

사업구분 : 수탁(농림기술)	Code 구분 : LS0208	채소(전반기)
연구과제 및 세부과제명	연구기간	과제책임자 및 참여연구원(☎)
토마토 펠라이트 자루재배에 관한 연구	'04~'04	경기도원 원예연구과 심상연(229-5794)
3) 배양액 관리 pilot system 개발	'04~'04	경기도원 원예연구과 심상연(229-5794) 경기도원 원예연구과 이수연(229-5792) 경기도원 원예연구과 임재욱(229-5790) 상명대학교 김영식(042)550-5292)
색인용어	자루, 펠라이트, 토마토, 수경재배	

ABSTRACT

This experiment was conducted to determine irrigation time and quantity in tomato perlite bag culture when it was controlled by timer. The timer control methods were 4 different types ; T1(6:00~16:00, every 2 hours, 6times/day), T2(6, 10, 12, 13, 14, 16:00, 6times/day), T3(6, 10, 12, 13, 14:00, 5times/day), and T4(6:00~14:00, every 2 hours, 5times/day).

Growth were not different in irrigation types, but marketable yield and ratio were the highest at T1 treatment, as follows, T2, T3, and T4.

Key word : tomato, perlite bag culture, irrigation

1. 연구목표

수경재배에서 급액의 목적은 식물뿌리가 원활하게 양수분을 흡수하도록 하는 것이다. 이를 위해서는 배지 내 양수분을 균일하게 관리할 필요가 있다. 급액관리 항목으로 급액량, 급액빈도, 급액시간대, 급액속도 등을 들 수 있는데 이들 인자들을 최적 상태로 유지함으로써 배지에 적정량의 양수분이 균일하게 존재하게 된다.

이상적으로는 급액되는 배양액이 배액되지 않는 것이 바람직하지만 현실적으로는 식물의 생육 단계에 따라 일정비율의 양이 배액 되어야 한다. 또한 실제 재배현장에 있어서 대단위 면적에 가느다란 점적관으로 개개의 식물에 급액이 되므로 개개의 점적관의 토출량에 편차가 생기게 되는데, 토출량이 적은 점적관에 의한 양수분 부족을 막기 위해서 일

반적으로 필요량보다 다소 많게 급액하게 된다. 현재 식물의 양수분 요구도를 완벽하게 알지 못하기 때문에 일중 시간대별, 일사량별, 식물 개개의 흡수 편차 등에 의해 부족할 수 있는 양수분의 양을 방지하기 위해서도 급액량을 많게 유지하는데 보통 급액량의 20~30%가 배액 되도록 하는 것이 현실이다.

배액을 무시한 급액제어는 식물 혹은 배지의 상태만을 고려하는 제어방식으로, 타이머법, 일사량법, 배지 중량법, 수분센서법, sap flow법 등이 있다. 배액을 위주로 한 급액제어는 배액되는 양 혹은 시기 등을 고려하는 제어방식으로 배액 중량법, 배액 전극법 등이 있다.

본시험에서는 국내실정에 맞도록 먼저 타이머 제어법을 검토하였다. 자루재배의 배양액 관리 시스템에 적합한 제어법을 조사하고, 절대 다수의 생산자가 채택하고 있는 타이머 제어법의 적정 제어 방법을 구명하여 생산자가 쉽게 자루재배법을 이용할 수 있도록 본 시험을 수행하였다.

2. 재료 및 방법

본시험은 경기도농업기술원의 벤로형 유리온실에서 2004년에 실시하였다. 외국의 자루재배 시 배양액 관리 시스템 자료를 수집하여 제어법에 기초한 배양액 관리 시스템의 소요 자재 사양을 설정하고 pilot system을 구축하여 제어효율과 경제성에 기초한 배양액 공급 제어 방법을 선정하였다. 실증시험을 통하여 펄라이트 자루재배용 배양액관리 시스템을 구축하였다. 토마토의 공시품종은 로꾸산마루 (사카타종묘, 일본)이었다. 처리로는 타이머 설정을 달리하여, T1(6시~16시까지 2시간간격 6회 관수), T2(6, 10, 12, 13, 14, 16시 6회 관수), T3(6, 10, 12, 13, 14시 5회 관수), T4(6시~14시까지 2시간간격 5회 관수)의 4처리를 두었다. 2반복 재배하였으며, 반복당 5 자루를 사용했다. 자루당 6그루를 식재하였고 자루 규격은 길이 120 * 폭 34 cm (배지량 40 리터, 흑백비닐 두께 0.1mm)였다.

재배시기는 3월 10일 파종하여 4월 20일 정식하였다. 식재부위에 점적관을 설치하고, 정식 하루 전 배지를 배양액으로 포수하였다. 정식 직전에 배액함을 자루 당 3군데에 자루 측면 하단부에서 3cm 위에 수평방향으로 5cm 크기로 칼로 찢어 만들었다. 강광을 회피하여 오후 4시경 정식하고, 배액될 때까지 충분히 관수하였다 (350mL). 배양액 조성은 Yamazaki 배양액이었으며, 배양액의 공급은 직접 제작한 자동공급장치를 이용하였다. 공급 배양액의 pH는 4.1-7.48, EC는 0.97-1.37이었다. 배액의 pH는 4.39-9.31, EC는 0.63-2.29이었다.

배액량은 중량법을 이용하여 구축했으며, RS232C를 통하여 컴퓨터에 자동 저장되도록 하였다. 자루 내 수분함량을 측정하기 위해서는 별도로 weighing sensor를 장착하여 실

시간적으로 측정하였다.

토마토는 5단 재배하였다. 측지는 5cm 이하에서 제거하도록 노력했으며, 화방당 착과수는 조절하지 않았다. 수정은 토마토란을 살포하였으며 후기에는 나투벌을 투입하여 수정하였다. 수확은 1주일에 1-2회 실시 하였고, 생육조사는 농촌진흥청 농사시험연구소시기준에 따라 조사하였다. 수량은 상품과중, 열과, 기형과, 100g 이하 소형과, 당도, 총수량 등을 조사하였다.

3. 결과 및 고찰

타이머 제어가 급액관리에 좋은 방법은 아니지만 주로 사용되는 이유는 잘 알려져 있다. 즉, 급액 제어법 중 가장 간단한 제어방법이다. 타이머를 이용하여 급액할 시간과 지속시간을 설정해 두고 마그네트를 경유하여 급액펌프를 연결하는 것으로 급액시스템 설정이 끝난다.

설정은 배지의 용량이나 보수력 등의 배지특성, 식물의 생장특성, 환경특성 등에 맞추어 행해지는데, 일사량이 강하고 온도가 높은 시간(혹은 시기)에는 자주(혹은 길게) 급액하도록 하고, 반대인 경우에는 약간만 급액 되도록 설정해 두고 작동시키는 것이 일반적이다.

식물자체의 정보와 기상자료가 충분히 구비되었을 경우에는 이에 관한 데이터베이스를 구비한 컴퓨터를 이용하여 비교적 적당하게 제어할 수는 있으며, 이러한 관점에서 급액량과 급액회수에 관한 연구가 많이 이루어지고 있다.

김(2004)의 연구 결과, 타이머 설정은 맑은 날일시 6, 8, 10, 11, 12, 12:30, 13, 13:30, 14, 14:30, 15, 16시로 하는 것이 배지 내 수분함량이 안정적이었으며, 하절기에는 17시 급액을 첨가하는 것이 바람직하였다. 우천시에는 여름 10시 및 2시, 겨울 11시 및 2시를 기준으로 하되, 흐린 정도에 따라 매시 급액까지 조절하는 것이 바람직하다고 보고되어있다.

그림 1의 일중 관수시기와 배지내 수분함량 변화를 볼 때 6시부터 16시까지 6회 관수처리가 일중 관수시작 시점의 배지무게 28.3kg에서 마지막 관수종료시점인 16시에 28.4kg으로 관수량과 작물의 수분흡수량간의 변화폭이 안정적이고 적정한 것으로 나타났다

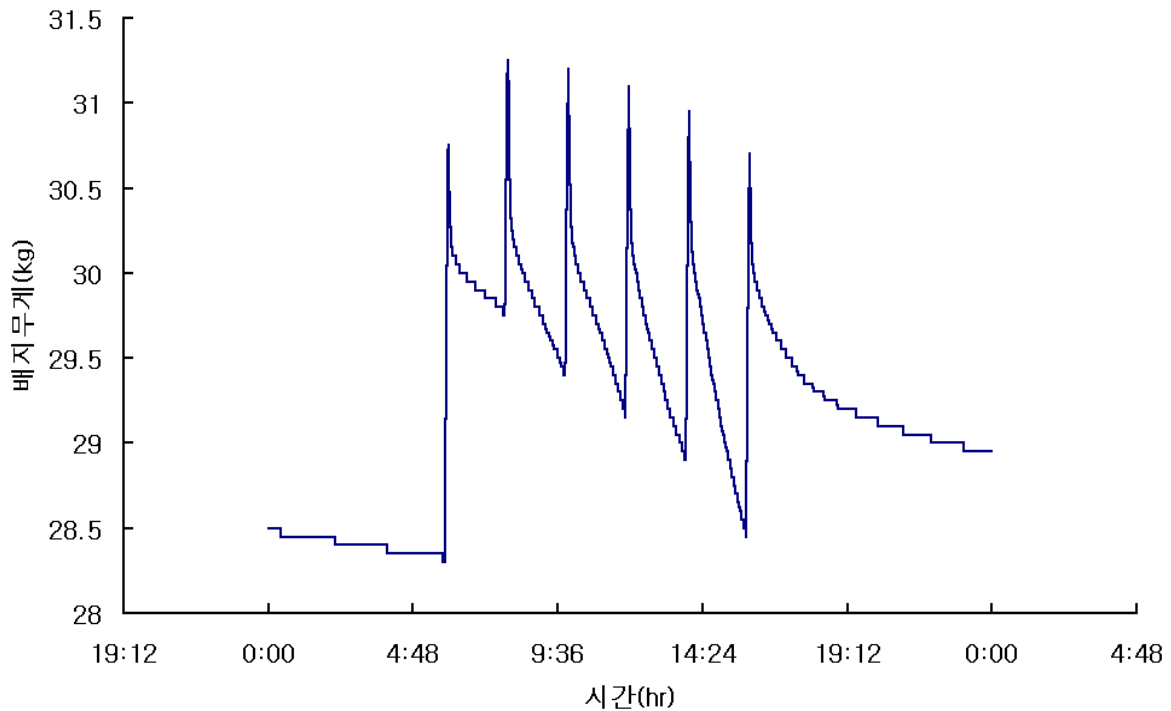


그림 1. 일중 관수시기와 배지내 수분함량 변화(조사일 : 8월 15일)

관수시간 처리별 생육은 표 1에서 와같이 처리간 큰 차이 없었으며, 수량은 T1(6시~16시까지 2시간간격 6회 관수)처리에서 상품수량과 총수량대비 상품율이 92%로 타 처리에 비해 높았으며 T2(6, 10, 12, 13, 14, 16시 6회 관수), T3(6, 10, 12, 13, 14시 5회 관수), T4(6시~14시까지 2시간간격 5회 관수)순으로 적었다. 당도와 100g이하 소형과중은 처리간 유의성이 없었다.

제어효율과 경제성을 고려했을 때 적정 배양액 공급 제어 방법은 생산자의 수준에 따라 달라져야 하는데, 설비투자의 여력이 적거나 자동화 설비 운영능력이 적은 경우에는 타이머 제어법이 적합하다. 본 자루재배시험에서의 타이머 관수시간 처리결과를 종합하여 볼 때 T1(6시~16시까지 2시간간격 6회 관수)처리로 관수하는 것이 식물의 수분이용성이나 상품수량 면에서 바람직한 것으로 판단되었다.

표 1. 생육 상황

(조사일 : 8월 17일)

처 리	초장 (cm)	엽장 (cm)	엽폭 (cm)	경경 (mm)	마디수 (개/주)	생체중 (g/주)
T 1	158	42	44.5	18.0	20.7	836
T 2	163	41	39.7	18.8	20.6	683
T 3	151	38	38.4	20.6	21.0	687
T 4	152	38	38.7	17.7	21.1	733

표 2. 처리별 수량 비교

처 리	총수량 (kg/10a)	상품수량 (kg/10a)	상품수량지수	총수량 대비 상품율
T 1	6,081a	5,615 a	100	92
T 2	5,473a	4,991 ab	87	91
T 3	5,383a	4,840 ab	86	90
T 4	5,159a	4,607 b	82	89

J DMRT at 5% level

표 3. 처리별 품질 비교

처 리	당 도 (°Brix)	100g 이하 소형과 (kg/10a)	기형과중 (kg/10a)
T 1	5.3 a	121 a	346
T 2	5.1 a	186 a	295
T 3	5.2 a	338 a	205
T 4	5.1 a	227 a	325

J DMRT at 5% level

4. 적요

토마토 펄라이트 자루재배시 타이머 관수제어법의 적정 제어 방법을 구명하고자 시험 수행한 결과 다음과 같았다.

가. 일중 관수시기와 배지내 수분함량 변화를 볼 때 T1(6시부터 16시까지 6회 관수) 처리가 관수량과 작물의 수분흡수량간의 변화폭이 안정적 이었다

나. 생육은 타이머 관수시간 처리별 큰 차이가 없었으며, 수량은 T1(6시부터 16시까지 6회 관수)처리에서 상품수량과 상품과율이 높았다.

다. 당도와 100g이하 소형과중은 관수시간 처리별 차이가 없었다.

5. 인용문헌

김영식. 2004. 펄라이트재배에서의 급액관리의 priority 설정. 한국산학기술학회논문지 5(1):7-12.

조성진 외. 1981. 토양학. 향문사

표현구 외. 1975. 채소원예각론. 향문사

표현구 외. 1977. 신고채소원예총론. 향문사

한국양액재배연구회. 2000양액재배 기술교육 최신양액재배