

과 제 구 분	경상기본 Code : LS 0209	수행시기	전반기	연구기간	2002~2003
연구과제명	과수 재배법 개선에 관한 연구			과제책임자	홍 승 민
세부과제명	복숭아 비가림재배 수확전 토양수분 관리기술 개발시험				
색 인 용 어	장호원황도, 토양수분, 비가림재배, 당도				
연구원별 임무					
구 분	소 속	성 명	전화번호	담 당 임 무	
세부과제책임자	경기도원 원예연구과	홍승민	031)229-5803	시험연구수행 및 총괄	
공동연구자	"	이경중	031)229-5801	생육조사 및 성적분석	
	"	박건환	031)229-5802	시료분석 및 성적정리	
	이천시농업기술센터	공현철	031)638-5959	생육조사 및 시험협조	

## ABSTRACT

This experiment was conducted to investigate the proper soil moisture content during pre-harvest period to increase soluble solid content of 'Changhoweon Hwangdo' fruit in protected cultivation from rain. Soil moisture content was controlled for the three treatment such as -30, -50 and -80kPa by soil tension meter and automatic drip irrigation system.

The results is as follows. The weight and soluble solid content of harvested fruits in 2003 were less by respectively 15.8%~18.9%, 21.3%~22.1% than that of in 2002 and fruit characteristic, tree growth and leaf characteristic didn't show any tendency or significant difference.

**Key words** : 'Changhoweon Hwangdo', Soil moisture content, Protected cultivation from rain, Soluble solid content

### 1. 연구목표

복숭아 재배면적은 1995년 10,241ha에서 2002년 15,598ha로 최근 재배가 증가하는 추세이며, 수확 전 강우에 의한 복숭아 당도저하 문제를 해결하기 위하여 비가림 재배시설이 보급되고 있으나 복숭아 비가림 시설재배시 수확전 토양수분 관리기술이 확립되어 있지 않은 실정이다.

토양수분은 작물의 생육, 수량, 과실의 비대 및 품질에 큰 영향을 미치며(김 등, 2000), 과실의 경우 일반적으로 토양수분 함량을 저하시키면 당도가 높아지는 반면 과실이 작아지고 수량이 감소하는 것으로 알려져 있다. 따라서 1과중 및 수량감소를 최소화하는 동시에 당도를 향상시킬 수 있는 수확전 토양수분 관리기술의 확립은 고품질 과실생산의 한가지 방법으로 판단된다.

본 시험은 ‘장호원황도’ 비가림 시설 재배시 수확전 적정 토양수분 관리기준을 제시하여 당도향상에 의한 고품질 과실을 생산하기 위한 목적으로 수행하였다.

## 2. 재료 및 방법

경기도 이천시 울면에 위치한 복숭아 비가림재배 시설농가에서 2002년부터 2003년까지 ‘장호원황도’복숭아를 공시하여 시험을 수행하였다. 재식거리는 6×3m였고, 2002년에 4년생이었다.

처리내용은 수확전 토양수분을 -30kPa, -50kPa, -80kPa의 세 수준으로 설정하여 난피법 3반복으로 배치하였다. 수확전 토양수분 조절은 토양수분 장력센서를 이용, 자동관수 제어시스템에 의해 목표 수분함량까지 떨어지면 자동관수되도록 하였다. 수분센서는 점적핀과 30cm 떨어진 곳의 토심 30cm 깊이에 매설하였고, 주간으로부터 80cm의 거리에 8개의 점적핀을 설치하여 점적관수하였다. 토양수분의 조절 기간은 2002년에는 8월 30일부터 9월 12일 까지, 2003년에는 8월 20일부터 9월 16일 까지 실시하였다.

과실의 특성조사를 위하여 수확기의

과실을 반복별로 20과씩 선별하여 과중, 당도, 경도, 산함량, 착색도 및 색도를 조사하였다. 당도는 굴절당도계(ATAGO-PR-I형)를 이용, 색도는 색채색차계(Minolta CR-200)를 이용하여 측정하였으며, 총산 함량은 10ml의 과즙을 취하여 0.1N NaOH로 적정하여 Malic acid로 환산하였다.

수체의 생육상황을 검토하기 위하여 간주와 신초장을 조사하였고, 엽특성은 과실 수확기에 반복당 20매의 엽을 채취하여 엽장, 엽폭, 엽면적, 엽중 및 엽록소 함량을 조사하였다. 엽록소함량은 SPAD chlorophyll meter(model 502, Minolta)를 이용하여 측정하였다.

## 3. 결과 및 고찰

2002년 토양수분 조절전 각 처리별 토양의 물리성 및 토양수분조절기간 동안의 관수량은 표 1과 같다. 처리전 토양의 가비중과 고상은 처리구별로 큰 차이가 없었고, 액상 및 수분함량은 -30kPa처리구에서 다소 높았다. 시험종료후 토양수분 처리별 관수량은 -30kPa, -50kPa, -80kPa처리에서 각각 437, 241, 155 ℓ/주의 물이 소요되었다.

표 1. 시험전 토양물리성 및 처리기간중의 관수량

처리내용	가비중 <sup>↓</sup>	고상(%)	액상(%)	기상(%)	수분함량(%)	관수량(ℓ/주) <sup>♯</sup>
-30kPa	1.4	54.3	35.6	10.1	24.7	437
-50kPa	1.3	48.7	23.9	27.4	18.5	241
-80kPa	1.4	52.5	27.8	19.7	20.0	155

↓ 조사일: 8월 20일, ♯ 조사기간: 8월 30일 ~ 9월 12일

2003년 토양수분 조절기간인 8월 20일부터 9월 16일까지 총 28일 중 시험지역의 강우일수는 22일로 강우가 잦았고, 일조시간은 77.1시간으로 평년의 187.3시간에 비하여 41%에 불과한 수준으로 착색 및 당도 증가에 불리한 기상조건이었다.

2003년 토양수분 조절기간 중의 처리별 토양수분의 변화는 그림 1과 같다. 시일이 경과함에 따라 모든 처리에서 9월 3일까지는 토양수분이 감소하였으나 감소폭이

완만하였다. 토양수분장력 -30kPa처리에서는 9월4일 이후 -14kPa~-23kPa의 분포를 보여 평균 -15.9kPa이었고, -50kPa처리구와 -80kPa처리구는 각각 평균 수분장력이 -27.1kPa, -33.8kPa로 처리수준에 미치지 못하였다. 이는 계속되는 강우로 인하여 일조량과 증발산량이 작았기 때문으로 판단된다.

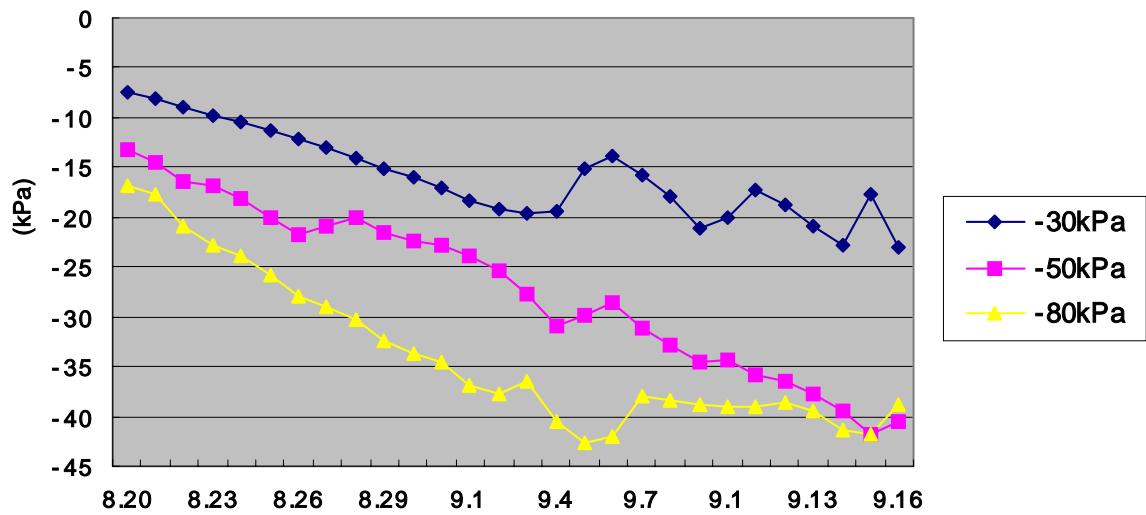


그림 1. 처리기간 중의 토양수분변화

토양수분조절에 의한 “장호원황도” 복숭아의 품질향상 효과를 검토하기 위하여 과실품질을 조사한 결과는 표 2와 같다. 평균 과중은 249~253g로 처리간 차이가 없었으며 2003년의 과중은 2002년의 81%~84%수준이었다. 당도는 평균 10.9~

11.0°Bx, 산함량은 0.20~0.22%로 처리간 차이가 없었다. 2003년 수확과의 과중 및 당도 등 과실품질은 2002년보다 현저히 떨어졌는데, 이것은 잦은 강우로 인한 일조시간의 부족으로 과수의 생육 및 당도증가 등이 불량하였기 때문으로 판단된다.

표 2. 년차간 과실특성

처리내용	과 중(g/개)			당 도(°Bx)			산함량(%)		
	2002	2003	평균	2002	2003	평균	2002	2003	평균
-30kPa	272	229	251	12.2	9.5	10.9	0.19	0.24	0.22
-50kPa	276	230	253	12.3	9.6	11.0	0.19	0.21	0.20
-80kPa	275	223	249	12.2	9.6	10.9	0.18	0.24	0.21

감귤(현 등, 1993 ; 김 등, 2002), 멜론(박 등, 1998) 등의 작물에서 토양수분의 감소에 따른 과실의 당도향상이 보고되어 있으며, 토마토의 경우 수분스트레스를 받으면 1과중이 적어지고 수량도 낮아진다고 보고되어 있으나(Pilupol 등, 1996 ; Oliveira 등, 1996) 본시험에서는 토양수분 조절 처리에 따른 당도 향상 및 수량변화 등의 효과는 나타나지 않았다. 이는 복숭아의 경우 수체가 크고 한 주가 차지하는 면적이 넓어 시험구내의 토양수분을 정확

하게 조절하기 어려우며, 수분조절기간 동안의 기후조건이 불리하였기 때문으로 생각된다.

토양수분 처리별 수체의 생육상황 및 과실의 색도는 표 3과 같다. 간주는 토양수분장력에 비례하는 경향이었고, 신초장은 경향성이 없었다. 과실의 착색도와 색도중 적색정도를 나타내는 a값은 토양수분이 건조해질수록 낮아지는 경향이었고, 황색정도를 나타내는 b값과 명도를 나타내는 L값은 처리간 큰 차이가 없었다.

표 3. 생육상황 및 과실의 색도

(2002년~2003년)

처리내용	간 주 (cm)	신초장 (cm)	착색도 (1~9)	색 도		
				L	a	b
-30kPa	34.6	62.1	6.5	68.8	5.1	42.8
-50kPa	36.3	61.3	6.1	68.9	4.3	42.5
-80kPa	37.6	63.3	5.9	69.5	3.8	42.3

처리별 수확기 엽특성은 표 4와 같다. 토양수분장력 -80kPa처리에서 엽장이 다소 작아졌으나 현저하지 않았으며, 엽중대엽면적은 -80kPa처리에서 다소 증가하였다.

엽록소함량은 48.1~48.7 SPADunit의 범위로 처리간 차이나 일정한 경향성은 없는 것으로 나타났다.

표 4. 수확기 엽특성

(2002년 ~ 2003년)

처리내용	엽 장 (cm)	엽 폭 (cm)	엽형지수 (엽장/엽폭)	엽중대엽면적 <sup>1)</sup> (cm <sup>2</sup> /g)	엽록소함량 (SPAD unit)
-30kPa	16.3	4.4	3.7	189	48.1
-50kPa	16.5	4.5	3.7	183	48.2
-80kPa	15.6	4.5	3.5	241	48.7

1) 엽중대엽면적 : 엽면적/엽건물중

#### 4. 적 요

복숭아 비가림 시설재배시 수확전 적정 토양수분 관리기준을 제시하여 고품질 과실을 생산을 목적으로 이천 장호원황도 재배농가에서 2002년부터 2003년까지 시험을 수행한 결과는 다음과 같다.

- 가. 토양수분 처리기간은 2002년 14일, 2003년 28일이었으며, 2003년에는 계속되는 강우로 인해 일조시간이 77.1시간(평균 187.3시간)에 불과하여 토양수분 조절에 불리한 조건이었다.
- 나. 과중, 당도 및 산함량은 처리간에 차이가 없었다.
- 다. 토양수분에 따른 수체의 생육, 엽특성, 과실 품질 등은 처리간 일정한 경향이 없었다.

#### 5. 인용문헌

현해남, 임한철, 한해룡, 문두경. 1993. 토양 비닐피복과 단근이 토양수분과 감귤의 품질에 미치는 영향. 한원지. 34(5) : 368-377.

김영봉, 안철근, 이영한. 2000. 토양수분이 토마토의 품질과 수량에 미치는 영향. 한원지. 41(2):139-142.

김영효, 송인관, 강범석, 박영철, 문두길. 2002. 하우스월동재배 온주밀감에서 토양수분 관리가 과실의 품질에 미치는 영향. 원예과학기술지(논문발표요지). 20.

기상청. 2003. 기후정보(연,월보요약).

농림부. 2002. 작물통계

Oliveira, M.G.R., A.M. Calado, and C.A.M. Portas. 1996. Tomato root distribution under drip irrigation. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 121:644-648.

박동금, 권준국, 이재한, 엄영철, 김희태, 노영팔. 1998. 개화기 및 비대기의 토양수분조건이 멜론의 수량과 품질에 미치는 영향. 원예과학기술지(논문발표요지). 16(1):137.

Pulupol, L.U., M.H. Behboudian, and K.J. Fisher. 1996. Growth, yield, and postharvest attributes of glasshouse tomatoes produced under deficit irrigation. HortScience. 31:926-929.