

멜론의 수량과 품질에 미치는 근권제한의 효과¹⁾

박동금* · 권준국 · 이재한 · 엄영철¹ · 최영하 · 강광윤
부산원예시험장, ¹원예연구소

Effect of Root Zone Restriction on Yield and Quality of Muskmelon

Park, Dong-Kum* · Kwon, Joon-Kook · Lee, Jae-Han
Um, Yeong-Cheol¹ · Choi, Young-Ha · Kang, Kwang-Yoon
Pusan Horticultural Experiment Station, RDA, Pusan 618-300, Korea
National Horticultural Research Institute¹, RDA Suwon 441-300, Korea

Abstract

This study was carried out to investigate the effect of root zone restriction on yield and quality of muskmelon. Three cultivation methods, isolated bench, root zone restriction sheet(RZR sheet) and conventional soil culture, were compared from April 19th to July 17th. Soil temperature was higher at isolated bench and the growth of melon was accelerated at isolated bench compared to soil culture or RZR sheet. Fruit size was bigger in order of soil culture, isolated bench and RZR sheet, while sugar content and net shape were greatest at isolated bench, and the percentage of wilted plant was 3.3% at isolated bench, 25.0% at RZR sheet and 26.7% at soil culture. Therefore, marketable yield was higher at isolated bench compared to conventional soil culture.

주제어: 격리상재배, 차근시트, 근권환경

Key words : Isolated bench cultivation, Root zone restriction sheet, Rhizosphere environment

¹⁾ 본 연구는 '95~'97 농촌진흥청 대형공동연구과제의 일부로 수행되었음

* corresponding author

서 론

최근 고급 과채류에 대한 선호도가 높아짐에 따라 네트 멜론의 재배가 증가되고 있는 추세이다. 그러나 주산단지에서는 고정된 시설에서 주년 재배하므로써 연작으로 인한 토양병해충 발생과 염류집적 등으로 생산성이 떨어지고 있는 실정이다(朴, 1995). 또한 대부분 지하수위가 높은 논에서 시설재배함에 따라 수확기에 강우 등에 의해 외부로부터 물이 유입되거나 모관수의 상승 등으로 토양수분이 증가되므로써 당도가 낮아지고 열과가 발생하는 등 품질이 저하되고 있다. 재배기술이 비교적 앞서 있는 일본에서는 이러한 연작장해를 회피하고 품질을 향상시키기 위한 방법으로 격리상이나 차근시트 등을 이용한 근권제한재배 연구가 다년간 이루어지고 있다.

일반적으로 격리상에서는 지하로부터의 수분공급이 차단되므로 인위적인 관수로 토양수분을 조절해 주어야 하는데, 杉浦 등(1982)은 격리상의 적정 관수방법 구명을 위해 폭 90cm의 격리상에 점적관수에 의해 증발량을 기준으로 1일 3회 및 1일 2회 정량관수, 표준관수 등 3처리로 검토한 결과, 증발량을 기준으로 한 관수구가 생육이 다소 부진하였으나 과중이나 품질은 표준관수구와 차이를 나타나지 않아 증발량을 기준으로 하는 관수방법의 가능성을 제시했다. 藤澤(1982)도 격리상에서 점적관수법을 이용하여 오전 9시에 지표 아래 10cm의 수분장력이 pF 1.5, 2.0이 되었을 때 1회 관수량을 5~6mm로 관수하여 검토한 바, 수분장력은 지표 아래 10cm 위치에서 pF 1.5의 관수구가 낮은 경향이었으나 지표아래 20cm에서는 처리간에 차이가 없었으며, 생육과 과실중이 pF 1.5구에서 현저히 우수하였다고 보고하였다. 따라서 지하수가 차단되고 근권이 제한된 격리상재배에서는 관수개시점이 낮은 것이 생육과 품질에 유리함을 알 수 있었다.

최근 농가포장에서 연작장해가 심각해지고

있고 대일본 수출을 위한 고품질 멜론 생산을 고려해 볼 때 이에 대한 검토와 함께 적극적인 연구가 필요하다고 본다. 따라서 본 시험은 근권제한재배가 멜론의 수량과 품질 및 토양병해충억제에 미치는 영향을 구명하고자 수행하였다.

재료 및 방법

근권제한 방법은 차근시트를 이용한 간이근권제한과 나무와 철망으로 만든 격리상의 2가지 방법을 이용하였는데 간이근권제한구는 지표 25cm 깊이에 폭 1m의 부직포(SB 80)를 깔고 그 위에 흙을 넣었으며, 격리상구는 폭 1m, 높이 30cm의 나무상자 밑면에 8mm철망과 1mm망사를 깔고 그 안에 흙을 넣어 기존 토양표면과는 15cm정도 간격을 띄워 설치하였으며, 사용 토양은 미사질양토를 60℃에서 2시간 증기소독하였다. 공시품종으로는 소과성인 '로랑'을 3월 19일 파종, 4월 19일 단동형하우스에 정식하여 무가온재배하였다. 적심은 원뿔굴을 유인하여 22절에 적심하고, 11~13절의 아들뿔굴을 결과지로 남기고, 그 2절에서 적심했으며 결과지 이외의 아들뿔굴은 모두 제거했다. 착과는 5월16일에서 25일 사이에 개화당일 오전 8시~10시 사이에 수꽃으로 결과지 암꽃에 인공수분하고, 1주일후에 주당 1개의 과실만 남기고 적과하였고, 7월 중순경에 수확하였다. 시비량은 기비로서 바크퇴비를 토양 1m²당 10kg 사용하고 추비는 생육상태를 감안하여 시판용 물푸레 2호 A액(T-N 3%, W(수용성)-P₂O₅ 4%, W-CaO 4.5%, W-Fe 0.05%)과 B액(T-N 1.5%, W-P₂O₅ 2.0%, K₂O 3.5%, W-MgO 1.1%, W-B₂O₃ 0.05%, W-MnO 0.01%, W-Zn 0.002%) 500배액을 희석하여 3회 관비했으며, 토양수분관리는 정식후부터 착과후 20일까지는 각 처리 공회 -30kPa 도달시 1회 10mm 관수하였고, 착과후 20일 부터는 -50kPa시 1회 10mm 관수하였다. 토양수분의 측정은

Datalogger21X(Campbell사)와 수분반사계 CS615 (Campbell사)를 이용한 TDR(Time Domain Reflectmetry)방법에 의해 연속적으로 측정하였다. 기타 재배관리는 표준재배법에 준하였다.

결과 및 고찰

Fig.1은 착과후부터 수확기까지의 시험기간 동안 재배한 하우스내의 미기상환경을 나타낸 것으로 재배기간중에는 흐리고 비온 날

과 기온이 생육적온 이하로 떨어진 날이 많았다.

처리별 관수에 따른 토양수분의 변화를 TDR방법으로 측정한 결과(Fig. 2), 관행구는 관수에 따른 토양수분의 변화가 작았던 반면, 간이근권제한구(차근시트)는 수분 변화가 커서 뿌리의 활력에 좋지 못한 영향을 주었을 것으로 판단되었다.

처리별 일평균지온과 일간 지온의 변화(Fig. 3)에서는 격리상재배구가 관행재배구에 비해 지온이 다소 높게 유지되었고 간이근권제한구가 가장 낮게 유지되었다.

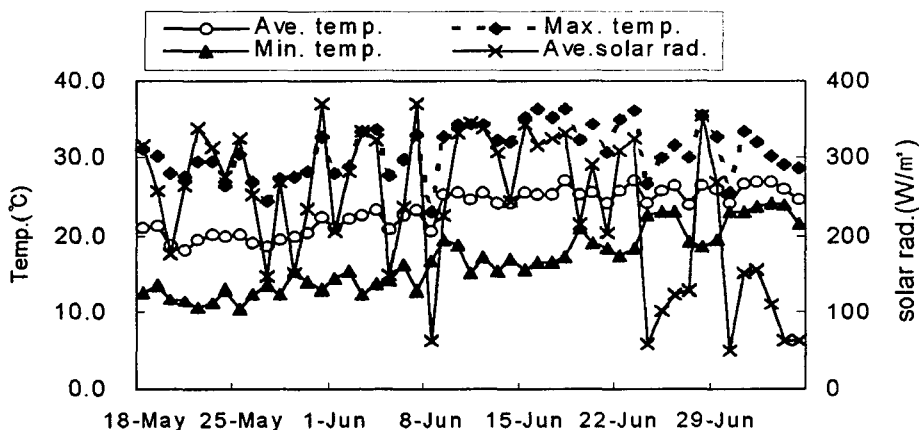


Fig. 1. Weather condition in greenhouse during the experiment.

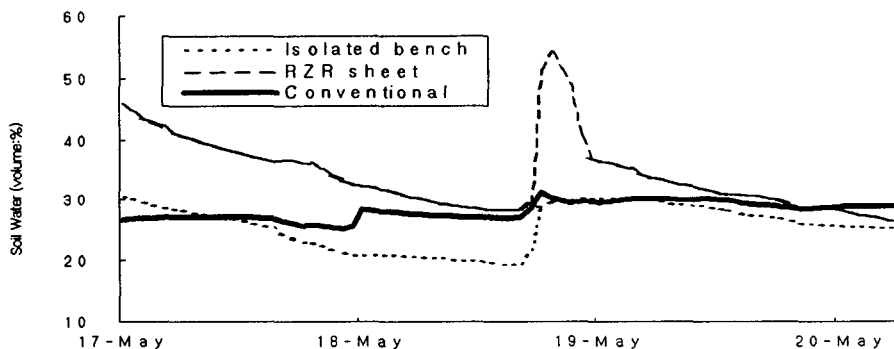


Fig. 2. Changes of soil moisture content depending on cultivation methods (RZR sheet : Root zone restriction sheet).

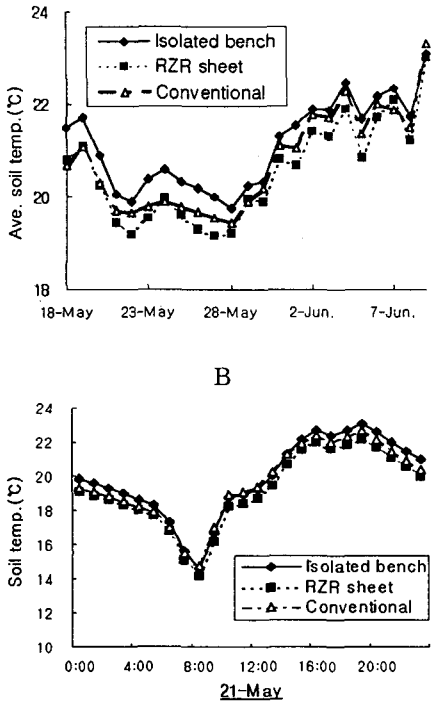


Fig. 3. Changes of day-average(A) and diurnal(B) soil temperature depending on cultivation methods.

Fig. 4는 처리에 따른 초장과 잎수를 나타낸 것으로 생육초기인 정식후 18일째에 격리상재배에서 초장이 길고 잎수가 많았으며 관행구와 간이근권제한구에서는 다소 짧고 잎수가 적었다. 鈴木와 野中(1973)의 보고에서 멜론의 뿌리는 생육 초기 및 중기에 상당히 많은 호흡을 하므로 산소의 원활한 공급이 필요하다는 점과, 辛(1997)이 참외의 초기생육은 지온이 높을수록 초장과 잎수가 증가했다는 점을 미루어 볼 때, 본 시험도 격리상재배에서 다소 생육이 빨랐던 원인으로 근권부 밑부분으로부터 산소공급이 원활하게 이루어져 뿌리활력이 증진되고 지온이 다소 높게 유지되었기 때문인 것으로 판단된다. 반대로 간이근권제한에서 생장이 부진한 원인은 관수할 당시 토양수분이 과다하게 유지되어 산소공급이 적게 되고 뿌리의 활동공간이 줄

어드는 등 복합적인 요인에 의해 뿌리활력이 감퇴된 결과로 추정된다.

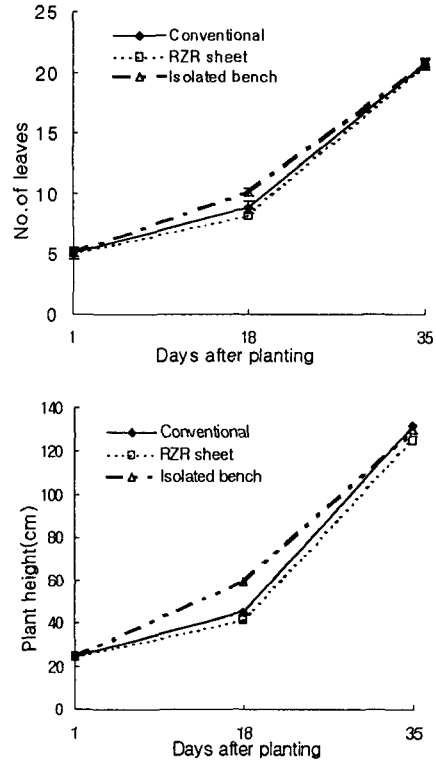


Fig. 4. Changes of plant height and number of leaves in muskmelon depending on cultivation methods.

과실크기는 Table 1에서 보는 바와 같이 로랑 품종의 특성상 무가운재배로 인해 전반적으로 작았는데, 관행구가 1,260g, 격리상재배가 1,210g으로서 비슷하였고, 간이근권제한구가 1,160g으로 가장 작았다. 본 시험에서 간이근권제한구에서 과실이 가장 작았던 원인은 관수에 따른 토양수분의 급변과 과습으로 뿌리의 활력이 저하되고 수분스트레스를 받았기 때문인 것으로 추정되는데, 김 등(1994)과 Shishido 등(1992)의 참외와 멜론의 수분조건이 동화산물의 전류 분배에 미치는 영향에 관한 보고에서 과습상태에서는 동화양분의 전류가 적었다

고 한 결과가 이를 뒷받침해 주고 있다. Brix 당도는 격리상재배가 13.5°, 간이근권제한구가 13.4°인 반면 관행재배에서는 12.8°로 다소 낮았다. 高辻(1993)이 근역을 일정범위로 제한하고 토양수분을 인위적으로 제한하므로써 수분스트레스를 주어 고당도 감귤을 생산할 수 있었다고 보고했는데, 본 실험에서도 멜론은 격리상재배로 토양수분조절이 잘 되고 다소의 수분스트레스에 의해 당도가 다른 구에 비해 다소 높았던 것으로 본다.

Table 1. Fruit characteristics of muskmelon depending on cultivation methods.

Treatment	Date of fruit setting	Flesh weight (g)	Flesh length (cm)	Flesh diameter (cm)	Soluble solids (°Bx)
Conventional Root zone restriction sheet Isolated bench	20-May	1,260az	13.0	13.0	12.8
	19-May	1,160b	13.0	12.3	13.4
	18-May	1,210ab	13.2	12.7	13.5

^aMean separation within each column by DMRT at 5% level.

Table 2는 처리별 수량을 나타낸 것으로 격리상재배에서 상품수량이 2,740kg/10a로 가장 많았고 상품율도 81.7%로 상대적으로 높았다.

Table 2. Yield of muskmelon depending on the cultivation methods.

Treatment	Marketable yield per 10a		Yield percentage(%)		
	No. of fruit	Fruit weight(kg)	Marketable	Unmarketable	
				Cracking	Others
Conventional	1,890bz	2,380	68.3b	10.0	21.7
Root zone restriction sheet	2,030ab	2,350	73.3ab	6.7	20.0
Isolated bench	2,260a	2,740	81.7a	6.7	11.6

^aMean separation within each column by DMRT at 5% level.

Fig. 5는 수확기에 멜론 경엽의 시들음주율을 조사한 것으로, 격리상재배에서 3.1% 발생한데 반해 관행재배에서 26.7%, 간이제한재배에서 25%나 발생되었다. 이는 상품성에 상당한 영향을 주었는데, 특히 시들음주의 열매는 당도가 저하되고 과실비대가 불량해져 상품성이 떨어졌다. 시들음증상의 일차적 원인은 뿌리혹선충의 감염에 의한 피해로 추정되며 현재 계속 조사중에 있다. 또한 금후 근권제한방식에 따른 1회 관수량과 관수 회수를 달리해야 하는 등 추가적인 연구가 필요하다고 본다.

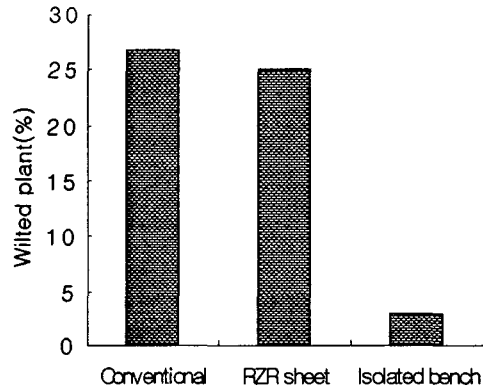


Fig. 5. Percentage of wilted plant at harvest depending on cultivation methods.

적 요

본 연구는 토양근권제한이 멜론의 수량과 품질에 미치는 영향을 구명하고자, 격리상, 간이근권제한시트 및 관행 토양재배의 3가지 재배방법을 적용하여 멜론을 4월 19일부터 7월 17일까지 재배하였다. 지은은 격리상재배가 토양재배와 근권제한시트재배보다 다소 높게 유지되었고 멜론의 생육은 토양과 근권제한시트재배에 비해 격리상 재배에서 빨랐다. 과실크기는 토양, 격리상 및 근권제한시트재배 순이었으나 당도 및 네트형성은 격리상재배가 토양재

배에 비해 우수하였다. 수확기 경영의 시
들음주율은 토양재배 26.7%, 근권제한시트
재배 25% 발생한 데 비해 격리상재배는
3.3%로 가장 낮았다. 따라서 상품과 수량은
토양재배에 비해 격리상재배에서 많았다.

인 용 문 헌

1. 김세근, 송범현, 강기경, 허일봉. 1994. 수분조건에 따른 참외생장과 동화산물의 전류특성. 농업기술연구소 시험연구보고서 p. 607-613.
2. 김희태, 강광윤, 정희돈. 1991. 멜론연작지에서의 염류집적과 염류집적과정과 염류축적이 멜론의 생육과 수량에 미치는 영향. 농업논문집(원예) 33(2) : 7-15.
3. 박창석. 1995. 합리적인 방제를 위한 토양병의 이해. 식물병과 농업 1(1) : 53-57.
4. 신용습, 이우승, 도한우, 배수관, 최성국. 1997. 온수 지중가온이 참외의 근권환경 및 생육에 미치는 영향. 생물생산시설 환경. 6(2) : 103-109.
5. 藤澤敏寛. 1982. 地下水遮断におけるメロンにかん水法に試験. 野菜試験場 昭和57年度 課題別検討會議. 施設内における水の動態と制御に関する試験研究. 試験成績概要 p. 45.
6. Shishido, Y., Yuhashi, T., Seyama N. and S. Imada.. 1992. Effects of leaf position and water management on translocation and distribution of ^{14}C -assimilates in fruit muskmelon. J. Japan. Soc. Hort. Sci. 60(4) : 897-903.
7. 杉浦脩, 岩瀬博真, 香村英臣. 1982. 温室メロンの土壌水分管理に関する試験, 点滴かん水による隔離床のかん水量. 野菜試験場(昭和57年度)課題別検討會議. 施設内における水の動態と制御に関する試験研究. 試験成績概要 p. 43.
8. 高辻豊二. 1993. 根域制限栽培と樹体生理. 日園藝學會(平成5年度)秋季大會シンポジウム發表 要旨 : 1-12.