

灌漑條件이 溫室栽培 메론의 收量 및 品質에 미치는 影響

李庚甫 · 金善寬 · 梁昌傑 · 柳喆鉉 · 田章俠 · 李斗求 · 蘇在敦*

Effect of Irrigation Period on Quality of Melon(*Cucumis melo* L.)

Kyeong-Bo Lee, Sun-Kwan Kim, Chang-Hyu Yang, Chul-Hyun Yoo,
Jang-Hyeob Chon, Du-Ku Lee and Jae-Don So*

SUMMARY

An experiment was carried out to investigate the effects of irrigation period on the yield and quality of melon (*Cucumis melo* L.) cultivated in green house 1992~1993.

Four different irrigation period was applied ; from transplanting to harvest(Irrigation I), from initial flowering to 35 days after flowering(Irrigation II), from initial flowering to 20 days after flowering(Irrigation III), from initial flowering to 5 days after flowering(Irrigation IV).

The water was applied by drip irrigation when the soil water potential of 15cm depth reach at -0.5bar.

The results obtained were as follows :

1. The amount of water applied during the periods were 170.5mm, 145.0mm, 126.9mm and 78.8mm for irrigation period I, II, III and IV, respectively.
2. Average evapotranspiration during the cultivation of melon was 3.31mm/day. Evapotranspiration was the highest at the period from 5days after flowering to 15days after flowering.
3. The total yield was increased with the higher amount of water applied, and the yield was in the order of Irrigation I, II, III and IV. However, the yield with economically high quality was the highest in Irrigation III.
4. The sugar content and quality of Net form were decreased with higher irrigation amount.

緒 言

메론은 아프리카의 熱帶 및 아열대 地方이 원산지이기 때문에 低溫과 多濕에 약한 作物로서 溫室 재배상의 배양, 栽培時期에 適合한 品種의 選擇, 우량묘의 育成, 施肥, 물管理, 溫濕度 管理 등 세심한 注意를 하지 않으면 優秀한 商品을 生産하기 어렵다¹⁾.

메론은 당도와 외관에 의하여 品質이 決定되므로 당도가 높고 넛트가 고르게 발현될 수 있도록 주당 착과수를 1주 1과만을 착과시키는 것으로 되어 있

며^{1,2)} 특히 品質을 좌우하는 넛트와 당도를 높이기 위해서는 계획적인 土壤水分 管理가 필요하다.

神谷등¹⁾은 전 생육기간중 가장 물을 많이 요구하는 時期는 교배후 1~3주일이라고 하였으며, 正木등²⁾은 溫室栽培에서 土壤水分 조절은 정식후부터 활착까지와 교배를 마칠 때까지 습하게 하고 그 후는 乾燥시키는 것이 좋다고하였다. 메론은 栽培期間중 개화후부터 넛트발현 完了時까지가 가장 중요한 管理 時期로서 이때 물管理를 소홀히 하면 병해의 다발, 넛트불량, 열과 등으로 品質의 저하를 招來할 수 있다.

* 湖南作物試驗場(Honam Crop Exp. Station, RDA, Iri, Korea)

지금까지 국내에서의 메론에 대한 연구는栽培方法, 施肥, 品種選拔 차원에서 이루어졌으며 水分이 메론의 品質 및 收量에 미치는 影響에 관한 연구는 별로 이루어져 있지 않은 것 같다. 따라서 본 연구에서는 메론의 品質을 向上시킬 수 있는 土壤 水分의 適正 관계량 및 灌溉時期 등을 究明하여 그 結果를 報告하고자 한다.

材料 및 方法

供試土壤은 미사含量이 48.5%, 점토含量이 16.5%인 土壤을 하우스 내 30cm 정도 복토한 土壤으로서 그 理化學的 特性은 表 1과 같다.

Table 1. Physicochemical properties of the soil used

pH (1:5)	O.M %	Av. P ₂ O ₅ ppm	Ex. cation(me/100g)			Particle size dis.(%)		
			K	Ca	Mg	Sand	Silt	Clay
5.1	0.4	15	0.1	1.74	1.03	35.0	48.5	16.5

供試土壤의 土壤水分 특성곡선은 그림 1과 같으며, 土壤水分 장력에 사용된 Gypsum block의 calibration curve는 그림 2와 같다.

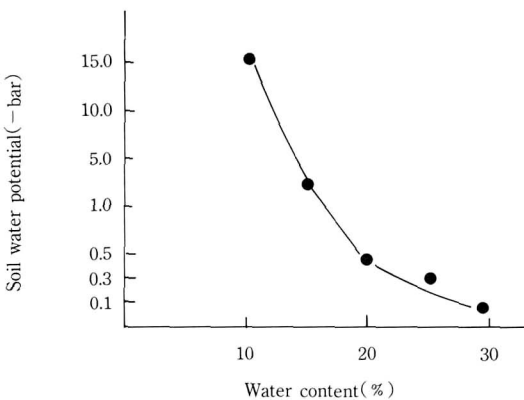


Fig. 1. Soil moisture characteristic curve of the soil used.

供試品種은 로란메론으로서 3월 15일에 播種 육묘하여 4월 13일에 1.8m의 이랑과 주간 38cm로 하여 두줄로 심고 점적호스를 設置한 후 3월로 멀칭하여 2作期('92년, '93년) 栽培하였다. 施肥量은 N : P₂O₅

: K₂O = 10 : 25 : 15kg/10a를 요소, 용성인비, 염화칼리로 각각 施用하였다.

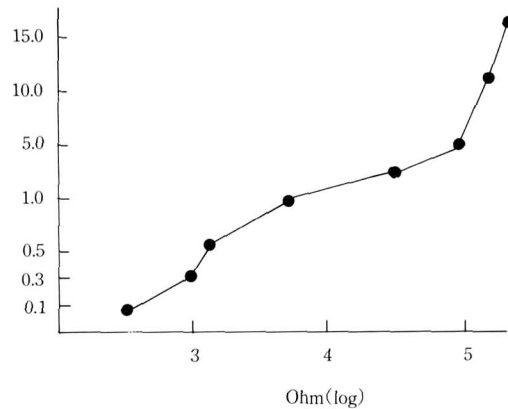


Fig. 2. Calibration curve of gypsum block.

栽培方法은 어미 덩굴을 支柱에 올려 誘引한 후 11월 前後에서 人工 受粉하여 1주당 1과씩 着果시켰으며 아들 덩굴은 전부 除去하고 24절에서 적심하였다.^{1, 2, 14, 15)}

灌溉處理는 灌水點 -0.5bar하에서 表 2와 같이 灌溉 中斷 時期를 4처리로 하였으며, 土壤水分 장력은 tensiometer와 gypsum block를 土深 15cm에 埋設하여 調査하였고, 灌溉量 조절은 流量 gauge를 利用하였다.

Table 2. The treatments according to irrigation period

Treatments	Irrigation period
Irrigation I	From transplanting to harvest
Irrigation II	From initial flowering to 35days after flowering
Irrigation III	From initial flowering to 20days after flowering
Irrigation IV	From initial flowering to 5days after flowering

* Irrigation method : Drip

** Irrigation condition : -0.5bar

메론의 증발산량은 氣象因子로서 일사량, 최고온도, 최저온도, 강우량(관계량)를 作物因子로서는 播種 및 收穫日, 栽植距離, 時期別 葉면적指數, 생체중을 土壤因子로서는 有效土深, 最大用水量, 위조함수량, 시기별 土壤水分含量 등을 基礎로 물 수지식을 利用 증발산량을 推定하였다³⁻⁷⁾.

$$\Delta S = \int_{t_1}^{t_2} \int_{z_1}^{z_2} \frac{\partial \theta}{\partial t} dz dt = \int_{t_1}^{t_2} [P + I - (D \text{ or } C) - ET] dt$$

(t : 測定時間, z : 土深, ΔS : 물 保有量의 變化量, θ : 土壤水分 含量, P : 降雨量, I : 灌溉量, D or C : 排水 및 모세관 상승량)

結果 및 考察

1. 處理別 灌溉量 및 土壤水分 장력 變化

表 3은 灌溉 처리별 灌溉횟수 및 灌溉량을 나타낸 것으로, 1회 관개량은 15cm 깊이의 토양수분 장력이 0.5bar에 도달했을때 그때까지의 증발산량을 推定하여 증발산으로 소모된 물량 만큼 灌溉 하였는데, 全 生育期間 灌溉한 區(灌溉 I)는 13회에 걸쳐서 170.5mm, 開花始부터 開花後 35日까지 灌溉한 區(灌溉 II)는 10회에 걸쳐서 145.0mm, 開花始부터 開花後

20日까지 灌溉한 區(灌溉 III)는 7회에 걸쳐서 126.9mm, 開花始부터 開花後 5日까지 灌溉한 區(灌溉 IV)는 4회에 걸쳐 78.8mm의 灌溉량이 소요되었다.

Table 3. Amount of water applied at different irrigation treatments

Treatments	Irrigation I	Irrigation II	Irrigation III	Irrigation IV
Times of irrigation	13	10	7	4
Water applied(mm)	170.5	145.0	136.9	78.8

그에 따른 土壤水分 장력 變化는 그림 3에 나타난 바와 같이 정식 부터 開花前까지는 灌水點에 이르

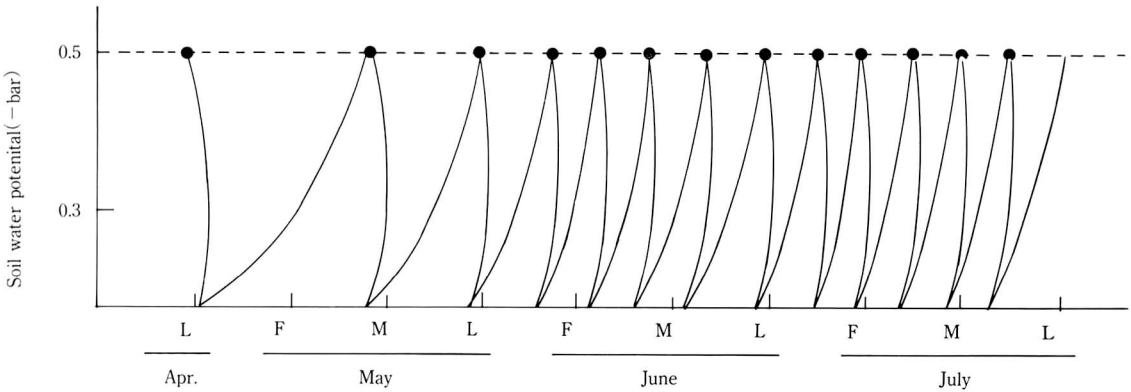


Fig. 3. Change in soil water potential at Irrigation I.

는 期間이 10日이었으나, 着果後 2~3日 지나면서 果實의 자라는 速度가 눈에 띄게 달라졌으며 이 時期에 水分이 가장 많이 必要한 時期로 증발산량 또한 많아 灌水點에 이르는 時期도 3日 정도로 단축되었다.

開花後 35日, 開花後 20日, 開花後 5日까지의 灌溉 區에서 斷水後 水分장력 變化는 그림 4에서 보는 바와 같이 위조점인 -15bar까지 도달되는데 약 20日이 경과되었다.

2. 灌溉 處理別 生育狀況

表 4는 灌溉處理別 메론의 生育狀況을 나타낸 것으로 全 生育期間 동안 灌溉했던 區는 生育이 旺盛하여 절간장 및 엽장, 엽폭 등이 긴 傾向이었다.

裂果는 全 生育期間 灌溉한 區가 12.8%로 가장 높았으며 開花 5日 이후부터 灌水하지 않은 區에서 가장 적은 傾向이었다. 着果後 灌溉期間이 길수록 裂果率이 높은 것은 1차 肥大가 된 果實이 多濕狀態가 되어 2차 生長을 하게되어 裂果率이 높아졌던 것으로 생각된다²⁾.

果重은 灌溉期間이 길수록 무거웠으며 全 生育期間 동안 灌溉한 區가 1.39kg/개로서 가장 무거웠으

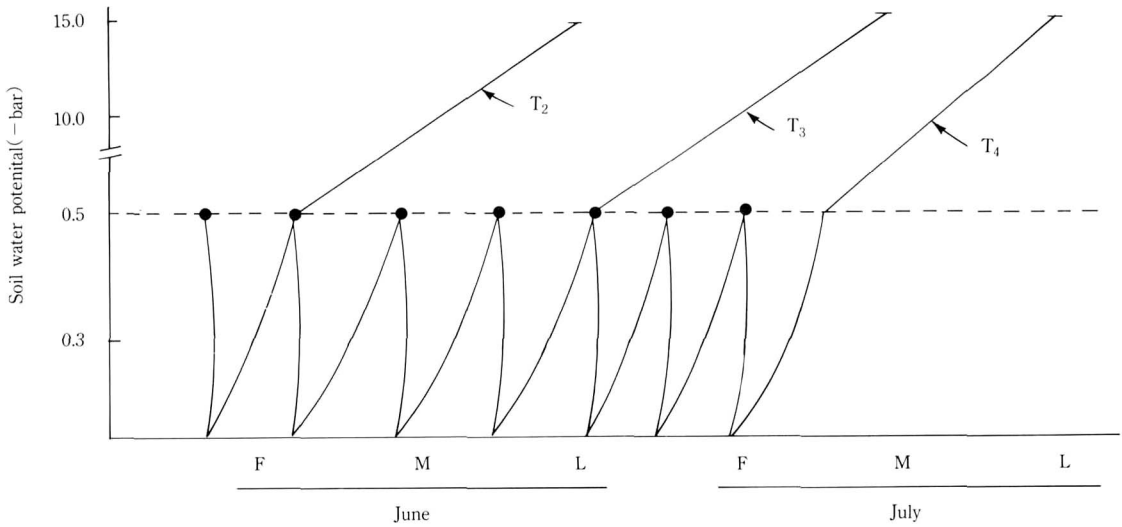


Fig. 4. Change in soil water potential at different irrigation treatments(T₂ : Irrigation IV, T₃ : Irrigation: III, T₄ : Irrigation II)

Table 4. Some growth characteristics of melon at different irrigation treatments

Treatments	Ratio of fruit cracking	Leaf length	Leaf width	Fruit weight	Length of inter-node
Irrigation I	12.8%	22.4cm	25.6cm	1.38kg/ea	7.6cm
Irrigation II	9.5%	21.1cm	24.6cm	1.29kg/ea	7.3cm
Irrigation III	3.5%	20.1cm	24.2cm	1.21kg/ea	7.2cm
Irrigation IV	2.5%	20.1cm	24.3cm	1.17kg/ea	7.2cm

며, 開花後 5日까지만 灌溉했던 區는 1.17kg/개로 가장 가버렸다. 일반적으로 메론 果實의 最大 發育時期는 開花 5日後부터 15日까지로서^{1,2)} 養水分을 가장 많이 필요로 하기 때문에 이 시기의 養水分 管理가 매우 重要할 것으로 생각된다. 玉井¹²⁾은 自動 灌水 裝置를 사용한 試驗에서 메론의 果實發育에 가장 큰 影響을 미치는 環境條件은 水分이라 했으며 Mcglas-son¹³⁾은 하니듀 메론에서 중과피의 細胞分裂이 끝나고 細胞의 伸長肥大로 옮겨지는 時期는 開花後 5日째 경이라고 보고했다. 開花 5日 이후 灌水하지 않은 區에서는 土壤水分의 부족이 果實 肥大의 缺要因이 되었을 것으로 생각된다.

3. 메론의 증발산량

메론의 증발산량 推定은 根圈 내의 물 수지식에

基礎를 두고 計算하였는데 $E = T = \Delta S + I + (C - D)$ 로 서 나타낼 수 있다^{7,9,10)}.

여기에서 ΔS 는 根圈土壤의 水分保有量의 變化인데 土壤-植物-氣象 연속계에서 降雨 또는 灌溉에 의한 침투수량 植物의 증산과 지표의 蒸發을 포함하는 증발산량, 토층내에서의 水分의 상하 移動量의 總和로서 나타낼 수 있다^{7,9)}.

메론의 증발산량은 表 5에 나타낸바와 같이 5月 상순에는 3.34mm/日이었으며 하우스내 氣溫과 地溫

Table 5. Temperature, humidity and water requirements of melon in green house

Grow-th	Period	Max. Air Temperature	Min. Air Temperature	Soil Temperature	Humi-dity	Evapo-transpiration
		℃	℃	℃	%	mm/10days
Apr.	Late	33.1	7.4	19.1	85.9	23.3
	First	33.6	10.0	19.6	87.6	33.4
May	Middle	36.1	14.0	20.2	82.7	35.5
	Late	37.6	14.1	21.4	86.8	37.4
June	First	37.5	16.3	22.7	82.2	37.7
	Middle	36.1	14.9	24.0	88.5	38.8
July	Late	38.0	18.3	23.2	91.9	32.7
	First	37.1	19.5	24.3	93.8	32.7
	Middle	37.2	20.5	24.8	95.7	29.5

상승 및 作物이 成長함에 따라 增加하는 傾向이었다. 作物의 증발산량은 氣象과 作物뿐만 아니라 土壤 水分 條件에 따라 크게 影響을 받는데^{8,10,11)} 메론의 最大 生長期인 6월 中순에는 3.88mm/日로 最大이었다. 6月 하순과 7月 초순의 증발산량은 3.27mm/日로 같았으며 6月 中순과 比較하여 증발산량이 크지 않았던 것은 하우스내 濕度가 높고 잦은 降雨에 의한 일사량의 不足으로 인하여 증발산량이 적었던 것으로 생각된다. 7월의 수확 부엽에는 2.95mm/일이었으며, 메론의 전생육기간 동안 평균 증발산량은 3.31mm/日이었다.

4. 品質 및 收量

메론의 品質 및 收량은 表 6과 같이 全 生育期間 동안 灌溉한 區(灌溉 I)의 總收량은 3,049kg/10a였는데, 商品性 收량은 2,299kg/10a에 불과했다. 이와 같은 傾向은 넷트 및 당도가 不良하고 裂果率이 높아 商品성이 떨어졌기 때문이다. 한편 開花始부터 開花後 20日까지 灌溉한 區(灌溉 III)의 總收량은 2,721kg/10a이었는데 商品性 收량은 2,520kg/10a로서 가장

높았고 그 差異가 가장 작아 總收量의 대부분이 商品性을 가지고 있었다.

넷트형성 等級은 全 生育期間 灌溉한 區가 2.6으로서 가장 낮았는데 이는 多量의 灌溉에 의해 果實 비가 계속되기 때문에 넷트가 완만하게 發現되기 때문으로 생각된다. 따라서 넷트 發現期에는 짧은 期間에 넷트가 發現될 수 있도록 土壤水分 管理에 세심한 주의를 하여야 한다고 생각된다.

당도는 灌溉期間이 짧을수록 높은 傾向이었는데 全 生育期間 동안 灌溉한 區는 10.7, 開花始부터 開花後 35일까지 灌溉한 區는 12.1, 開花始부터 開花後 20일까지 灌溉한 區는 12.8, 開花始부터 開花後 5일까지 灌溉한 區는 14.6이었다. 益田等^{14,15)}은 土壤水分이 많은 상태에서 메론의 당도는 낮고 당도에 대한 切水의 効果는 현저하여 果實의 크기가 最大에 달할 때까지만 灌水하고 그 이후는 切水하는 것이 좋다고 하였는데, 本 試驗結果에서는 glucose 및 多糖類가 果實에 蓄積되어 당도를 높게하고 商品價値가 높은 메론의 最大 收량을 얻기에 적합한 灌溉 方法은 開花始부터 開花後 20일까지만 灌溉하고 切水하는 것

Table 6. Yield and quality of melon at different irrigation treatments

Irrigation	Fruit diameter	Length	Net*	Sugar content brix	Quality grade			Goods yield kg/10a	Total yield kg/10a
					first	middle	low		
Irrigation I	13.2	1.39	2.6	10.7	25.0	50.2	24.8	2,299	3,049
Irrigation II	12.9	1.29	2.8	12.1	37.5	46.0	16.5	2,406	2,861
Irrigation III	12.7	1.21	3.0	12.8	70.0	22.0	8.0	2,520	2,721
Irrigation IV	12.5	1.17	3.5	14.6	65.0	28.5	6.5	2,297	2,458

* Net degree : 5(very good) - 1(very poor)

** Quality grade : First grade : Net 5-3, Fruit wt. >1,000g
 Middle grade : Net 2.9-2, Fruit wt. 700-1,000g
 Low grade : Net 1.9-1, Fruit wt. 500-700g.

이 適合할 것으로 생각된다.

摘 要

하우스내에서 메론 栽培時 土壤水分이 넷트메론의 收量 및 品質에 미치는 影響을 究明코자 灌水點을 -0.5bar, 灌溉時期를 全生育期, 開花始-開花後 35일, 開花始-開花後 20일 및 開花始-開花後 5일 등으로 處理하여 증발산량, 生育, 收量 및 品質 등을 調査,

分析한 結果를 要約하면 다음과 같다.

1. 處理別 灌溉量은 全生育期 동안 灌溉처리 구에서는 170.5mm, 開花始부터 開花後 35일까지 灌溉처리 구에서는 145.0mm, 開花始부터 開花後 20일까지 灌溉처리 구에서는 126.9mm, 開花始부터 開花後 5일까지 灌溉처리 구에서는 78.8mm였으며 灌溉횟수는 각각 13, 10, 7, 4회 이었다.

2. 메론의 全生育期間동안 증발산량은 5월 : 106.3 mm, 6월 : 109.2mm, 7월 : 62.2mm(上旬과 中旬)였으

며 메론의 日 平均 증발산량은 3.31mm였고 着果이 후 5일부터 15일까지 증발산량이 가장 많았다.

3. 메론의 收量은 全生育期間 灌溉한 區에서 總收量이 3,149kg/10a로 높았으나 商品性 收量은 2,299kg/10a로 낮았고, 開花始부터 開花後 20일까지 灌溉한 區에서 商品性 收量이 2,520kg/10a로 가장 양호하였다.

4. 당도 및 넷트는 開花始-開花後 5일까지 灌溉> 開花始-開花後 20일까지 灌溉> 開花始-開花後 35일까지 灌溉> 全生育期 灌溉 순으로 양호하였다.

引 用 文 獻

1. 神谷圓一. 1969. 溫室メロンの栽培と經營. 155~164.
2. 正木敬. 1970. 被服下菜 栽培における水管理に關する 研究. 園試報 B. 16(2) : 113~135.
3. Ritchie, J. T., 1972. Model for predicting evaporation from a row crop with in complete cover. Water resources. research Vo. 8(5) : 1204~1212.
4. Ritchie, J. T., 1973. Influence of soil status and meteorological condition condition evaporation from a corn canopy. Agro. J. 65 : 893~896.
5. Ritiche J. T., 1977. The contribution of the surface energy balance in climatic stress for agriculture climate-technology seminar proceeding. Uni. Mo. Columbia 56~79.
6. 조인상, 조영길, 민경범, 엄기태, 조성진. 1989. 토성 및 유효토심의 차이가 토양수분 변화에 미치는 영향. 농시논문집(토양비료편) 31(1) : 6~13.
7. 임정남, 유순호. 1988. 기상자료에 의한 배추 생육시기별 토양수분, 증발산량 및 수량의 추정모형. 한토비지 Vol. 21(4) : 386~408.
8. Mcgown, M. 1974. Depths of water extraction by roots IAEA-SM-176/17 : 435~445.
9. 엄기철, 손용룡, 유순호. 1983. 봄배추의 시비반응에 미치는 토양수분 potential의 영향. 한토비지 Vol. 16(2) : 9~15.
10. 유관식, 엄기철. 1986. 관수조건이 사양토에서 채소작물의 생육에 미치는 영향. 한토비지 Vol. 19(1) : 14~20.
11. 유순호. 1973. 밭토양의 물리성과 수분문제. 한토비지 Vol. 6(1) : 61~65.
12. 玉井虎太郎. 1956. 畑作用水法の合理化に關する研究. 愛媛大起要 6. 2(2) : 201~241.
13. Mcglasson, W. B. and H. K. Pratt. 1963. Fruit set patterns and fruit growth in cantaloupe. Proc. Amer. Soc. Hort. Sci. 83 : 495~505.
14. 益田忠雄, 小寺正史. 1953. メロンの 栽培に關する研究日果實發育のついて. 岡山大農學報告 2 : 38~43.
15. 益田忠雄, 木下惠介, 小寺悅晴. 1973. メロン果實 發育におよぼす灌水量の影響 日園學發表要旨(48秋).