

## 시설멜론의 관비재배를 위한 질소와 칼륨의 관비수준 설정

이한철\* · 박진면 · 서태철 · 최경이 · 노미영 · 조명환

국립특작원예과학원 시설원예시험장

### Effects of Nitrogen and Potassium Fertigation on Growth, Yield and Quality of Musk Melon (*Cucumis melo. L*)

Han Cheol Rhee\*, Jin Meun Park, Tae Cheol Seo, Gyoeng Lee Choi, Mi Young Roh, and Myeung Whan Cho

Protected Horticulture Experiment Station, NHRI, RDA, Busan 618-800, Korea

**Abstract.** This study was conducted to identify optimal concentrations of N (nitrogen) and K (Potassium) fertilizers on growth, yield and quality of melon (*Cucumis melo. L*) when they were grown with a fertigation culture in a greenhouse. Three strength (S) levels of fertilizers, including 1S, 1/2S, and 1/4S were supplied N and K nutrients as using a trickle irrigation system. When the strength level of fertilizers was increased from 1/4S to 1S, the level of EC (electronic conductivity) in soil was increased. Soil-water tension was ranged between -15 and -20kPa until fruit setting stage, whereas it was ranged between -45 and -50kPa in the later growth stages. In results, N fertilizer had effects on fruit yield and quality. A higher fruit yield was observed when plants were supplied with 1S and 1/2S level of N fertilizer. The highest yield of marketable fruit, about 5,086kg/10a, was also observed when plants were supplied with 1/2S N fertilizer. A higher net index and sugar content of fruit was observed in the treatments of 1/2S and 1/4S level of N fertilizer compared to 1S level. In contrast, there was no statistic difference in the yield and quality with three levels of K fertilizer. Results indicate that the 1/2S level for N and 1/4S level for K fertilizer are effective and optimal for the melon plants grown under the fertigation culture in terms of increasing fruit yield and quality and reducing the cost of fertilizers.

**Key words :** fertilizer, trickle irrigation, yield, and fruit quality

## 서 론

관비재배(Fertigation)는 관수와 양분을 함께 공급하는 방법으로 작물의 수분과 양분의 과부족에 의한 장해가 없이 근권을 유지하는 방법(Bar-Yosef와 Sheikholsami, 1976; Papadopoulos, 1986; Sammis, 1980; Shalhevet 등, 1983)이다. 일본에서는 양액토경(養液土耕), 그리고 북유럽국과 이스라엘 등에서는 관비농법(fertigation)으로 불리워지고 있고, 선진국에서는 일찍 시작되어 '80년대부터 실용화되었으며 현재는 대부분의 토양재배 농가에 관비재배 기술을 활용하고 있으며 그 효과가 크게 입증된 바 있다. 우리나라에서는

1970년대 김(1970)에 의해서 처음 관비재배법이 소개되었다. 초기에는 관비재배 농사에서도 주로 수경재배용 비료를 이용하였으나 최근에는 관주용 비료, 품종별 전용액비 등의 개발과 양수분의 관리기술(Bresler, 1977; Fiskell과 Locascio, 1983; Freeman 등, 1976; Hagin와 Lowengart, 1996; Kweon 등, 2001)이 발전되면서 농가의 이용과 재배면적이 크게 증가하였다.

토마토(Choi 등, 2000; Seo 등, 2000), 오이(Seo 등, 2000), 딸기(Albregts 등, 1991; Hochmuth, 1998) 등의 작물에서 관비재배에 의해 수량이 증가하고 비료 양도 15~50% 절감되었다(Locascio 등, 1977; Kweon 등, 2001). 질소농도에 관한 연구로서는 토마토(Bar-Yosef와 Sagiv, 1982), 수박(Pier와 Doerge, 1995) 등에서 관비재배에 의해 증수효과가 있다고 하였다. 그리고 관비재배용 비료종류 선택에 관한 연구로서는 토마토 재배에서

\*Corresponding author: hominkang@kangwon.ac.kr  
Received August 28, 2009; Revised September 19, 2009;  
Accepted September 17, 2009

질소의 공급원으로 요소(Hebbar 등, 2004), 그리고 오이 재배에서 칼륨의 공급원으로 염화가리(Jeong과 Kim, 2001)를 사용함으로써 증수효과가 있었다고 하였다.

최근에는 작물재배 전 토양의 염류상태를 분석하여 시비량을 결정하는 검증시비법을 이용하거나 토양 검정치를 기준으로 하여 품종, 토성 및 생육단계별에 따라 시비량을 가감하는 방법을 이용함으로써 작물의 표준시비보다 비료량을 절감하고 토양의 염류집적을 줄이고자 하는 연구가 다양하게 이루어지고 있다(Hagin 와 Lowengart, 1996; Miller 등, 1981; Rhee 등, 2008; Yoo 등, 2000; Yoo 등, 2001).

따라서 본 연구에서는 시설멜론의 관비재배법에서 토양분석을 통해 시비량을 결정하고, 값비싼 양액재배용 비료를 대체할 수 있는 농업용 비료(요소, 질소 공급원; 황산가리, 칼륨 공급원)를 이용하여 관비농도에 따른 생육과 품질의 영향에 대하여 검토코자 하였다.

### 재료 및 방법

본 연구는 시설원예시험장의 PE필름 하우스에서 '05년부터 '06년까지 2년간 '에메랄드 하계 1호' 품종을 공시하여 수행되었다.

육묘시에는 cell 당 부피가 50cm<sup>3</sup>인 20공 연결포트에서 피트모스(Sunshine, Genuine Co., Canada)와 펄라이트(No. 1, 삼손(주), 한국)를 1:1(v/v)로 혼합한 상토를 이용하였다. 6월 9일에 파종하였으며 육묘시 양·수분이 관리는 멜론의 아미자키 처방양액 1/3배액을 생육초기에 1일 1회, 그리고 5엽 전개 후에는 1일 2회씩 관주하였다. 정식은 7월 12일에 실시하였으며 재식거리는 90 × 40cm로 하였다. 관비장치로는 급액탱크(1톤), 모터(자동식), 다운트랜스(24V), 전자밸브 등을 이용하였고 정식 후 토양수분측정장치를 설치하여 관수개시점에 따라 양·수분이 공급되게 하였다. 관수시점은 과실의 비대기 이전과 이후로 구분하였으며 과실 비대기에는 15~20(-kPa), 그리고 과실 비대기 이후에

는 45~50(-kPa)로 관수개시점을 설정하였다.

관비량은 정식 전 토양분석(Table 1)을 실시하여 시비량 결정하였다. N과 K의 추비농도는 표준농도(추비총량), 표준 1/2농도, 표준 1/4농도 3처리로 하고 질소 성분의 비료는 요소를, 그리고 칼륨성분의 비료는 염화가리를 관비의 추비비료로 이용하였다.

관수 및 관비 방법은 처리별로 토양수분 측정센서(Tensiometer)를 두 식물체의 중간지점의 지표면으로부터 15cm 아래지점에 매설하고 관수개시점을 설정하였다. 그리고 플라스틱 액비통(1톤)에 물 1톤을 받은 후 각각의 비료를 완전히 녹여 관수자동공급 장치를 이용하여 수확기까지 지속적으로 공급하였다. 이때 물 1톤 당 요소는 표준농도 312g, 1/2 농도 156g, 1/4 농도 78g, 그리고 염화가리는 표준농도 246g, 1/2 농도 123g, 1/4 농도 61.5g이었다. 멜론은 어미덩굴을 유인 줄로 유인한 후 11절 내외에서 2과를 인공수분하고 그 중 발육이 좋은 과실을 골라 비대 시켰다. 아들덩굴은 전부 제거하고 24절에서 적심하였다.

시험구는 난괴법 3반복으로 배치하였고 주요 조사항목은 생육 및 수량이었다. 기타 재배 및 조사는 농촌진흥청 멜론재배 및 조사기준에 준하였다. 처리 당 10주씩 3반복으로 식물체를 채취하여 생체중을 측정한다음, 시료를 80 건조기에서 32시간 건조한 후 건물중을 측정하였다. 수확 후 토양 내 질소와 인산 분석은 시료 10g를 칭량하여 침출액으로 침출한 후 질소는 간이 증류법으로 분석하였으며, 그리고 인산은 Vanadate법으로 분해하여 비색계(UV/VIS spectrophotometer, Lambda 18, Perkin Elmer)를 이용하여 측정하였다. 그리고 K, Ca 및 Mg는 tenery solution으로 분해한 후 원자흡광 분광광도계(atomic absorption spectrophotometer 3300, Perkin Elmer)로 분석하였다.

### 결과 및 고찰

멜론 관비재배 시 질소 및 칼륨의 관비농도는 관수개

**Table 1.** Formula and applied amount of fertilizer by soil analysis before cultivation of melon.

Constituent	Formula for finding amount	Amount of applied fertilizer (kg · 10a <sup>-1</sup> )
Nitrogen (N)	y = 20.938 - 3.471X (x: EC of soil)	16.4
Potassium (K)	y = 42.523 - 74.81X (x: available amount)	17.0
Phosphate (P)	y = 36.635 - 0.060X (x: Ex. cations K/vCa + Mg)	-49.7

시설멜론의 관비재배를 위한 질소와 칼륨의 관비수준 설정

**Table 2.** Effect of nitrogen and potassium concentration on the growth of melon grown with fertigation.

Fertilizer		Plant height (cm)	Internode length (cm)	Leaf area (cm <sup>2</sup> /pl.)	Fresh weight (g)	Dry weight (g)
Component	Conc.					
N	1(Con.)	119 a <sup>z</sup>	5.0 a	546 a	443.3 a	57.3 a
	1/2	121 a	5.1 a	552 a	453.6 a	58.3 a
	1/4	120 a	5.0 a	529 b	420.0 b	54.1 b
K	1(Con.)	119 a	5.0 a	522 a	420.0 a	57.7 a
	1/2	120 a	5.0 a	508 a	370.0 a	57.9 a
	1/4	121 a	5.1 a	532 a	420.0 a	51.4 a
N × K		NS	NS	*	*	*

<sup>z</sup>Mean separation within columns by Duncan's multiple range test at  $p \leq 0.05$ .

시점 설정에 따라 좌우되도록 하였으며 토양의 염류 집적을 최소화하기 위해 멜론을 재배하기 전에 토양의 양분을 분석한 후 그 결과를 기준으로 하여 설정하였다.

질소 및 칼륨의 관비농도에 따른 멜론의 생육을 조사하였다(Table 2). 초장은 모든 처리에서 120cm 내외로 질소와 칼륨의 농도에 따른 차이가 없고 두 비료 성분의 상호작용효과가 인정되지 않았다. 절간장은 5.0cm 정도였으며 초장과 마찬가지로 농도에 따른 통계적인 유의차가 없었다. 이는 멜론의 생육 초기에 10mg/L NO<sub>3</sub>-N의 낮은 농도가 필요하다는 DeBuchanne와 Taber(1985)의 결과와 일치하였다. Panagiotopoulos(2001)은 멜론 관비재배에서 줄기의 두께에는 질소의 농도에 영향이 없었으나 절간장의 신장은 질소농도가 높을수록 증가한다고 하였다. 엽면적이나 식물체의 생체중과 건물중은 질소의 농도가 높을수록 넓고 무겁다는 결과는 착과 후 보다 높은 질소농도가 필요함을 나타내는 것이다. 따라서 상기의 결과에서 영양생장기인 초기생육에는 낮은 농도의 질소가 필요하

나 착과기 이후에는 높은 농도의 질소가 필요하다는 것을 미루어 짐작할 수 있었다. 반면에 초장, 엽면적, 생체중 등의 초기생육은 칼륨의 농도에 따른 차이가 없어 Panagiotopoulos(2001)의 멜론 관비실험과 일치하였다.

질소 및 칼륨 관비에 따른 멜론의 과실 특성을 조사한 결과, 과중은 질소의 농도가 높을수록 무거웠으며 질소 1/2 이상의 농도에서 통계적인 유의차가 있었으나 칼륨의 농도에 따른 효과는 인정되지 않았다(Table 3). 과고는 질소의 농도가 높을수록 컸고 질소 1/2 농도에서 15.9mm로 가장 컸으며, 칼륨은 농도 간에 통계적인 유의차가 없었다. 과경은 14.0mm 내외로 질소와 칼륨의 농도 간에 차이가 없었다. 질소의 농도 증가에 따라 과중이 무거운 것은 과경의 비대보다는 과고의 비대가 크게 기인한 것으로 사료되었다.

과실의 네트지수는 질소의 농도가 낮을수록 높았으며 질소 1/4 농도에서 3.6으로 가장 높았다. 반면에 칼륨의 농도는 통계적인 유의차는 없으나 높을수록 증

**Table 3.** Effect of nitrogen and potassium concentration on the fruit weight, fruit height and net index of melon grown with fertigation.

Fertilizer		Fruit weight (g)	Fruit height (mm)	Fruit diameter (mm)	Net index <sup>z</sup> (1-5)
Component	Conc.				
N	1(Con.)	1,813 a <sup>y</sup>	15.4 a	14.3 a	2.5 b
	1/2	1,849 a	15.9 a	14.0 a	3.5 a
	1/4	1,705 b	14.5 b	14.1 a	3.6 a
K	1(Con.)	1,689 a	14.5 a	14.1 a	3.0 a
	1/2	1,716 a	15.0 a	14.3 a	3.1 a
	1/4	1,750 a	15.1 a	14.3 a	2.9 a
N × K		NS	NS	NS	*

<sup>z</sup>Net index: 1, bad; 3, good; 5, excellent

<sup>y</sup>Mean separation within columns by Duncan's multiple range test at  $p \leq 0.05$ .

**Table 4.** Effect of nitrogen and potassium concentration on the yield, sugar content and cracking rate of melon grown with fertigation.

Fertilizer		Total yield (kg/10a)	Marketable yield (kg/10a)	Percentage of marketable yield (%)	Sugar content (°Bx)	Rate of fruit cracking (%)
Component	Conc.					
N	1(Con.)	6,337 a <sup>z</sup>	4,721 b	74.5	13.5 b	15.5 b
	1/2	6,487 a	5,086 a	78.4	15.5 a	12.4 a
	1/4	5,889 b	4,682 b	79.5	15.8 a	12.3 a
K	1(Con.)	6,223 a	4,685 a	78.5	15.3 a	14.6 a
	1/2	6,135 a	4,742 a	77.3	14.6 a	14.1 a
	1/4	5,976 a	4,700 a	75.3	14.9 a	14.4 a
N × K		*	*	-	**	*

<sup>z</sup>Mean separation within columns by Duncan's multiple range test at  $p \leq 0.05$ .

가하였으며 질소와 상호작용 효과도 인정되었다. 상기의 결과에서 질소 농도의 증가는 과실의 비대를 촉진하여 과중을 무겁게 하나 과실의 네트지수는 낮게 하였다. 그리고 칼륨 농도의 증가는 과실비대에는 큰 영향을 주지 않지만 과실의 네트지수가 다소 증가하는 것으로 나타났다. 이상의 결과에서 과실의 비대를 촉진시켜 과중을 무겁게 하고 네트지수를 높이는 질소와 칼륨의 농도는 각각 1/2 및 1(표준) 농도인 것으로 미루어 짐작할 수 있었다.

Table 4는 질소 및 칼륨 관비에 따른 멜론의 수량과 과실의 품질을 나타낸 것이다. 총 수량은 질소와 칼륨의 농도가 높을수록 많은 경향이었으며 질소의 1/2 농도 이상에서 통계적으로 유의차가 인정되었다. 상품수량은 질소 1/2 농도에서 5,086kg/10a으로 가장 높았고 질소 농도에 따라 증가하는 경향을 보였다. Bhella and Wilcox(1985)는 50과 150kg N/ha의 질소비료 수준에서 멜론의 수량이 차이가 없어 50kg N/ha의 질소비료 수준을 추천하여 비료의 절감효과를 기하였다. 멜론 관비재배에서 66-90kg N/ha의 질소수준이 수량증가에 효과가 있다고(Brantley와 Warren, 1961; Wilcox, 1973; Bhella와 Wilcox, 1986)하였다. 그러나 45kg N/ha의 질소비료는 멜론의 수량증가에 효과가 없었다고(DeBucharanne and Taber, 1985)하였으며 본 실험의 질소 1/4 농도(41kg N/ha)에서 유사한 결과를 얻었다. 특히 질소 공급의 부족은 잎의 질소함량을 적게 하여 생육이 억제되고 과실의 수량이 낮아진다(DeBucharanne and Taber, 1985)고 하였다.

반면에 칼륨의 농도의 증가에 따른 상품수량의 증가 효과는 없었으나 질소수준의 증가와는 다소의 상호작

용효과가 인정되었다. 멜론의 관비재배에서 칼륨의 사용효과가 없다는 보고(Panagiotopoulos, 2001)와 토마토의 관비재배에서의 칼륨농도 증가가 수량증가에 유의성 있는 효과가 없었다는 보고(Panagiotopoulos와 Fordham, 1995)와 본 실험의 결과와 같았다.

과피의 균열률은 칼륨의 농도에 따른 차이는 없었으나 질소의 농도가 낮을수록 과피의 균열율이 낮았다. 과피의 균열률은 상품수량에 큰 영향을 주었는데 질소 1(표준) 농도에서 총수량은 높았으나 상품수량이 낮은 것은 과피의 균열률이 높아 상품율이 낮은 것에 기인되었다. 과실의 당도는 질소의 농도가 감소할수록 높았으며 1/2 이상의 농도에서 15.5°Bx 이상을 보였다. 그리고 칼륨의 농도는 높을수록 당도가 높은 경향이었으나 통계적인 유의치는 없었으며 질소농도와 상호작용효과가 다소 인정되었다. 멜론 관비재배 시 과실당도 증진에 질소와 칼륨이 효과가 있다는 보고(Flocker 등, 1965; Wilcox, 1973)가 일찍이 있었다. 멜론의 관비재배시 질소의 농도가 높을수록(Bhella, 1985), 칼륨의 농도가 높을수록(Panagiotopoulos, 2001) 과실의 당도가 증가한다는 보고는 본 실험과는 상반된 결과였다.

본 실험에서 높은 수준의 질소농도는 오히려 과실의 당 축적을 억제한 것으로 추측되나 추후 표준시비량 이상농도에서의 처리가 실험에 뒷받침되어야 할 것으로 판단된다. 멜론의 관비재배에서 질소의 증가가 과실의 당도증가에 효과가 없었다는 결과(Panagiotopoulos, 2001)와 재배계절이나 품종에 따라 당도 축적효과가 달라진다는 보고(Wells와 Nugent)가 상기의 추측을 뒷받침하였다.

Table 5는 멜론 관비 처리 전과 후의 토양 화학성

시설멜론의 관비재배를 위한 질소와 칼륨의 관비수준 설정

**Table 5.** Mineral content of soil before and after growing of melon.

Fertilizer		pH (1:5)	EC (dS · m <sup>-1</sup> )	T-N (mg · Kg <sup>-1</sup> )	Av.P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> (mg · Kg <sup>-1</sup> )	Ex. cations (cmol · Kg <sup>-1</sup> )		
Component	Conc.					Ca	Mg	K
N	1(Con.)	6.1 a <sup>z</sup>	1.7 a	563 a	827 a	8.5 a	2.9 a	1.7 ab
	1/2	6.1 a	1.7 a	432 b	816 a	7.6 b	2.5 a	1.4 b
	1/4	6.1 a	1.8 a	425 b	866 a	7.9 b	2.5 a	1.4 b
K	1(Con.)	6.8 a	2.0 a	432 b	769 a	9.1 a	2.4 a	1.8 a
	1/2	6.3 b	1.5 b	453 b	855 a	8.9 a	3.1 a	1.6 b
	1/4	6.2 b	1.6 b	467 b	855 a	7.4 b	3.3 a	1.6 b
Soil before cultivation		6.3 b	1.3 c	453 b	863 a	7.0 b	1.3 b	1.0 c

<sup>z</sup>Mean separation within columns by Duncan's multiple range test at  $p \leq 0.05$ .

**Table 6.** Effect of nitrogen and potassium concentration on the mineral content of melon leaves grown with fertigation.

Fertilizer		T-N (%)	P <sub>2</sub> O <sub>4</sub> (%)	CaO (%)	MgO (%)	K <sub>2</sub> O (%)
Component	Conc.					
N	1(Con.)	1.83 a	0.63 a	13.71 a	1.99 a	1.48 b
	1/2	1.62 b	0.69 a	13.59 a	2.07 a	1.48 b
	1/4	1.54 b	0.72 a	13.54 a	2.08 a	1.45 b
K	1(Con.)	1.59 b	0.64 a	13.95 a	2.02 a	1.78 a
	1/2	1.56 b	0.67 a	13.50 a	2.02 a	1.50 b
	1/4	1.53 b	0.58 a	13.69 a	1.92 a	1.46 b

<sup>z</sup>Mean separation within columns by Duncan's multiple range test at  $p \leq 0.05$ .

을 나타낸 것이다. 토양의 pH는 6.1 내외로 질소의 농도에 따라 차이가 없었으나 칼륨농도가 높을수록 높아지는 경향으로 1(표준)농도에서 6.8를 나타냈다. 토양 EC은 pH와 같은 경향으로 질소의 농도에는 차이가 없었으나 칼륨의 농도가 높을수록 높았다. 토양 EC는 멜론의 재배 전에 1.3dS · m<sup>-1</sup>이었으나 재배 후에 2.0dS · m<sup>-1</sup>으로 높게 나타났다.

이러한 결과는 칼륨의 시용농도가 토양 염류집적에 큰 영향을 주므로 다음 작기에 칼륨의 사용량을 고려하여야 한다는 것을 말해준다. 토양의 총 질소함량은 칼륨의 농도에 따라 차이가 없었으나 질소함량이 증가할수록 높아 1(표준)농도에서는 563mg · Kg<sup>-1</sup>으로 가장 높았다. 반면 총 질소함량은 칼륨의 농도에는 영향을 받지 않으며 멜론 재배 전과후의 토양에서 통계적인 유의차를 나타내지 않았다.

칼슘 및 칼륨의 함량은 질소와 칼륨 농도가 높을수록 많아지는 경향이었으나 마그네슘의 함량은 두 농도의 영향을 받지 않았다. 칼슘함량은 작물재배 전 토양에서 7.0cmol · Kg<sup>-1</sup>이었으나 질소와 칼륨의 1(표준)농도에서 각각 8.5, 9.1cmol · Kg<sup>-1</sup>으로 높아졌다. 칼륨함

량은 작물재배 전 토양에서 0.6cmol · Kg<sup>-1</sup>이었으나 질소와 칼륨의 1(표준)농도에서 각각 1.2, 1.5cmol · Kg<sup>-1</sup>으로 두 배 이상 높았다.

Table 6은 질소 및 칼륨 관비량에 따른 멜론 잎의 무기성분 함량 변화를 나타낸 것이다. 총 질소함량은 질소농도가 높을수록 많아지는 경향이었고 질소의 1(표준)농도에서 1.83%으로 가장 높았으나 칼륨의 농도 간에는 통계적인 유의차가 없었다. 인산, 칼슘 및 마그네슘함량은 질소와 칼륨의 농도에 따른 차이는 없었다. 반면에 칼륨의 함량은 질소의 농도에는 영향을 받지 않았으나 칼륨의 농도가 증가할수록 높은 경향이었는데 표준농도에서 1.78%로 다른 처리에 비해 높게 나타났다.

질소와 칼륨의 농도가 높을수록 멜론 잎의 질소와 칼륨의 함량이 증가한다는 결과와는 일치하나 칼슘함량이 억제된다는 결과와는 다소 차이가 있었다 (Panagiotopoulos, 2001). 특히 영양생장기와 생식생장기에 잎의 질소함량이 4.5% 이상에서 멜론의 수량이 증가한다는 보고(Tyler와 Lorenz, 1964; Wilcox, 1973)와 본 실험의 여타처리에서 과실수확 후 질소함

량이 1.5~1.8% 정도로 차이가 있었다. 이러한 차이는 앞의 생장시기에 기인되는 것으로 추측되는데 이에 대해서는 추후 연구되어야 할 것으로 판단된다.

이상의 결과에서 멜론의 관비재배에서 정식 후 영양 생장기에는 질소 및 칼륨은 표준농도의 1/4로 관리하고 과실 착과 후에는 질소는 1/2 농도, 그리고 칼륨은 1/4 농도로 관리하는 것이 바람직한 것으로 나타났다. 또한 질소의 공급원으로는 요소, 칼륨의 공급원으로는 염화가리의 사용이 비료비용의 절감에 효과적일 것으로 판단되었다.

## 적 요

멜론 관비재배시 질소 및 칼륨의 관비농도를 설정하기 위한 실험결과가 다음과 같다. 엽면적과 식물체의 생체중은 질소의 농도가 높을수록 크고 무거웠으나 칼륨의 농도에 따른 차이는 없었다. 과중은 질소와 칼륨의 농도가 높을수록 무거웠으며 과고는 질소 1/2 농도에서 15.9mm로 가장 컸다. 과실의 네트지수는 질소 1/4 농도에서 3.6으로 가장 높았으나 칼륨의 농도는 통계적인 유의차가 없었다.

상품수량은 질소 1/2 농도에서 5,086kg/10a으로 가장 높았고 질소 농도에 따라 증가하는 경향을 보였다. 과실의 당도는 질소 1/2 농도 이하에서 15.5°Bx 이상 이었고 과실의 균열률은 질소의 농도가 낮을수록 감소하는 경향을 보였다. 작물재배 후 토양의 양분함량은 질소와 칼륨의 시비농도가 높을수록 각각의 함량이 많았으며 칼슘함량도 두 농도가 높을수록 많았다.

이상의 결과에서 멜론의 관비재배에서 영양생장기에는 질소와 칼륨의 시비수준은 표준농도의 1/4로 하고 과실착과 후에는 질소를 1/2 농도, 그리고 칼륨은 1/4 농도로 관리하는 것이 적합한 것으로 나타났다.

**주제어** : 점적관수, 수량, 당도, 무기성분 함량

## 인 용 문 헌

1. Albregts, E.E., G.A. Clark, C.D. Stanley, F.S. Zazueta, and A.G. Smajstrla. 1991. Preplant fertilization of fruiting microirrigated strawberry. Hort Science 26: 1176-1177.
2. Bar-Yosef, B. and B. Sagiv. 1982. Response of toma-

- toes to N and water applied via a trickle irrigation system. I. Nitrogen. J. 74:633-637.
3. Bar-Yosef, B. and M.R. Sheikholesami. 1976. Distribution of water and ions in soils irrigated and fertilized from a trickle source. Soil Sci. Soc. Am. J. 40:575-582.
4. Bhella, H.S. 1985. Muskmelon growth, yield, and nutrition as influenced by planting method and trickle irrigation. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 110(6):793-796.
5. Bhella, H.S. and G.E. Wilcox. 1985. Nitrogen fertigation and muskmelon growth, yield and nutrition. Drip/trickle irrigation in action. 339-345. ASAE.
6. Bhella, H.S. and G.E. Wilcox. 1986. Yield and composition of muskmelon as influenced by preplant and trickle applied nitrogen. Hortscience 21:86-88.
7. Brantley, B.B. and G.F. Warren. 1961. Effect of nitrogen nutrition of flowering, fruiting and quality in the muskmelon. Proc. Amer. Soc. Hort. Sci. 77:424-431.
8. Bresler, E. 1977. Trickle-drip irrigation: Principles and application to soil water management. Adv. Agron. 29:344-393.
9. DeBuchanne, D.A. and H.G. Taber, 1985. Method of nitrogen application for muskmelons. J. Plant Nutr. 8(3):265-275.
10. Freeman, B.M., L. Blackwell, and K.V. Garzoli. 1976. Irrigation frequency and total water application with trickle and furrow systems, Agric. Water Manage 1:21-31.
11. Fiskell, J.G.A. and S.J. Locascio. 1983. Changes in available N for drip-irrigated tomatoes from preplant and fertigation N sources. Soil and Crop Sci. Soc. Fla. Proc. 42:180-184.
12. Flocker, W.J., J.C. Lingle, R.M. Davis, and R.J. Miller. 1965. Influence of irrigation and nitrogen fertilisation on yield, quality and size of cantaloupes. Proc. Amer. Soc. Hort. Sci. 86:424-432.
13. Choi, H.S., H.J. Lee, J.Y. Lee, and Y.B. Lee. 2000. The cultural fluid selective examination for fertigation of tomato plants and EC investigation. Kor. J. Hor. Sci. Technol. 18(5):684-684.
14. Hagin, J. and A. Lowengart. 1996. Fertigation for minimizing environmental pollution by fertilizers. Fert. Res. 43:5-7.
15. Hebbar, S.S., B.K. Ramachandrappa, H.V. Nanjappa, and M. Prabhakar. 2004. Studies on NPK drip fertigation in field grown tomato (*Lycopersicon esculentum* Mill.). Europ. J. Agronomy 21:117-127.
16. Hochmuth, G.J. 1998. Strawberry production guide for Florida, Fla. Coop. Ext. Serv. Cire. 142C.
17. Kweon, H.J., E.H. Lee, J.N. Lee, J.T. Lee, W.B. Kim, and M.S. Yiem. 2001. Effect of fertigation on onion in highland, Kor. J. Hor. Sci. Technol. 19(5):687-687.
18. Kim, Y.C. 1970. Study on agriculture soil development for fertigation culture. J. Kor. Soc. Hort. Sci.

- 8:93-105.
19. Jeong, J.M. and J.G. Kim. 2001. Technical trend of fertigation in protected cucumber cultivation. Annual Report of Jeonbuk Agr. Res. Ext. Ser. 99-119.
  20. Locascio, S.J., J.M. Myers, and F.G. Martin. 1977. Frequency and role of fertilization with trickle irrigation for strawberries. J. Amer. Soc. Hortic Sci. 102(4):456-458.
  21. Miller, R.J., D.E. Rolston, R.S. Rausckolb, and D.E. Wolfe. 1981. Labeled nitrogen uptake by drip-irrigated tomatoes. Agron. J.73:265-270.
  22. Papadopoulos, I. 1986. Nitrogen fertigation of greenhouse-grown cucumber. Plant and Soil 93:87-93.
  23. Panagiotopoulos, L. 2001. Effects of nitrogen fertigation on growth, yield, quality and leaf nutrient composition of melon (*Cucumis melo* L.). Acta Hort. 563:115-122.
  24. Panagiotopoulos, L.J. and R. Fordham. 1995. Effects of water stress and potassium fertilisation on yield and quality (flavour) of table tomatoes (*Lycopersicon esculentum* Mill.). Acta Hort. 379:113-120.
  25. Pew, W.D. and B.R. Gardner. 1983. Effects of irrigation practices on vine growth, yield, and quality of muskmelons. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 108(1):134-137.
  26. Pier, J.W. and T.A. Doerge. 1995. Nitrogen and water interactions in trickle irrigated watermelon. Soil. Sci. Soc, Am. J. 59:145-150.
  27. Rhee, H.C., M.W. Cho, Y.C. Yom, J.M. Park, and J.H. Lee. 2008. Control of irrigation amount for production of high quality fruit in melon fertigation cultivation. Journal of Bio-Environment Control 17(4):288-292.
  28. Sammis, T.W. 1980. Comparison of sprinkle, trickle, subsurface and furrow irrigation methods for row crops. Agron. J. 72:701-704.
  29. Seo, B.S., S.J. Chung, H.G. Kim, J.P. Lee, and Y.S. Cho. 2000. Effect of concentrations of micronutrients in the nutrient solution on the growth and fruit quality of cherry tomato grown on soil fertigation culture. Kor. J. Hor. Sci. Technol. 18(5):684-684.
  30. Seo, B.S., S.J. Chung, H.G. Kim, J.P. Lee, Y.S. Cho, and J.G. Lim. 2000. Effect of defoliation on the growth and fruit quality of cucumber. Kor. J. Hor. Sci. Technol. 18(5):685-685.
  31. Seo, B.S., S.J. Chung, H.G. Kim, J.P. Lee, Y.S. Cho, and J.G. Lim. Effect of sulfuric ion contents in the nutrient solution on the growth and fruit quality of cucumber (*Cucumis sativus* L.) plants grown in soil fertigation culture. Kor. J. Hor. Sci. Technol. 18(5): 684-684.
  32. Shalhevet, J., D.S. Himshi, and T. Meir. 1983. Potato irrigation requirements in a hot climate using sprinkler and drip methods. Agron. J. 75:13-16.
  33. Tyler, K.B. and O.A. Lorenz. 1964. Nutrient absorption and growth of four muskmelon varieties. Proc. Amer. Soc. Hort. Sci. 84:364-371.
  34. Wells, J.A. and P.E. Nugent. 1980. Effect of high soil moisture on quality of muskmelon. HortScience 15(3): 253-259.
  35. Wilcox, G.E. 1973. Muskmelon response to rates and sources of nitrogen, Agron. J. 65:694-697.
  36. Yoo, S.O., J.H. Bae, and K.H. Kim. 2001. Investigation of irrigation set point for fertigation of sweet pepper (*Capsicum annuum* L.). Kor. J. Hor. Sci. Technol. 19(5):684-684.
  37. Yoo, S.O., J.H. Bae, K.H. Kim, and H.S. Chung. 2000. Investigation of EC levels for fertigation of sweet pepper (*Capsicum annuum* L.). Kor. J. Hor. Sci. Technol. 18(5):684-684.