

温州ミカン果実の発育ならびに品質に及ぼすりん酸の 施肥時期の影響

中 島 芳 和 ・ 安 達 義 正*
(農学部果樹園芸学研究室)

The effect of the time of phosphate application on the development and quality of Satsuma orange fruits.

By

Yoshikazu NAKAJIMA and Yoshimasa ADACHI
(Laboratory of Pomology, Faculty of Agriculture)

Summary

1. Three year-old Satsuma orange tree (Miyagawa-wase) was grown in concrete frame by sand culture. The fruits were thinned to have about 20~30 leaves per one, and the situation of fruit set was unified on the fruiting terminals. The effect of the time of phosphate application on the development and quality of Satsuma orange fruits was investigated in 1965.
2. The growth of fruits did not showed any effect of the time of phosphate applications.
3. Phosphate application tends to make slightly the peel thickness of fruits thin. The more the time of phosphate application increased, the more the content of acid in fruit juice was low.
4. In a fruit with reddish color the content of soluble solids was higher and the content of acid was lower than those in others.
5. Phosphate application increased the contents of N, P, Ca and Mg in leaves.

I. 緒 言

温州ミカンの幼木は成木に比べて果実の品質がそろいにくい。そのため果実品質を対象とした施肥の効果は現われにくい場合がある⁽¹⁾。そこで、特に果実品質に大きく影響すると思われる1果当たりの葉数および結果部位を調節し、時期を変えて与えた培養液のりん酸が温州ミカン果実の発育と品質に及ぼす影響について検討した。

この実験を行なうにあたって、吉村不二男教授に種々の御便宜を賜わった。また高知県農業改良普及所中島府策技師、高知県農業講習所講習生 岡崎忠義、山岡照夫、島本総一の諸氏に御協力をいただいた。ここに深く感謝の意を表わす。

II. 材料および方法

1963年秋、1年生のカラタチ台温州ミカン(宮川早生)を内径30cmの素焼鉢に移植し、1965年4月まで無加温ガラス室内で育成した。同年5月1日にじゃりを含む川砂を入れた内径50cm、深

* 徳島県果樹試験場

さ 50 cm の有底コンクリートポットに移植し、第 1 図のような培養液循環装置を設けて生育させた。ポットは各区それぞれ 5 個を下部横穴にはめこんだビニールパイプで連結した。培養液は約 40 l を 1 ~ 2 日おきに送り、一週間または 10 日ごとに更新した。また夏季には灌水を行なった。培養液の組成は、初めのうちは N 100 ppm, P 20 ppm, K 80 ppm, Mg 20 ppm, その他微量要素を適度に加えたものであったが⁽²⁾, 7 月 14 日からは N および P の濃度をそれぞれ 400 ppm, 100 ppm にかえた。培養液の pH は更新時期に 4.5 ~ 5.0 に調整した。P の施用時期を次の 4 区に分けた。すなわち、無処理区 P (0), 5 月処理区 P (5), 5 - 7 月処理区 P (5. 6. 7), 5 - 9 月処理区 P (5. 6. 7. 8. 9) である。結果部位をできるだけそろえるようにし、1 果当たりの葉数を 20 ~ 30 枚に調節するために摘果したが、最初は自然落果を見込んで着果数をかなり多くした。1 樹当たり頂果、腋果をそれぞれ 2 個選び、時期別にそれらの横径、縦径を測定した。9 月 30 日に全果実の採収を終り、樹別にすべての果実について果実重量、果実の横径、縦径、果皮の厚さ、果汁の可溶性固形物および酸含量を調べた。果実の着色の度合を 4 階級に分類し、着色の最も進んだ果実を A とした (第 4 図)。

可溶性固形物含量の測定は屈折計を用い、酸含量はアルカリ滴定によってクエン酸として表示した。葉分析は常法にのっとって行なった⁽²⁾。

III. 実験結果

ガラス室で育成した供試樹は圃場の温州ミカンに比べて春芽の伸長や開花時期が約 1 カ月近く早かった。コンクリートポットに移植後の植え痛みはほとんどなかった。自然落果にともなって、樹によっては樹冠上部の果実が少なくなり結果部位が均一にならなかった。これらの樹の中には、後に徒長枝を出すものもあった。

リン酸の施用が時期別の果実肥大に及ぼす影響はほとんど見られず、各区とも同様な肥大傾向を示した (第 2 図)。果実収量および 1 果当たりの重量は統計的には有意でないが、やはりリン酸施用区の方が大であった。果皮の厚さはリン酸施

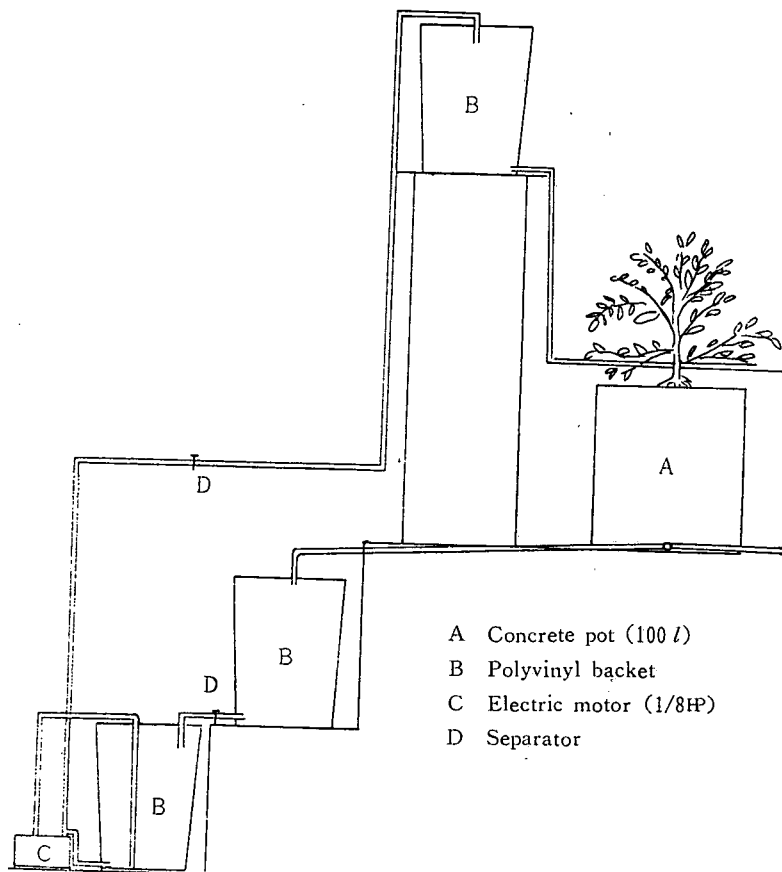


Fig. 1. Method of circulating the culture solution.

Table 1. — Seasonal changes in the number of leaves and fruits.*

	June 1		June 23		July 31		Aug. 1		Sept. 30	
	Leaves	Fruits	Leaves	Fruits	Leaves	Fruits	Leaves	Fruits	Leaves	Fruits
P (0)	410	39	406	23	386	19	—	16	—	15
P (5)	424	28	407	21	379	18	—	17	—	16
P (5, 6, 7)	517	45	511	27	494	23	—	20	—	18
P (5, 6, 7, 8, 9)	475	34	459	26	438	20	—	18	—	17

* The average of 5 trees

The number of leaves at August 1 and September 30 was indistinct with second flushes.

用によっていくらか薄くなる傾向であった。収穫時の果実の横径、縦径比は各区いずれも大差がなかった。

収穫時期までりん酸を与えた樹はそれ以外の樹よりも果汁の可溶性固形物含量がやや高かった。果汁の酸含量はりん酸施用が重なるほど低くなった。

果実の着色度合と1果当たりの果実平均重量および果皮の厚さとの関係は一定の傾向を示さなかったが、果実の着色が良くなるにしたがって果汁の可溶性固形物含量は高く、また酸含量は逆に低くなった。

りん酸の各処理区とも大きい果実ほど、果汁の可溶性固形物や酸含量が低くなる傾向であった。また各処理区とも果皮は果実が大きいものほど逆に厚くなる傾向を示した。果実採収後の葉内無機成分含量はりん酸無処理区の N, P, Ca および Mg がりん酸施用区に比べて低かった。9月までりん酸を施用した区の P, Ca および Mg 含量は他区より高かった。

Table 2. — Effect of phosphate applications on the yield, quality and shoot length of young Satsuma orange trees.*

	Yield	Fruit Weight	Peel Thickness	Transverse to Longitudinal Diameter	Soluble Solids	Acid	Color Degree**	Shoot Length
	g	g	mm	Ratio	°	%	%	cm
P (0)	906.2	60.4	1.75	1.29	9.40	1.83	54.0	343.2
P (5)	1031.2	64.4	1.70	1.30	9.38	1.60	51.2	313.0 ⁺
P (5, 6, 7)	1249.5	68.6	1.71	1.19	9.38	1.43	54.5	321.2 ⁺
P (5, 6, 7, 8, 9)	1199.5	70.4	1.66	1.30	10.82	1.34	48.0	267.5 ⁺
LSD 5%	NS	NS	NS	NS	0.601	0.273	NS	NS

* The average of 5 trees.

** Each value contains A and B of the classification of color grade.

⁺ Each value contains the second flushes.

Table 3. — Effect of phosphate applications on the leaf composition (%) of young Satsuma orange trees.

	N	P	K	Ca	Mg
P (0)	3.08	0.14	1.30	3.20	0.21
P (5)	3.10	0.16	0.92	3.48	0.23
P (5, 6, 7)	3.23	0.15	1.12	3.74	0.18
P (5, 6, 7, 8, 9)	3.23	0.21	1.12	3.86	0.26

Leaf samples were obtained at October 10, 1965.

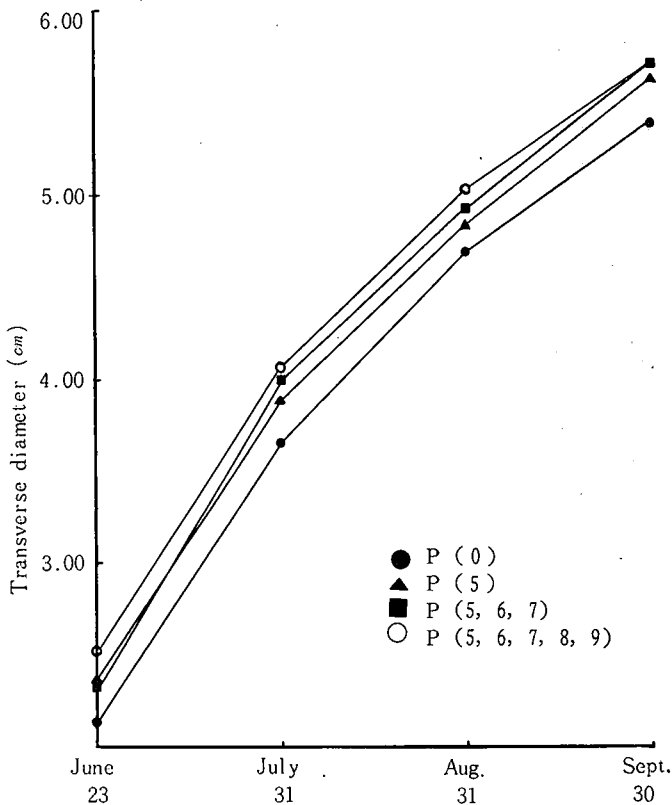


Fig. 2. Seasonal changes in the transverse diameter of Satsuma orange fruits.

IV. 考 察

1果当たりの葉数や結果部位は温州ミカンの果実品質に大きな影響を及ぼす。ことに幼木では果実の変異が大きく、施肥の効果を見きわめるのがむづかしい場合が多い。したがってりん酸施肥の果実品質に与える効果を厳密に調べるためには、まずこれらの葉数や結果部位を調節することが必要である。カンキツの葉の寿命は大部分がほぼ15ヶ月位で、中には3~4年以上に及ぶものもあると言われる⁽⁵⁾。また樹勢の強弱によって落葉の遅速も違ってくるので1樹当たりの葉数は時期的にかなり変動する。さらに徒長枝の発生は新旧両葉の交替を促し葉数を一定に保つことははなはだ困難となる。

本実験に用いた温州ミカン幼樹の葉数は各区平均して移植時410~517枚で果実数をかなり制

限しなければならなかった。またりん酸無処理区を除いて、各区それぞれ1本が徒長枝を出し1果当たりの葉数にかなりの開きができた。徒長枝の発生は着果が下部に集中した樹に多くみられ、樹勢の不均衡を示したものと思われる。

実験を開始して初めの中は葉色がややさへなかつたので途中から培養液のN、P濃度を高くした。このことが一部の樹に徒長枝を発生させる原因になったとも考えられる。

樹体内P含量の少ない樹では、りん酸の施用はその生育を盛んにするが⁽³⁾、一般に大きな樹になると生育や収量に顕著な効果を示さなくなる⁽⁴⁾。本実験ではりん酸施用がやや樹勢を強め、1果平均重量を増加させる傾向を示した。また収量もいくらかりん酸施用区で多かったが、葉数によって果実を制限しているので施肥と収量とを関係づけることはむづかしい。5月から9月にいたるわずか5ヶ月のりん酸処理であったが、果汁の減酸効果は明らかであった。またりん酸処理によって果皮の厚さも多少うすくなった。一方りん酸の施肥に関係なく大きな果実は小さい果実よりも果汁の可溶性固形物や酸含量が少なくなり味が淡白となった。

このように葉数や結果部位など果実品質に影響を及ぼす諸要因を制御することで、りん酸施肥の果実品質に与える効果をより早く、より正確に調べることができるものと思われる。

Table 4. — Relationships between color grade of fruits and fruit weight, peel thickness and contents of soluble solids and of acid in fruit juice.

Color grade of fruits	Fruit weight*	Peel thickness*	Soluble solids*	Acid*
%	g	mm	°	%
A	66.0	1.68	10.45	1.31
B	75.8	1.72	9.80	1.37
C	61.8	1.65	9.59	1.66
D	58.7	1.62	8.73	2.02
LSD 5%	NS	NS	0.678	0.271

* The average of total fruits in each plot.

Table 5. — Correlations between fruit weight and contents of soluble solids and of acid in fruit juice and peel thickness.

	Coefficient of correlation		
	Weight vs soluble solids	Weight vs acid	Weight vs peel thickness
P (0)	-0.47	-0.56	+0.41
P (5)	-0.73*	-0.53	+0.91**
P (5, 6, 7)	-0.98**	-0.79*	+0.25
P (5, 6, 7, 8, 9)	-0.65	-0.43	+0.93**

** Correlation significant at the 1% level.

* Correlation significant at the 5% level.

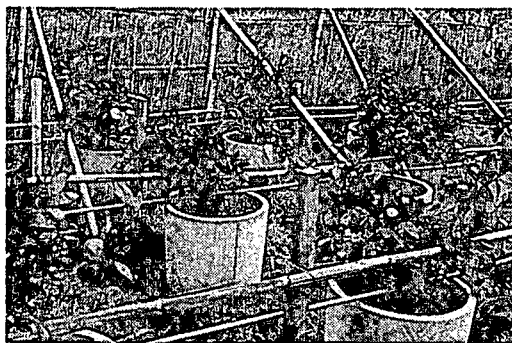


Fig. 3. Appearance of the fruiting of young Satsuma orange trees at September, 1965.

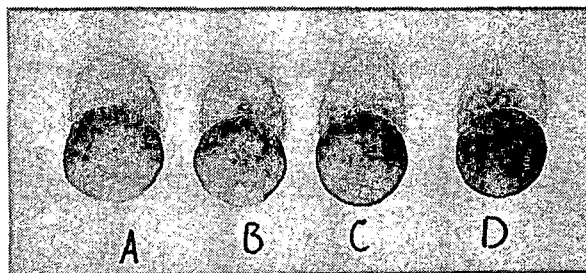


Fig. 4. The classification of color grade.

V. 摘 要

1. 3年生の温州ミカン(宮川早生)を、砂を入れたコンクリートポットに植え、培養液を送って生育させた。葉数を1果当たり、約20~30枚になるように果実数を制限し、また着果の位置をそろえるため、結果部位を調節した。りん酸の施用時期が温州ミカン果実の発育ならびに果実の品質に及ぼす影響を検討した。
2. 果実の肥大はりん酸の施用時期によってはほとんど影響されなかった。
3. 果皮の厚さはりん酸施用によってやや薄くなる傾向であった。果汁の酸含量はりん酸の施用回数が多くなるほど低くなった。
4. 着色の良い果実は果汁の可溶性固形物含量が高く、また酸含量は逆に低くなった。
5. 葉内 N, P, Ca および Mg 含量はりん酸の施用によってやや高くなった。

引 用 文 献

1. 安達義正・中島芳和・堀金正巳. 1965. 園学雑(投稿中)
2. 中島芳和・堀金正巳. 1965. 高知大. 学研報. 14(II): 7-16.
3. ———・篠沢忠孝. 安達義正. (未発表) カラタチ実生の生育ならびに養分吸収に及ぼす培養液のりん酸濃度の影響.
4. Parker, E. R. and W. W. Jones. 1951. Calif. Agr. Exp. Sta. Bul. 722.
5. 高橋郁郎. 1947. 柑橘. 養賢堂.

(昭和41年7月28日受理)