron')의 생육 및 과실특성에 대한 생육배지의 영향을 확인하고자 실시하였다. 본 시험에서 사용된 배지는 100×20×10cm의 coir chip과 dust가 5:5로 혼합된 'Coco-A', 100×20×10cm의 coir chip과 dust의 혼합비율이 8:2인 'Coco-B', 현재 파프리카 재배에 많이 사용되어지고 있는 90×15×7.5cm의 coir chip과 dust의 혼합비율이 5:5인 '대조구' 배지를 비교하였다. 식물의 생육, 과실 특성, 과일 무기성분 함량 및 수량을 조사하였다. 생육기간동안 초장의 변화는 대조구에 비해 2품종 'Veyron'과 'Colletti' 품종에서 배지용량이 큰 Coco-A와 Coco-B에서 큰 것으로 나타났다. 경계의 변화는 chip의 비율이 많은 Coco-B에서 가장 크게 나타났다. 잎과 줄기의 생체중이 있어서도 'Veyron' 품종에서 대조구에 비해 Coco-A와 Coco-B에서 높게 나타났으며, 'Colletti' 품종에서는 Coco-B에서 잎과 줄기의 생체중이 가장 높았다. 과중의 변화에서, 대조구에서 7.8월에 150g 이상 과수가 크게 줄어들었으며, 특히 소과 발생비율이 'Colletti' 품종에서 많이 발생하였다. 8월 수확에서 평균과중이 'Veyron'과 'Colletti' 품종에서 모두 감소하였으며, 대조구에서 가장 평균과중이 작았다. 과일 무기 성분함량은 배지별로 유의적인 차이를 보이지 않았다. 여름 재배 시 파프리카의 생육시기에 따른 과실 및 수량은 계절의 영향을 받는 것을 발견하였다. 파프리카의 여름 양액재배에서 상품과율 수량은 대조구보다 배지용량이 큰 Coco-A 생육배지에서 'Veyron' 품종이 가장 좋았으며, 'Colletti' 품종의 경우 Coco-B에서 우수하였으며, 'Veyron' 품종에 비해 'Colletti' 품종에서 차이가 크게 나타났다.

인용문헌

An, C.G., D.S. Kang, C.W. Rho, H.S. Kang, and B.R. Jeong. 2002. Effect of training an extra shoot on growth and yield of sweet pepper (*Capsicum annuum* 'Jubilee' and 'Fiesta'). Kor. J. Hort. Sci. Technol. 20(3):217-220.

An, C.G., Y.H. Hwang, Y.H. Chang, H.Y. Shin, G.W. Song, and B.R. Jeong. 2007. Effects of fruiting number of lateral shoot on growth and yield of mini-paprika (*Capsicum annuum* cv. 'Hivita red' and 'Hivita yellow'). J. Bio-Environ. Cont. 16(2):126-126. (Abstr.)

An, C.G., Y.H. Hwang, G.M. Shon, C.S. Lim, J.L. Cho, and B.R.

Jeong. 2009. Effect of irrigation amount in rockwool and cocopeat substrates on growth and fruiting of sweet pepper during fruiting period. Kor. J. Hort. Sci. Technol. 27(2):233-238.

An, D.C., Y.D. Chin, J.G. Kim, and Y.M. Chung. 1999. The effect of plant density on yield and quality of cut rose 'Rote Rose' in hydroponic culture with coconut peat medium. Kor. J. Hort. Sci. Technol. 17(5). p. 674.

Cheng, H.Z., Y.S. Lim, H.M. Kang, and I.S. Kim. 2010. Effect of nutrient solution concentration on the growth and quality of paprika grown by fertigation using waste nutrient solution. Kor. J. Hort. Sci. Technol. 28(1):46-50.

Jeong C.H., W.H. Ko, J.R. Cho, C.G. Ahn and K.H. Shim. 2006. Chemical Components of korean paprika according to cultivars. Kor. J. Food. Preserv. 13(1):43-49.

Kang, H.N., I.L. Choi, and I.S. Kim. 2008. Effect of cultural regions or methods on postharvest physiological characteristics and qualities of paprika fruits. J. Bio-Environ. Cont. 17(4):325-329.

Kim, G.J., S.W. Ra, I.S. Woo, J.H. Kim, Y.S. KAng, D.D. Shin, and IB Hur. 1997. Effects of culture volume on growth and yield during long term bag- hydroponics in sweet pepper(*Capsicum annuum* L.). Kor. J. Hort. Sci. 15(1):227-228. (Abstr.)

Kim, H.C., Y.G. Ku, J.H. Lee, J.G. Kang, and J.H. Bae. 2012. Comparison plant growth and fruit setting among sweet pepper cultivars of red line. J. Bio-Environ. Cont. 21(3):247-251.

Kim, K.S., Y.B. Lee, S.J. Hwang, B.R. Jeong, and C.G. An. 2013. Irrigation method of nutrient solution affect growth and yield of paprika 'Veyron' grown in rockwool and phenolic foam slabs. Kor. J. Hort. Sci. Technol. 31(2):179-185.

Lee, Y.B., K.W. Park, M.Y. Roh, E.S. Chae, S.H. Park, and S.H. Kim. 1993. Effects of ecologically sound substrates on growth and yield of tomato (*Lycopersicon esculentum* Mill.) in bag culture. J. Bio. Fac. Environ. 2(1):37-45.

Lee, Y.H., J. Lee, J.H. Bae, and Y.B. Lee. 2007. Improvement of physicochemical properties for sound coconut coir substrate for hydroponics. J. Bio-Environ. Cont. 16(1):230-234.

Ministry of Agriculture, Food and Rural Affairs (MAFRA). 2014. Status of vegetables in greenhouse and vegetable production performance (2013). Seoul, Korea.

Park, S.T., H.J. Yoo, H.J. Lee, and Y.B. Lee. 2008. Water content characteristics of coconut coir substrates on different mixture ratios and water irrigation times in rose hydroponics. J. Bio-Environ. Cont. 17(1):344-348.

Rural Development Administration (RDA). 2002. Standard methods of soil. p. 83-96.

Rural Development Administration (RDA). 2012. FTA competitiveness countermeasures: (12) Sweet pepper. REA Press, Suwon, Korea. p. 3-19.

Rhee, H.C., G.L. Choi, M.Y. Roh, J.W. Jeong, M.H. Cho, Y.C. Kim, and C.G. An. 2012. Effect of water content in coir substrates on the growth and yield of mini-paprika in summer hydroponics. J. Bio-Environ. Cont. 23(3):236-242.

Um, Y.C., C.S. Choi, T.C. Seo, J.G. Lee, Y.A. Jang, S.G. Lee, S.S. Oh, H.J. Lee. 2013. Comparison of growth characteristics and yield by sweet pepper varieties at glass greenhouse in reclaimed land and farms. J. Agri. Life Sci. 47(6):33-41.

Won, J.H., B.C. Jeong, J.K. Kim, and S.J. Jeon. 2009. Selection of suitable cultivars for the hydroponics of sweet pepper (*Capsicum annuum* L.) in the alpine area in summer. J. Bio-Environ. Cont. 18(4):425-430.