初秋季の土壤水分含量が温州ミカンの発育におよぼす影響¹⁾

菅井 晴雄, 門田 穰*

和歌山県果樹園芸試験場*

- 1) 初秋季 (9 月) の着果および土壤水分含量が温州ミカンの乾物生産量におよぼす影響について調査した。
- 2) 初秋季に全摘果すると着果樹にくらべて 3 年枝・細根の乾物重・全炭水化物含量が高くなり、また幹に環状はく皮することにより根への転流を阻害すると果皮・果肉の乾物重・全炭水化物含量が高くなった。
- 3) 土壤水分含量を 30 日間少湿 (pF 3.0~3.5) に保った直後および中湿 (pF 2.0~2.5) にもどして 2 カ月後の樹体乾物重には差がなかった。
- 4) 土壤水分含量を 30 日間少湿に保ち、その後 2 カ月間中湿に保っても、新葉・旧葉・果実の乾物比は少湿区の方が高くなっていた。このことから、新葉・旧葉・果実は初秋季に少湿に保つと、この影響が収穫時にも残るものと考えられる。
- 5) 果実の乾物重・全糖含量・全炭水化物含量は両区間に差がなく、乾物比のみに差があることから、少湿で生じる果汁の糖の増加は主として果汁が水分により希釈されない濃縮化と考えられる。また果肉の糖は少湿区では、中湿区にくらべて、シュクロースが低く、フラクトース・ α -グルコース・ β -グルコースが高くなっていた。しかし、果皮においてはこの傾向が認められなかった。
- 6) 土壤水分含量を初秋季の 30 日間少湿に保っても、果実への同化物質の転流は抑制されなかった。

1976 年 9 月 9 日受付

緒 言

温州ミカンでは秋季 (9 月・10 月) の降水量の多少が果汁の可溶性固形物および酸の濃度の高低に密接に関係する⁹⁾とされ、この期に土壤水分含量を人為的に制御した実験でもこのことが認められて¹⁰⁻¹²⁾いる。このような秋季に土壤水分含量を少湿にした場合の果汁中の糖および酸濃度の上昇原因につき、筆者ら¹¹⁾は主として水分不足による物理的濃縮と考え、そのなかで特に糖の構成比が変化 (還元糖の増加) することを報告した。

土壤水分含量を少湿状態にした場合、同化量が減少¹²⁾し、果実への同化物質の転流が抑制される⁴⁾という報告

がある。しかし、筆者らの実験¹¹⁾では果実の乾物重および全糖含量において少湿区と中湿区との間に差が生じていなかった。これらを究明するために、本報では温州ミカン樹の初秋季以後の光合成産物の転流が着果および土壤水分含量によりどのような変化を生じるかを調査し、またそれにとまっておこる果実内の糖の変化について調べた。

材料および方法

初秋季の着果の有無による乾物生産量の差を調べるため、7 月上旬に葉数および新葉と旧葉の比率をそろえ葉果比を 25:1 に調整した 3 年生樹を用いて、9 月 11 日に次の 3 区を設けた。着果樹のなかで、接木部上 5 cm のところで環状はく皮した区と無はく皮区、および全摘果樹区を設け、2 カ月後の 11 月 13 日に解体し、各器官別の生体重・乾物重および 0.7 N HCl 加水分解物含量 (全炭水化物含量) を調べた。

初秋季の土壤水分含量が乾物生産量におよぼす影響を

¹⁾ Haruo SUGAI and Minoru KADOTA*: Effects of Soil Moisture Content in Early Autumn on the Growth of Satsuma Mandarin Trees.

* Wakayama Fruit Tree Research Station, Arida, Wakayama.

Table 1 Soil moisture condition.

Treatment	Soil moisture	
	Sept. 11—Oct. 11—Dec. 17	
D	pF 3.0—3.5	pF 2.0—2.5
M	pF 2.0—2.5	
Maximum water capacity: 51.47% (based on dry soil weight).		
D : Low moisture condition.		
M: Medium moisture condition.		

調べるため、葉果比を 30:1 に調整した 40 cm 鉢植の 4 年生普通温州ミカンを供試した。9 月 11 日にガラス室に入れ Table 1 に示す少湿と中湿の 2 区 (かん水 24 時間後の pF 値) を設け、10 月 11 日までこの処理をし、その後は両区とも中湿状態を保つようにかん水した。10 月 11 日と 12 月 17 日の 2 回解体し、各器官別の生体重と乾物重を求めた。また、新葉・旧葉・細根・果皮・果肉の乾燥粉末試料を用いて、次のような分析を実施した。

1. **糖の定量** 80% エチルアルコールで 3 時間抽出した液を濃縮し、中性酢酸鉛液で除タンパク後定容とした。この一定量を用いて SHAFFER-SOMOGYI 法により糖を定量した。

2. **全炭水化物の定量** 0.7 N HCl で 2.5 時間加水分解させたものを糖として定量した。

3. **全チッソの定量** セミマイクロケルダール法にて定量した。

4. **糖のガスクロマトグラフィ**¹⁾ 果皮・果肉の真空乾燥粉末試料各 1 g の 80% エチルアルコール抽出液を濃縮し、除タンパク後 50 ml に定容した。この液から果皮 2 ml, 果肉 1 ml をサンプルびんにとり、真空定温乾燥器で乾固させ、市販の TMS 化試薬 1 ml を加えてよ

く振った後、その上澄液 1 μ l をとって島津ガスクロマトグラフ GC-4 BPTF 型で分析した。測定条件は次のとおりであった。

カラム: 3% SE-30 on Chromosorb W, ガラスカラム

カラム温度: 130°C→220°C, 6°C/分

感度: 64×10^2

ガス流量: N₂ 50 ml/分, H₂ 40 ml/分

結 果

1. 初秋季の着果の有無と乾物生産量

乾物重について、着果樹と全摘果樹を比較すると、新葉・3 年枝・幹・細根では全摘果樹の方が高い傾向にあった。また、着果樹の環状はく皮区と無はく皮区では旧葉を除く地上部のいずれの部位においても環状はく皮区が高い傾向にあり、このうち果皮・果肉では両区間に明らかな差が生じていた。細根では無はく皮区が高い傾向にあった。樹体総乾物重は着果樹の方が高い傾向にあった (Table 2)。

乾物比 (乾物重/生体重) は着果樹と全摘果樹との間に一定の傾向がなかった。着果樹の環状はく皮区と無はく皮区を比較すると、3 年枝・幹・果肉では環状はく皮区が有意的に高かった。また、地下部では無はく皮区が高い傾向にあった (Table 3)。

0.7 N HCl 加水分解物 (全炭水化物) 含量は 3 年枝・幹・主根・細根で全摘果樹の方が高い傾向にあった。着果樹の環状はく皮区は地上部のいずれの部位においても無はく皮区より高い傾向にあり、地下部では反対に低い傾向にあった。このうち果実においては果皮・果肉ともに環状はく皮区が有意的に高かった (Table 4)。

2. 初秋季の土壌水分含量と乾物生産量

乾物重は処理終了時 (10 月 11 日)・収穫時 (12 月 17 日) とも樹体総重量に一定の傾向がなかった。12 月 17

Table 2 Effects of bearing fruit on the dry weight of Satsuma mandarin trees.

Treatment		Gram per a tree										
		New leaf	Old leaf	1-year stem	2-year stem	3-year stem	Trunk	Main root	Feeder root	Peel	Pulp	Total
Fruiting trees	Ringing	23.64	10.23	3.50	22.22	34.52	44.84	65.04	59.64	23.98	29.43	317.04
	Non-ringing	18.02	11.49	2.64	16.17	32.89	43.91	65.20	64.48	19.41	22.57	296.78
Defruited trees	Non-ringing	22.05	10.79	2.33	18.56	38.65	50.31	66.00	71.80	—	—	280.49
L.S.D. 5%		n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	9.33	3.25	3.36	—

Table 3 Effects of bearing fruit on the rate of dry matter of Satsuma mandarin trees.

Treatment		Ratio of dry weight to fresh weight									
		New leaf	Old leaf	1-year stem	2-year stem	3-year stem	Trunk	Main root	Feeder root	Peel	Pulp
Fruiting trees	Ringing	42.50	43.71	47.21	53.25	57.25	58.57	50.92	54.28	26.93	10.66
	Non-ringing	40.88	44.35	44.50	51.69	54.16	57.30	54.61	57.30	27.02	9.88
Defruited trees	Non-ringing	40.19	44.82	44.81	52.04	54.85	57.02	54.76	53.58	—	—
L.S.D. 5%		n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	1.87	1.09	n.s.	n.s.	n.s.	0.60

Table 4 Effects of bearing fruit on the carbohydrate content of Satsuma mandarin trees.

Treatment		Percent of dry weight									
		New leaf	Old leaf	1-year stem	2-year stem	3-year stem	Trunk	Main root	Feeder root	Peel	Pulp
Fruiting trees	Ringing	13.89	14.49	18.66	18.58	18.98	16.96	20.14	10.83	33.26	44.84
	Non-ringing	10.75	12.59	15.40	16.00	15.09	13.59	21.11	11.60	30.73	37.47
Defruited trees	Non-ringing	11.55	12.34	14.27	14.61	16.91	14.89	22.03	13.83	—	—
L.S.D. 5%		n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	1.39	3.58

Table 5 Effects of soil moisture content on the dry weight of Satsuma mandarin trees.

Treatment	Sampling date	Gram per a tree									
		New leaf	Old leaf	1-year stem	2-year stem	Larger stem	Trunk	Main root	Feeder root	Fruit	Total
D	Oct. 11	68.48	20.10	13.63	11.32	68.73	58.99	137.11	97.00	77.15	552.49
	Dec. 17	95.14	13.23	17.45	14.72	92.42	74.42	150.52	131.44	211.77	801.10
M	Oct. 11	65.23	22.49	12.67	12.90	81.36	59.66	126.85	98.34	74.48	553.96
	Dec. 17	86.75	22.39	16.55	15.55	93.71	74.12	160.80	146.21	183.82	799.88
L.S.D. 5%	Oct. 11	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.
	Dec. 17	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.

Table 6 Effects of soil moisture content on the rate of dry weights of various organs to that of a tree.

Treatment	Sampling date	Ratio of dry weight to a tree									
		New leaf	Old leaf	1-year stem	2-year stem	Larger stem	Trunk	Main root	Feeder root	Fruit	
D	Oct. 11	12.16	3.58	2.42	2.01	12.24	10.50	26.12	17.26	13.72	
	Dec. 17	11.81	1.71	2.17	1.87	11.57	9.30	18.72	16.34	26.51	
M	Oct. 11	11.78	4.07	2.29	2.33	14.69	10.76	22.91	17.75	13.45	
	Dec. 17	10.85	2.75	2.07	1.96	11.71	9.33	20.14	18.30	22.89	
L.S.D. 5%	Oct. 11	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	
	Dec. 17	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	1.89	n.s.	

日に地下部では中湿区、果実では少湿区が高い傾向にあった (Table 5).

乾物重の比率 (各部乾物重/樹体総乾物重) は 10 月 11 日には少湿区と中湿区との間に一定の傾向がなかった。12 月 17 日には細根で中湿区が有意的に高く、果実で少湿区が高い傾向にあった (Table 6)。

乾物比は 10 月 11 日には旧葉・1 年枝・太枝・幹・果実で少湿区が有意的に高かった。12 月 17 日には新葉・旧葉・果実でのみ少湿区が高くなっていた (Table 7)。

3. 初秋季の土壌水分含量と糖含量

葉において、10 月 11 日・12 月 17 日ともに新葉・旧葉の全炭水化物含量は少湿区の方が高い傾向にあった。しかし、全糖含量と全チッソ含量には一定の傾向が認められなかった (Table 8)。

細根において、10 月 11 日に全糖含量・非還元糖含量は少湿区が有意的に高く、全炭水化物含量・全チッソ含量も少湿区が高い傾向にあった。12 月 17 日に全炭水化物含量は少湿区が高い傾向にあった (Table 9)。

Table 7 Effects of soil moisture content on the rate of dry matter of Satsuma mandarin trees.

Treatment	Sampling date	Ratio of dry weight to fresh weight								
		New leaf	Old leaf	1-year stem	2-year stem	Larger stem	Trunk	Main root	Feeder root	Fruit
D	Oct. 11	46.27	46.11	47.15	53.21	58.34	58.35	53.34	27.06	20.27
	Dec. 17	44.08	45.36	45.59	51.75	57.98	58.42	58.79	44.45	20.57
M	Oct. 11	44.50	40.96	41.20	46.93	53.61	54.83	49.66	24.86	13.94
	Dec. 17	42.10	43.13	44.69	49.82	57.57	57.98	58.06	43.58	17.81
L.S.D. 5%	Oct. 11	n.s.	2.01	2.00	n.s.	2.62	0.86	n.s.	n.s.	4.99
	Dec. 17	1.37	2.16	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	2.19

Table 8 Effects of soil moisture content on the carbohydrate content of leaves.

Treatment	Sampling date	Percent of dry weight					
		Total sugar		Total carbohydrate		Total nitrogen	
		New leaf	Old leaf	New leaf	Old leaf	New leaf	Old leaf
D	Oct. 11	6.46	7.02	15.88	13.68	3.40	2.83
	Dec. 17	11.00	10.02	20.76	18.81	2.84	2.57
M	Oct. 11	6.53	5.72	14.25	12.89	3.27	2.76
	Dec. 17	11.41	9.52	19.63	17.72	2.84	2.54
L.S.D. 5%	Oct. 11	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.
	Dec. 17	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.

Table 9 Effects of soil moisture content on the carbohydrate content of feeder roots.

Treatment	Sampling date	Percent of dry weight				
		Total sugar	Reducing sugar	Non-reducing sugar	Total carbohydrate	Total nitrogen
D	Oct. 11	3.63	1.04	2.59	16.28	2.25
	Dec. 17	4.13	1.46	2.67	26.67	1.76
M	Oct. 11	2.10	1.02	1.08	15.50	2.01
	Dec. 17	4.57	1.51	3.06	23.83	1.69
L.S.D. 5%	Oct. 11	0.49	n.s.	0.98	n.s.	n.s.
	Dec. 17	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.

果実において、10月11日に果皮・果肉の全糖・全炭水化物含量は少湿区が高い傾向にあった。12月17日に果肉の全チッソ含量は少湿区が高い傾向にあったが、全糖・全炭水化物含量は一定の傾向がなかった (Table 10)。

12月17日の果皮・果肉の糖のガスクロマトグラムをみると、少湿区・中湿区ともおもな糖としてフラク

トース・ α -グルコース・ β -グルコース・シュクロースの4種が認められた。果皮の両区を比較すると、少湿区の方がフラクトース・ α -グルコース・ β -グルコースで低く、シュクロースで高くなっていた。果肉では少湿区のフラクトース・ α -グルコース・ β -グルコースが中湿区より高く、シュクロースが低くなっていた (Fig. 1)。

Table 10 Effects of soil moisture content on the carbohydrate content of fruits.

Treatment	Sampling date	Percent of dry weight					
		Total sugar		Total carbohydrate		Total nitrogen	
		Peel	Pulp	Peel	Pulp	Peel	Pulp
D	Oct. 11	13.56	19.48	28.55	27.18	1.21	1.40
	Dec. 17	32.68	51.80	44.82	55.55	0.76	0.97
M	Oct. 11	9.15	15.23	24.43	23.00	1.17	1.41
	Dec. 17	32.73	50.03	44.85	54.33	0.72	0.82
L.S.D. 5%	Oct. 11	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.
	Dec. 17	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.

Fig. 1 Gas chromatograms of sugars obtained from the peel and pulp.
1, fructose; 2, α -glucose; 3, β -glucose; 4, sucrose.

考 察

温州ミカンでは初秋季に果実の乾物重および糖含量が急増しはじめる時期にあたるとされている。久保田ら⁹⁾は8~10月は果実肥大の最盛期で果実の乾物重増加量は同時期の全樹増加量の75%に相当したと報告している。

門屋³⁾は9月17日から9月24日にかけての $^{14}\text{CO}_2$ 同化処理実験から果実生長の中期以降は果実がシンクとして一番強力であるが、摘果処理をすることによって根や枝に転流する光合成産物の量が明らかに多くなるとしている。また久保田ら⁹⁾は8月9日の $^{14}\text{CO}_2$ 同化処理の2カ月後にその43%が果実、30%が根、17%が春梢、7%が主幹に分布していたことから、根と果実とは光合成産物の分配の点で競合関係にありながら、しかも両立しうるある均衡関係をも維持していると報告している。本実験では初秋季に全摘果すると3年枝・幹・細根の乾物重が高くなる傾向があった。また着果樹において幹に環状はく皮をすることにより地下部への光合成産物の転流を阻害すると、果皮・果肉の乾物重が明らかに高くなっていた。これらのことから、初秋季の果実は強力なシンクとして働いているが、なお細根との間に光合成産物の分配の点で強い競合関係にあるものと推察される。また、この期に何らかの形で細根の活力を鈍化させることにより果実への転流が増加するものと考えられる。

大垣ら⁸⁾は9~10月に着果が多いと枝内の花成に必要な物質の集積が少なく、着果が少ないとこの物質の集積が多くなるとしているが、本実験では枝内の全炭水化物含量に差が生じていなかった。このために、この期の着果数と翌年の着花数との関係については今後の検討にまたなければならない。

秋季の土壤水分含量を少湿に保つことにより果汁の糖が増加する機作について、いくつかの報告がなされている。門屋⁴⁾は $^{14}\text{CO}_2$ 同化処理実験から、果実発育後期の乾燥条件下で光合成産物の転流が抑えられるとし、また乾燥条件下で生育した果実の糖度が高くなるのは果汁の物理的濃縮のみでなく果実へ転流された光合成産物から多糖類への合成系が阻害されることもその一因としている。筆者ら¹¹⁾は既報において、果肉の乾物重および1果中の全糖含量・酸含量に差が生じていないことから、少湿区果の果汁の糖および酸が高くなるのは主として果汁が水により希釈されないための濃縮化と考え、この場合、少湿区果の還元糖含量が増加すると報告した。

一般に、土壤水分含量を少湿状態にした場合、同化量が減少し^{2,12,14)}、加水分解反応が活発化^{2,14)}するとされている。しかし、既報¹¹⁾において少湿区果と中湿区果の乾

物重および全糖含量に差が生じていなかった。これらを究明するために実施した本実験の結果をみると、乾物比(乾物重/生体重)では処理終了時(10月11日)の旧葉・1年枝・太枝・幹・果実、12月17日の新葉・旧葉・果実において少湿区の方が高く、乾物重ではいずれの器官にも差が認められなかった。これらのことから、初秋季の1カ月間樹体を乾燥状態におくと、水分不足の状態がほぼ樹体の全器官におこるものと考えられ、処理後中湿状態にもどしても葉と果実だけは他の器官よりも水分の需要が高いためにもとに回復しないものと思われる。乾物重の比率(各部乾物重/樹体総乾物重)は10月11日の各器官に差がなく、12月17日の細根で少湿区の方が低くなっており、果実で少湿区が高い傾向にあった。このことと、また乾物重においても同じ傾向がみられることから、初秋季の1カ月間土壌水分を少湿状態に保つと、細根への同化物質の移行が抑制され、幹の環状はく皮処理のように、その大部分がこの期に強力なシンクである果実へ移行する傾向に変化するため、少湿区果と中湿区果に転流される同化物質に差が生じないものと思われる。

12月17日の果実の乾物重・全糖含量・全炭水化物含量は両区間に差がなく、乾物比においてのみ少湿区が高くなっていることから、初秋季の土壌水分含量を少湿に保つことにより収穫時の果汁の糖が増加するのは、主として水分により希釈されないことによる濃縮化と考えられる。また糖のガスクロマトグラムから果肉では少湿区が中湿区にくらべてシュクロースが低く、フラクトース・ α -グルコース・ β -グルコースといった還元糖が高くなっていることから、また全糖含量に差がないことから、初秋季に土壌水分を少湿に保つことによりシュクロースの加水分解反応がさかんになるものと思われる。このことは既報¹¹⁾の結果と一致している。しかし、果皮においてはこのような傾向が認められなかった。これは果皮と果肉の細胞の齢のちがいに関係しているのではないかと推察される。

果肉の全チッソ含量は少湿区の方が高い傾向にあったが、富田¹³⁾も果汁の全チッソ含量でこのことを認めている。このことから、初秋季の少湿状態が果肉のアミノ酸代謝に何らかの影響をおよぼすものと考えられる。久保田ら^{6,7)}はプロリン・グルタミン酸などのアミノ酸は初秋季より冬にかけて根において増加し、また乾燥させた場合、果実にこれが増加すると指摘している。このことについては今後の検討が望まれる。

本報は名古屋大学農学部教授鳥潟博高博士にご校閲と

教示をいただいた。また実験遂行にあたり本場公害化学部長土方久恒氏にご協力を得た。あわせて深く感謝の意を表わす。

文 献

- 1) 池中徳治. 1968. ガスクロマトグラフィー. 糖質実験法. 蛋白質核酸酵素編集部編. 49-59. 共立出版.
- 2) ILJIN, W. S. 1957. Drought resistance in plants and physiological process. *Ann. Rev. Plant Physiol.* **8**: 257-274.
- 3) KADOYA, K. 1972. Studies on the translocation of photosynthates in Satsuma mandarin. I. Effect of summer cycle shoot and bearing fruit on the translocation and distribution of ^{14}C . *J. Japan. Soc. Hort. Sci.* **41** (1): 23-28.
- 4) KADOYA, K. 1973. Studies on the translocation of photosynthates in Satsuma mandarin. III. Effect of water stress on the metabolism of sugars in the fruit. *J. Japan. Soc. Hort. Sci.* **42** (3): 210-214.
- 5) 久保田収治・本山栄一. 1972. 温州ミカン樹における ^{14}C -光合成産物の動向. II. 生育段階などがその期の光合成産物の移行と分布に及ぼす影響. *四国農試報* **24**: 41-71.
- 6) 久保田収治・赤尾勝一郎・加藤忠司. 1976. 土壤乾燥と温州ミカン果実の物質代謝 (第1報). 有機酸とアミノ酸の代謝に及ぼす影響. 園芸学会昭和51年度春季大会研究発表要旨: 110-111.
- 7) 久保田収治・赤尾勝一郎. 1976. 遊離アミノ酸とくにプロリンの温州ミカン葉および細根中における動向. 園芸学会昭和51年度春季大会研究発表要旨: 112-113.
- 8) 大垣智昭・藤田克治・伊東秀夫. 1965. 温州ミカンの隔年結果に関する研究 (第5報). 摘花果および収穫時期と花成について. *園学雑* **34** (1): 1-8.
- 9) 坂本辰馬・奥地 進. 1968. 温州ミカン果実の可溶性固形物・酸に及ぼす降水量の影響. *園学雑* **37** (3): 212-220.
- 10) 坂本辰馬・奥地 進. 1970. 温州ミカン果実の酸の消長 (集積・希釈・減少) に及ぼす夏秋季の土壤乾湿の影響. *園学雑* **39** (2): 107-114.
- 11) 菅井晴雄・鳥湯博高. 1976. 秋季の土壤水分含量が温州ミカンの果実の発育と果汁の成分におよぼす影響. *園学雑* **44** (4): 330-337.
- 12) 鈴木鉄男・金子 衛・田中 実. 1969. カンキツ幼樹の生育と結実に及ぼす時期別土壤水分含量の

影響. *園学雑* **38** (4): 287-294.

- 13) 富田栄一. 1972. 温州ミカンのかん水に関する研究. 京都大学農学部博士論文.
- 14) VAADIA, Y., RANEY, F. C. and HAGAN, R. M. 1961. Plant water deficits and physiological processes. *Ann. Rev. Plant Physiol.* **12**: 265-292.

Summary

1) The experiment was made in early autumn (September) on the effects of fruiting and different soil moisture condition on the dry matter yield in Satsuma mandarin trees.

2) The dry weight and total carbohydrate content of 3-year-old stems and feeder roots was higher when the trees were defruited in early autumn than those of the untreated fruiting trees. Furthermore, in some fruiting trees treated with the plot of ringing on their trunk, higher dry weight and total carbohydrate content in their peel and pulp was observed.

3) The dry weight of various organs did not show significant differences between the trees grown in low moisture condition (pF 3.0-3.5) and those grown in medium moisture condition (pF 2.0-2.5) during the 30 days period of investigation.

4) When the trees grown in the low moisture condition during 30 days period in early autumn were transferred to the medium moisture condition, two months later, the rate of dry matter of new-leaves, old-leaves and fruits of the plants became higher than those of the trees placed in the medium moisture condition throughout the period.

5) The dry weight of fruits and total sugar and total carbohydrate content of fruits did not show significant differences although the plants were treated in two main different soil moisture conditions, but the rate of dry matter of fruits became higher in reduced soil moisture content. Therefore, the fruits of high quality on the trees grown in the low moisture condition appeared to result from reduced absorption of water by the fruits. In the pulp of the trees placed in the low moisture condition, higher fructose and glucose contents and lower sucrose contents were observed.

6) The translocation of photosynthates into the fruits appeared to be unaffected by the low moisture condition during the 30 days period of investigation in early autumn.

(Received September 9, 1976)