

배양액의 농도가 딸기 ‘싼타’의 생육, 수량 및 과실의 품질에 미치는 영향

전하준^{1*} · 변미순¹ · 류승생¹ · 전의환¹ · 박소득² · 채장희²
¹대구대학교 생명환경대학 원예학과, ²경상북도 농업기술원

Effect of Nutrient Solution Strength on Growth, Fruit Quality and Yield of Strawberry ‘Ssanta’ in Hydroponics

Ha Joon Jun^{1*}, Mi Soon Byun¹, Shi Sheng Liu¹, Eui Hwan Jeon¹,
So Deuk Park², and Jang Hee Chae²

¹Department of Horticulture, Daegu University, Gyongsan 712-714, Korea
²Gyongsangbuk-do Agricultural Research & Extension Services, Daegu 702-708, Korea

Abstract. Experiments were conducted to investigate the optimum concentration of nutrient solution in hydroponics for strawberry ‘Ssanta’ bred at Gyongsangbuk-do Agricultural Research & Extension Services. Nutrient solutions for strawberry, which made by Yamazaki, were supplied EC (Electrical Conductivity) 0.6, 0.8, 1.2, and 1.8 dS · m⁻¹ after planting on cocopeat medium during experiment period. Growth of shoot of strawberries did not show statistical differences among treatments. Fruit length showed the longest in EC 0.8 dS · m⁻¹ in all clusters. In the second flower cluster, fruit length showed longer in EC 0.8 and 1.2 dS · m⁻¹ than EC 0.6 and 1.8 dS · m⁻¹. In the third flower cluster, it showed the longest in EC 0.8 and 1.2 dS · m⁻¹, followed by 0.6 and 1.8 dS · m⁻¹. The longest was in EC 0.8 dS · m⁻¹ and the shortest in EC 1.8 dS · m⁻¹ in the fourth flower cluster. Fruit diameter did not show significant differences among treatments, but longest in EC 0.8 and 1.2 dS · m⁻¹ in all clusters. The heaviest mean fruit weight appeared in EC 0.8 dS · m⁻¹ in all flower clusters. And heavier in EC 1.2 dS · m⁻¹ in the second and third clusters. Also the weight was significantly light in plants grown in EC 0.6 and 1.8 dS · m⁻¹ in the second and third cluster. Soluble solids of fruit was the highest in EC 0.6 dS · m⁻¹ in all clusters. As the results, we came to the conclusion that the optimum EC for strawberry ‘Ssanta’ was EC 0.8~1.2 dS · m⁻¹ in this experiment.

Key words : hydroponics, nutrient solution strength, ‘Ssanta’, strawberry

서 론

딸기는 저온기에도 난방비 부담이 적고 가격이 안정되고 수익성이 높기 때문에 전국적으로 안정된 재배면적을 확보하고 있으며, 2010년의 생산액은 1조원을 넘어섰으며 원예작물 중에서 최고를 기록한 중요한 채소이다(RDA, 2011). 그러나, 딸기는 키가 작아서 작업자세가 열악하고 육묘에 많은 노력이 필요하며 정식 후에도 적엽, 적과 등의 많은 일손을 필요로 하기 때문

에 재배에 어려움이 많다. 최근에 보급이 확대되고 있는 딸기고설식 수경재배는 토양병해와 연작장해의 회피, 작업 자세를 개선할 수 있는 장점 외에도 토양재배에 비하여 수량 및 품질이 월등하게 높은 결과를 나타내고 있어 딸기 재배농가에서 유용하게 활용될 것으로 기대된다(Jun 등, 2006). 딸기의 수경재배는 1970년대 후반부터 일본에서 실용화를 시도하여 다양한 방식이 개발되었고, 우리나라에서도 최근에 재배면적이 급격하게 증가하여 240ha를 넘어서게 되었다. 그러나 국내에서는 아직 딸기 수경재배에 대한 연구가 충분하지 않으므로 하루 빨리 우리 실정에 맞는 재배기술의 확립이 필요하다. 성공적인 딸기 수경재배를 위

*Corresponding author: hjjun@daegu.ac.kr
Received September 6, 2012; Revised September 17, 2012;
Accepted September 21, 2012

배양액의 농도가 딸기 ‘싼타’의 생육, 수량 및 과실의 품질에 미치는 영향

해서는 품종에 맞는 적합한 배양액 조성, 배양액의 EC와 pH관리, 고휘배지 종류에 따른 적절한 급액량 구멍이 필요하다. 특히, 딸기는 다른 과채류에 비해서 염류 농도에 매우 민감하여 높은 농도의 배양액에서는 뿌리의 생육이 억제되고 지상부의 생육도 저하된다 (Chi 등, 1998; Udagawa 등, 1988). 따라서, 딸기 수경재배농가의 안정적인 생산기반조성을 위해서도 우선적으로 딸기 품종에 따른 적합한 배양액 농도의 구멍이 필요하다. 딸기는 품종에 따라서 생육 특성의 차이가 다른데, 국내의 딸기 수경재배 연구에서 배양액의 농도에 대한 연구는 Chi 등(1998)의 ‘寶交부生’에서의 결과와 Jun 등(2011)의 ‘설향’ 품종에 대한 보고가 있으나, 다른 품종의 배양액 관리에 대한 연구는 찾아볼 수 없다.

본 실험에서는 최근에 경상북도 농업기술원에서 육성되어 경북지역의 농가에 재배가 확산되고 있는 딸기 품종인 ‘싼타’의 수경재배에서 적절한 배양액 농도를 구명하고자 하였다.

재료 및 방법

딸기 ‘싼타’의 자묘를 7월 20일에 삼목하여 크라운의 직경이 1cm 이상이 되도록 균일하게 육묘한 후, 화이분화가 시작된 9월 22일에 코코피트를 충전한 고설수경재배 벤치에 정식하였다. 정식일부터 5일 간은 EC 0.6dS · m⁻¹의 배양액을 배액을 80% 이상이 되도록 급액하여 새뿌리의 발달을 유도하였다. 2차근의 발달이 충분히 이루어진 것으로 판단되는 9월 26일부터 Table 1의 야마자키(Yamazaki) 조성 딸기 전용배양액을 점적호스(Netafim, Israel)를 이용하여 처리구별로 각각 EC 0.6, 0.8, 1.2, 1.8dS · m⁻¹, pH는 6.5로 조정하여 매일 3~5회로 나누어 약 150~500mL를 생육 시기에 따라 적절하게 조정하여 공급하였다. 실험구는

각 농도 처리별로 난괴법 3반복으로 배치하였으며, 반복 당 10주로 하였다. 배액은 매일 각 처리와 반복별로 배양액 수집 장치를 설치하여 배액을 수집한 후에 배양액의 EC와 pH를 EC meter(Orion 3-Star meter, Thermo, USA)와 pH meter(Inolab pH/cond level 1, Wissenschaftlich Technische Werkstätten, Germany)를 사용하여 측정하였다.

실험기간 중에 잎은 주기적으로 적엽하여 항상 완전히 전개된 잎이 5장이 되도록 하였고, 지속적으로 발생하는 액이는 제거하여 한 개의 눈으로 유지하였으며, 과실은 개화하여 수정이 된 과실을 정화방 10개, 2화방 7개, 3화방과 4화방은 5개를 남기고 적과하였다.

처리별 생육조사는 배양액 농도처리 후부터 2011년 10월 6일, 11월 1일, 12월 6일, 2012년 1월 5일, 2월 7일, 3월 7일, 4월 18일 및 5월 11일에 처리별로 엽병장, 엽장, 엽폭을 조사하였는데, 조사법은 완전히 전개된 5매의 잎 중에서 신엽부터 세 번째 잎을 조사하였다. 과실의 품질 및 수량조사는 2011년과 2012년 사이에 제 1화방부터 제 4화방까지의 과일을 수확하여 과장, 과경, 과중, 당도를 측정하였다. 당도는 전자식 굴절당도계(PR-101, Atago, Japan)로 측정하여 °Brix로 표시하였다. 실험 결과의 통계처리는 SAS(Version 8.02)프로그램을 이용하여 LSD 5% 수준에서 유의성을 검정하였다.

결과 및 고찰

실험기간 동안의 온실내의 최고, 최저 및 평균온도의 경시적 변화를 Fig. 1에 나타내었는데, 제 1화방의 수확은 2010년 12월 13일부터 2011년 2월 1일까지, 제 2화방의 수확은 2011년 2월 1일부터 3월 23일까지, 제 3화방의 수확은 3월 2일부터 4월 11일까지, 제 4화방의 수확은 4월 1일부터 4월 26일까지 실시하

Table 1. Yamazaki’s hydroponic solution for strawberry.

Macro element (me · L ⁻¹)	N		PO ₄ -P	K	Ca	Mg	SO ₄ -S
	NO ₃ -N	NH ₄ -N					
	5	0.5	1.5	3	2	1	1
Micro element (mg · L ⁻¹)	Fe	B	Mn	Zn	Cu	Mo	
	3	0.5	0.5	0.05	0.02	0.01	
EC(dS · m ⁻¹)				0.8			

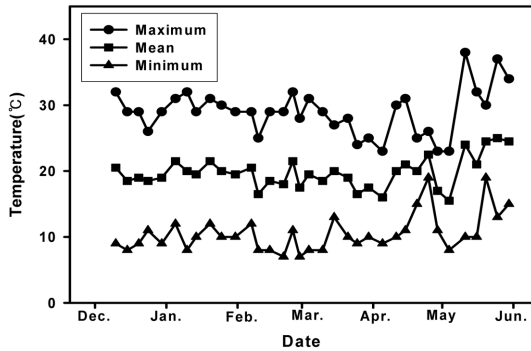


Fig. 1. Changes of maximum, minimum and mean temperature in greenhouse during the experiment.

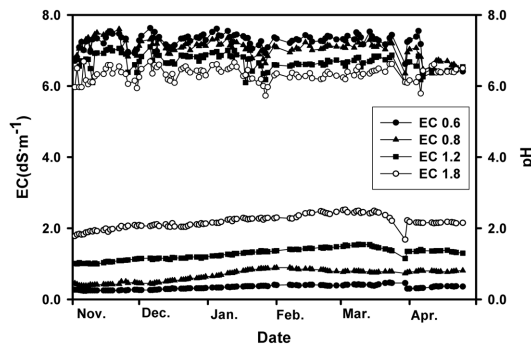


Fig. 2. Changes of EC and pH of drainage nutrient solution in four kind of nutrient solution strength in hydroponics during experiment period.

여 각 화방별로 수확기의 온도에 차이가 있음을 알 수 있었는데, 본 실험에서 배양액의 농도 처리구별로 온도에 대한 반응도 고려해야 할 것으로 생각되었다.

실험기간 동안의 공급 배양액의 농도 처리구별로 배액의 EC와 pH 변화를 보면(Fig. 2), EC $1.8\text{dS}\cdot\text{m}^{-1}$ 처리구의 배액은 공급 배양액보다 약간 농도가 높아지는 경향을 보였으나 다른 처리구에서는 모두 공급배양액과 배액의 EC가 큰 차이를 나타내지 않아서 적절한 급액농도 관리를 한 것으로 생각되었다. 배액의 pH 변화를 보면 급액 농도가 높은 처리구일수록 배액의 pH가 높았는데, 이는 Jun 등(2011)의 딸기 '설향'의 실험에서도 공급 배양액의 농도가 EC 0.5에서 1.0 및 $1.5\text{dS}\cdot\text{m}^{-1}$ 로 상승함에 따라 배액의 pH가 낮아졌는데, 딸기 '싼타'를 공시한 본 실험에서도 같은 경향을 나타내어 공급 배양액의 EC가 높을수록 배액의 pH가 낮아지는 것을 알 수 있다. 배액의 pH는 뿌리의 활성

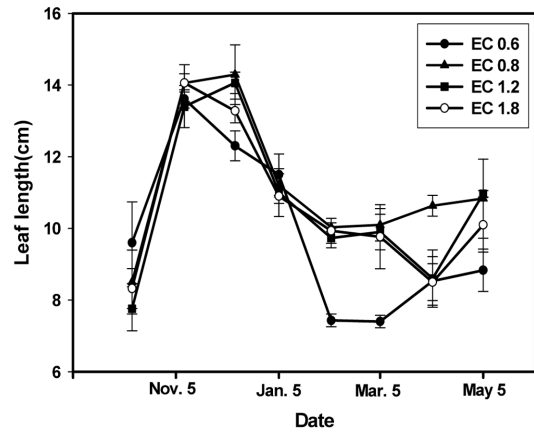
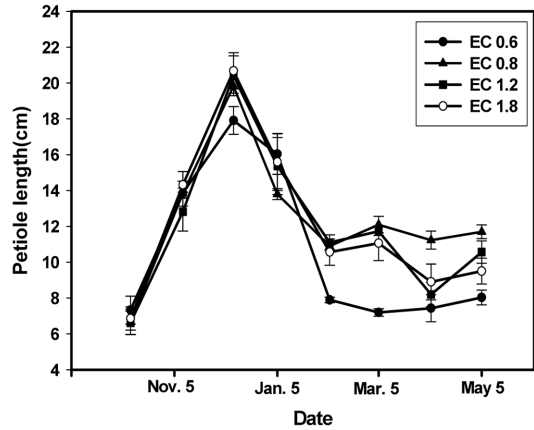
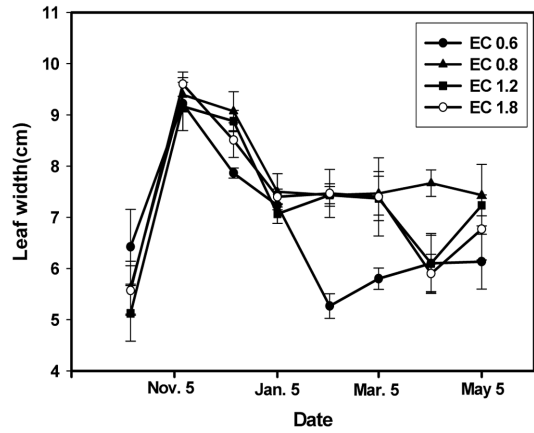


Fig. 3. Changes of leaf length, leaf width and petiole length of strawberry 'Ssanta' grown in four kind of nutrient solution strength in hydroponic system during early growing period.

과 직접적인 상관이 있으며 배액의 pH가 낮아지는 것은 뿌리의 활성이 낮은 것을 나타낸다는 Jun 등(2011)의 보고와 일치하였다. EC $1.8\text{dS}\cdot\text{m}^{-1}$ 처리구에

배양액의 농도가 딸기 '싼타'의 생육, 수량 및 과실의 품질에 미치는 영향

서는 배액의 pH가 비록 딸기의 적정 pH 범위 내이긴 하지만 다른 처리구에 비해서 배액의 pH가 가장 낮게 유지되어 뿌리의 활성에도 차이가 있을 것으로 생각되었다.

지상부의 생육은 정식 후부터 정화방을 수확하기 전까지 지속적으로 증가하였다가 그 후 계속 감소하였으며, 휴면이 끝나는 2월 이후에는 조금씩 증가하는 경향을 나타내었다(Fig. 3). 이러한 경향은 착과 부담에 의한 영향도 있을 것이나, 저온기의 온도와 광환경의 영향이 큰 것으로 생각된다. 배양액 농도 처리에 따른 엽폭, 엽병장 및 엽장의 생육변화는 전체적으로 처리구 간에 뚜렷한 경향을 나타내지는 않았다. 다만 조사일에 따라 EC 0.8dS·m⁻¹ 처리구에서 높은 수치를 나타내었고 0.6dS·m⁻¹ 처리구에서 가장 낮은 수치를 나타내었다. 이 결과를 보면 딸기 '싼타'의 지상부 생육은 배양액 농도 차이에 따라 일부 차이가 나타났지만 그 차이가 크지 않다는 Tsukagoshi 등(1994)의 보고와

일치하였다. 그러나, 대부분의 과채류는 EC 1.0~3.0dS·m⁻¹에서는 농도가 높을수록 생육과 수량이 증가하고(Itaki 등, 1995), Jun 등(2011)의 '설향' 딸기의 실험에서도 배양액 농도 1.0 처리구가 0.5와 2.0dS·m⁻¹ 처리구 보다 지상부 생육이 양호하였으며 2.0dS·m⁻¹ 처리구에서는 엽폭이 좁고 잎의 갈변현상이 나타났다고 하여 딸기 품종에 따라 배양액의 농도에 따른 생육반응에 차이가 큰 것으로 생각되었다. Chi 등(1998)의 딸기 '寶交早生'의 실험에서 배양액의 농도가 1.0~1.5dS·m⁻¹에서 가장 양호하였고, 그 보다 높은 농도에서는 어린잎의 퇴번과 뿌리의 갈변현상이 나타났다고 하여 딸기는 다른 과채류에 비해서는 배양액의 적정 농도가 낮은 것으로 생각된다.

배양액 농도 처리가 각 화방별 과실의 품질에 미치는 영향은 Fig. 4와 같다. 과장은 EC 0.8dS·m⁻¹ 처리구가 모든 화방에서 가장 길었으며, 특히 제 4화방에서는 다른 처리구에 비하여 월등하게 높은 수치를

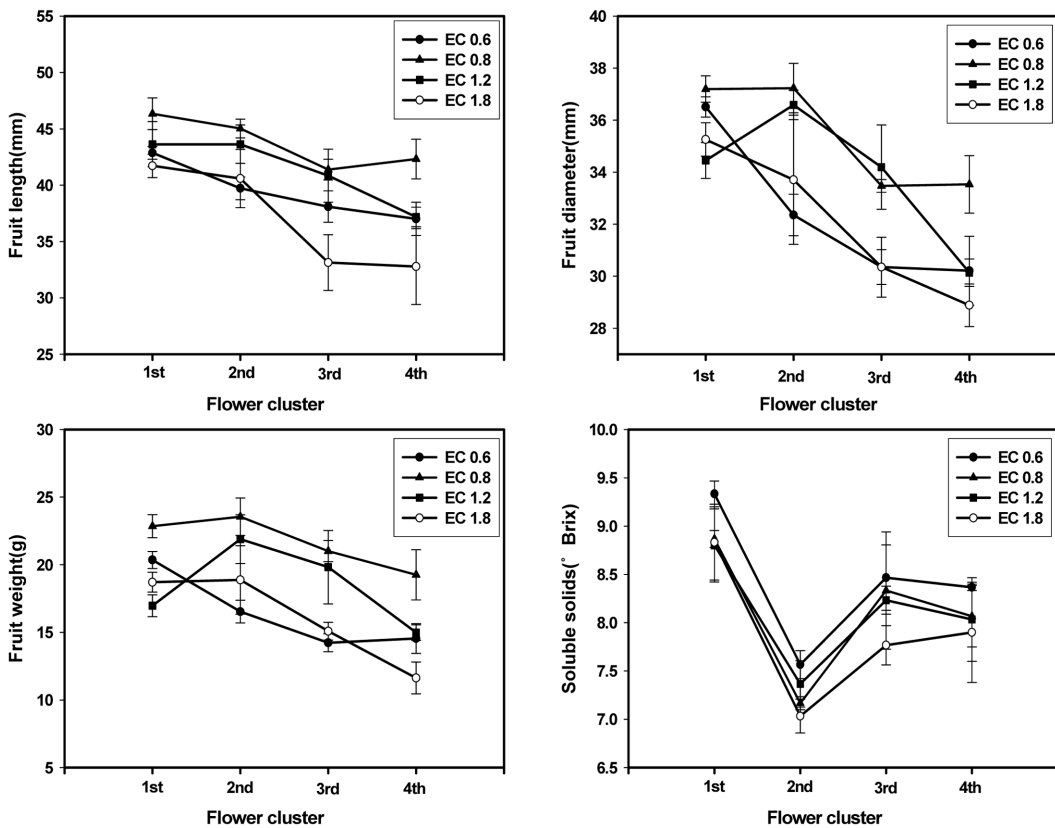


Fig. 4. Effect of nutrient solution strength on fruit length, fruit diameter, fruit weight and soluble solids of strawberry 'Ssanta' at four flower clusters.

나타내었다. 정화방은 $EC\ 0.8dS \cdot m^{-1}$ 를 제외한 다른 처리구에서는 처리구 간에 통계적으로 유의한 차이를 나타내지 않았다. 2화방은 $EC\ 0.8$ 과 $1.2dS \cdot m^{-1}$ 에서 0.6 과 $1.8dS \cdot m^{-1}$ 보다 과장이 길었다. 제 3화방은 $EC\ 0.8$ 과 $1.2dS \cdot m^{-1}$ 처리구가 길었으며 그 다음으로 0.6 이었고, $1.8dS \cdot m^{-1}$ 에서는 다른 처리구에 비하여 월등하게 낮았다. 제 4화방에서는 $EC\ 0.6$ 과 $1.2dS \cdot m^{-1}$ 처리구 간에는 차이가 없었으나, 0.8 이 가장 높고 $1.8dS \cdot m^{-1}$ 가 가장 낮은 수치를 나타내었다. 과정은 정화방과 제 4화방에서 처리구 간에 큰 차이를 나타냈으나, 전반적으로 $EC\ 0.8dS \cdot m^{-1}$ 에서 가장 높았고 제 2, 제 3화방에서는 0.8 과 $1.2dS \cdot m^{-1}$ 처리구 간에 유의한 차이가 없었다. $EC\ 0.6$ 과 $1.8dS \cdot m^{-1}$ 에서는 전반적으로 낮은 수치를 나타내었다. 과실의 평균 과중은 화방 간에는 정화방과 제 2화방이 무거웠으며 갈수록 가벼웠으며, 이는 정화방부터 제 4화방의 수확까지 과실의 비대기에 온도와 광환경의 변화와 상관이 클 것으로 생각된다. 특히, 수확기의 최저온도가 가장 낮았던 제 2화방보다 제 3화방의 과중이 가장 낮은 것은 제 3화방의 착과 및 성숙기가 제 2화방의 수확기인 저온기에 해당되기 때문인 것으로 생각되며, 이 시기에는 광환경은 갈수록 좋아지는 시기이므로 과중의 감소는 온도의 영향이 더 컸을 것으로 생각된다. 각 화방별 과중은 정화방에서는 $EC\ 0.8dS \cdot m^{-1}$ 에서 가장 컸고 $EC\ 1.2dS \cdot m^{-1}$ 에서 낮았다. 제 2와 제 3화방에서는 $EC\ 0.8$ 과 $1.2dS \cdot m^{-1}$ 에서 약간 높았고 0.6 과 $1.8dS \cdot m^{-1}$ 에서 약간 낮았다. 제 4화방에서는 $EC\ 0.8$ 에서 다른 처리구가 가장 무거웠으며, $1.8dS \cdot m^{-1}$ 가 가장 가벼웠다. $EC\ 0.6$ 과 $1.2dS \cdot m^{-1}$ 처리구 간에 유의한 차이가 없었다. 기온이 낮은 시기에 수확한 화방에서는 다른 화방에 비해서 $1.8dS \cdot m^{-1}$ 처리구에서 과중이 현저하게 저하하여, 높은 배양액 농도는 저온기의 딸기 과실비대에 부담을 주는 것으로 생각되었다. 특히 과중은 모든 화방에서 딸기의 적정농도보다 훨씬 낮은 농도라고 생각되는 $EC\ 0.6dS \cdot m^{-1}$ 처리구와 차이가 나지 않는 결과를 나타내어서 ‘싼타’ 딸기는 높은 농도는 적합하지 않은 것으로 생각되었다. Chi 등(1998)은 ‘보교조생’ 품종에서 상품 과중이 원시배양액 2/4와 3/4배 농도에서 가장 많았고, 고농도에서는 과실의 수량이 저하되었다고 보고하였으며, Rhee 등(2006)의 사계성 딸기인 ‘페치카’의 실험에서도 $EC\ 0.75dS \cdot m^{-1}$ 에

서 수량이 가장 많았고, 배양액의 농도가 증가할수록 감소한다고 하여 딸기에서는 높은 농도의 배양액은 바람직하지 않은 것으로 생각된다.

과실 내의 가용성 고형물은 각 화방에 따라서 처리구 간에 차이는 있었지만 낮은 농도의 $EC\ 0.6$ 과 $0.8dS \cdot m^{-1}$ 처리구에서 높았고, 높은 농도의 $1.8dS \cdot m^{-1}$ 처리구에서 가장 낮은 경향을 나타내었다. 특히 제 3화방에서는 $EC\ 1.8dS \cdot m^{-1}$ 처리구에서는 다른 처리구에 비해서 현저하게 낮아지는 것을 볼 수 있었다. Roh 등(1995)과 Winsor 등(1962)은 토마토의 수경재배에서 배양액의 농도가 높아지면 과실의 당도도 증가하고 과채류에서는 일반적으로 배양액의 농도 또는 수분조절 등으로 과실의 크기가 작아져서 상대적으로 가용성 고형물의 함량이 높아진다고 보고하였지만 (Chun 등, 2003; Jang과 Nukaya, 1997), 본 실험에서는 소과가 되면 당도가 감소하였고 대과가 되면 당도가 높아진 것을 볼 수 있었다. Chi 등(1998)의 ‘보교조생’ 품종에서 배양액 농도가 증가하여도 당도가 상승되지 않아 딸기 ‘싼타’ 품종에서 $EC\ 0.6dS \cdot m^{-1}$ 의 낮은 농도에서 당도가 높았던 결과는 추후 다시 검토할 필요가 있을 것으로 생각되었다.

배양액 농도 처리에 따른 각 화방별 과실 수량은 Table 2와 같다. 정화방의 주당 수량은 배양액 농도 $EC\ 0.8dS \cdot m^{-1}$ 처리구에서 가장 많았는데, 1.2 와 $1.8dS \cdot m^{-1}$ 의 높은 농도처리 보다 0.6 과 $0.8dS \cdot m^{-1}$ 처리구에서 수량이 많은 경향이였다. 제 2화방에서는 $EC\ 0.6$ 에 비하여 $0.8dS \cdot m^{-1}$ 처리구가 월등하게 수량이 많았으나 다른 처리구 간에는 통계적으로 유의한 차이가 없었다. 제 3화방의 수량은 $EC\ 0.8$ 과 $1.2dS \cdot m^{-1}$ 처리구에서 많았고 0.6 과 $1.8dS \cdot m^{-1}$ 처리구에서 크게 낮았다. 제 4화방의 수량은 $EC\ 0.8dS \cdot m^{-1}$ 에서 가장 수량이 많았으나 다른 처리구 간에는 유의한 차이가 없었다.

이상의 결과에서 ‘싼타’ 품종의 축성재배 시 지상부 생육, 과실의 수량 그리고 과실의 당도는 화방에 따라서 배양액의 농도에 따른 반응에 약간의 차이는 있었지만 배양액의 농도를 $0.8 \sim 1.2dS \cdot m^{-1}$ 로 관리하는 것이 $1.8dS \cdot m^{-1}$ 로 높게 관리하는 것 보다 유리한 것으로 생각되었으며, 특히 저온기의 고농도 관리는 과실의 수량과 당도에 나쁜 영향을 끼치는 것을 확인할 수 있었다. 이러한 결과는 최근에 재배가 급격하게 확산되

배양액의 농도가 딸기 ‘싼타’의 생육, 수량 및 과실의 품질에 미치는 영향

Table 2. Effect of nutrient solution strength on total fruit weight of four flower cluster of strawberry ‘Ssanta’ in hydroponic system during experiment.

Flower cluster	Strength of nutrient solution (dS · m ⁻¹)	Total weight of flower cluster (g)
First	0.6	175.1 ab
	0.8	184.3 a
	1.2	130.6 c
	1.8	144.3 bc
	LSD (p < 0.05)	38.2
Second	0.6	97.4 b
	0.8	160.2 a
	1.2	140.0 ab
	1.8	109.0 ab
	LSD (p < 0.05)	53.8
Third	0.6	52.9 b
	0.8	97.6 a
	1.2	93.2 a
	1.8	56.3 b
	LSD (p < 0.05)	35.2
Fourth	0.6	42.3 b
	0.8	71.0 a
	1.2	45.6 b
	1.8	34.7 b
	LSD (p < 0.05)	23.0

고 있는 ‘싼타’ 품종의 수경재배농가의 비료농도 관리 기술로 유용하게 활용될 수 있을 것으로 생각된다.

적 요

최근 경상북도 농업기술원에서 새롭게 육성된 ‘싼타’ 딸기의 수경재배에서 적절한 배양액 농도를 구명하고자 하였다. 2010년 9월 26일에 토양과 코코피트를 충진한 수경재배 벤치에 정식하고, 아마자키 조성 딸기배양액을 이용하여 처리별로 EC를 0.6, 0.8, 1.2, 1.8dS · m⁻¹로 급액하였다. 지상부 생육은 배양액 농도 차이에 따라 일부 차이를 나타내긴 하였지만 그 차이는 미미하여 큰 영향을 받지는 않는 것으로 생각되었다. 과장은 모든 화방에서 EC 0.8dS · m⁻¹ 처리에서 가장 길었다. 제 2화방에서는 EC 0.8과 1.2dS · m⁻¹ 처리가 0.6과 1.8dS · m⁻¹ 처리보다 과장이 길었다. 제 3화방은 EC 0.8과 1.2dS · m⁻¹ 처리가 길었으며 그 다음으로 0.6이었고, 1.8dS · m⁻¹에서는 월등하게 낮았다. 제 4화방에서는 EC 0.6과 1.2dS · m⁻¹ 처리 간에는 차이

가 없고, 0.8이 현저하게 높고 1.8dS · m⁻¹가 현저하게 낮았다. 과경은 EC 0.8dS · m⁻¹에서 가장 높은 수치를 나타내었고 제 2, 제 3화방에서는 0.8과 1.2dS · m⁻¹ 처리 간에 유의한 차이가 없었다. EC 0.6과 1.8dS · m⁻¹에서는 전반적으로 낮은 수치를 나타내었다. 과실의 평균 과중은 화방 간에는 첫 번째 화방과 제 2화방이 무거웠으며 갈수록 과중이 감소하였는데, 각 화방별 과중은 정화방에서는 EC 0.8dS · m⁻¹에서 가장 컸고 EC 1.2dS · m⁻¹에서 낮았다. 제 2와 제 3화방에서는 EC 0.8과 1.2dS · m⁻¹에서 약간 높았고 0.6과 1.8dS · m⁻¹에서 약간 낮았다. 제 4화방에서는 EC 0.8에서 다른 처리구에 비해서 현저하게 높은 수치를 보였고, 1.8dS · m⁻¹에서 가장 낮았다. 과실 내의 가용성 고형물은 각 화방에 따라서 처리 간에 약간의 변화는 있었지만 전반적으로 낮은 농도의 EC 0.6과 0.8dS · m⁻¹ 처리에서 높고, 높은 농도의 1.8dS · m⁻¹ 처리에서 가장 낮은 경향을 나타내었다. 과실의 수량은 정화방에서는 배양액 농도 EC 0.8dS · m⁻¹ 처리에서 주당 수량이 가장 많았는데, 1.2와 1.8의 높은 농도처리 보다 0.6과 0.8dS · m⁻¹ 처리에서 수량이 많은 경향이었다. 제 2화방에서는 EC 0.6에 비하여 0.8dS · m⁻¹ 처리가 월등하게 수량이 많았으나 다른 처리 간에는 통계적으로 유의한 차이가 없었다. 제 3화방에서는 EC 0.8과 1.2dS · m⁻¹ 처리에서 수량이 많고, 0.6과 1.8dS · m⁻¹ 처리에서 월등하게 낮은 수량을 보였다. 제 4화방에서는 EC 0.8dS · m⁻¹에서 수량이 가장 많았으나 다른 처리 간에는 유의한 차이가 없었다. 본 실험의 결과에서 딸기 ‘싼타’의 수경재배에서 배양액의 EC는 0.8과 1.2dS · m⁻¹가 적합할 것으로 생각되었다.

주제어 : 딸기, 배양액 농도, 수경재배, ‘싼타’

사 사

본 연구는 농촌진흥청의 특화작목연구개발과제의 지원에 의하여 이루어진 것입니다.

인 용 문 헌

1. Chi, S.H., K.B. Ahn, S.W. Park, and J.I. Chang. 1998. Effect of ionic strength of nutrient solution on the growth and fruit yield in hydroponically grown straw-

- berry plants. J. Kor. Soc. Hort. Sci. 39:166-169.
2. Chun, Y.T., K.C. Cho, and W.S. Kim. 2003. Effect of nutrient solution management by growing stage on the development of hydroponically grown cucumber plants. J. Kor. Soc. Hort. Sci. 44:17-22.
 3. Itaki, T., K. Sasaki, and Y. Udagawa. 1995. Practical techniques for hydroponics. Nogyoudenkyou. Tokyo. p. 93-101.
 4. Jang, H.K. and A. Nukaya. 1997. Relationship between concentration of nutrient solution and uptake of nutrients in muskmelon grown in rockwool. J. Japan. Soc. Hort. Sci. 66(2):307-312.
 5. Jun, H.J., M.S. Byun, S.S. Liu, and M.S. Jang. 2011. Effect of nutrient solution strength on pH of drainage solution and root activity of strawberry 'Sulhyang' in hydroponics. Kor. J. Hort. Sci. Technol. 29(1):23-28.
 6. Jun, H.J., J.G. Hwang, M.J. Son, M.H. Choi, and M.S. Cho. 2006. Effect of substrates on the growth, yield and fruit quality of strawberry in elevated hydroponic system. J. Bio-Env. Cont. 15(4):317-321.
 7. RDA. 2011. Information of agricultural statistic. <http://www.rda.go.kr>.
 8. Rhee, H.C., N.J. Kang, I.R. Rho, H.J. Jung, J.K. Kwon, K.H. Kang, J.H. Lee, and S.C. Lee. 2006. Hydroponic culture possibility and optimal solution strength of 'Pechika' ever-bearing strawberry on highland in summer. J. Bio-Env. Con. 15:250-256.
 9. Roh, M.Y., J.H. Bae, Y.B. Lee, K.W. Park, and Y.S. Kwon. 1995. Effects of the concentration of nutrient solution on early yield and fruit quality of tomato (*Lycopersicon esculentum* Mill) in substrate culture. J. Bio. Fac. Env. 4(1):68-73.
 10. Tsukagoshi, S., T. Ito, and Y. Shinohara. 1994. The effect of nutrient concentration and NH₄-N ratio to the total nitrogen on the growth, yield and physiological characteristics of strawberry plants. J. Japan. Soc. Environ. Control Biol. 32:61-66.
 11. Udagawa, Y., C. Dogi, and H. Aoki. 1988. Studies on the practical use of nutrient film technique in Japan. (3) Concentration of nutrient solution and quality of strawberry seedling. Bull. Chiba. Agr. Exp. Stn. 29:37-47.
 12. Winsor, G.W., J.N. Davies, J.H.L. Messing, and M.I.E. Long. 1962. Liquid feeding of glasshouse tomatoes; The effects of nutrient concentration on fruit quality and yield. J. Hort. Sci. 37:44-57.