

ビワの摘果に関する研究(2)

誌名	千葉県暖地園芸試験場研究報告
ISSN	03887774
著者	中井, 滋郎 森岡, 節夫
巻/号	7号
掲載ページ	p. 1-14
発行年月	1976年3月

ビワの摘果に関する研究 (第2報)

結果枝の種類, 着果位置, 開花期, 摘果時期が熟期及び果実の形質に及ぼす影響

中井 滋郎・森岡 節夫

Studies on the Fruit Thinning in Loquat

II. Influence of Kind of Bearing Shoots, Bearing parts in a Tree, Flowering Time and Time of Fruit Thinning on Ripening Period and Some Characters of Fruits

Shigeo NAKAI and Setsuo MORIOKA

I 緒 言

前回の報告では摘果程度の基準を知るために、ビワの、樹又は大枝単位に、着果程度と果実の大きさ及び収量との関係並びに果房あたり果数と果房数とをどのように制御するかを検討し、それぞれ適正と思われる基準を明らかにした。しかし、一方この基準で摘果を行った場合でも、樹内の各結果枝や果(花)房のいろいろな条件が異なるために、個々の収穫果の熟期や形質に差異が生ずることが考えられ、実際の摘果に際してはこれらのことも考慮する必要がある。そこで本報では、これらの差異が生ずる原因になると思われる結果枝の種類, 着果位置, 開花期, 摘果時期などと熟期及び果実の形質との関係について検討した結果を報告する。

II 結果枝の種類と熟期及び果実の形質

1. 材料及び方法

千葉県暖地園芸試験場に栽培されている8年生田中で、着果程度がほぼ等しく、約20葉に1果の割合で、1果房1~2果に摘果されたもの3樹を用いて調査した。1975年6月12日から、各樹とも3~5日ごとに出荷品として適熟と思われる果実を収穫し、これらが着果していた枝の種類ごとに区分した。枝の種類は中心枝, 果こう枝及び側枝(副梢)の3種類としたが、果こう枝の中には、前年の収穫跡から発芽した枝と前年に摘房した跡から発芽した枝の両者が存在するためこれを区別し、合計4種類とした。収穫果はただちに1果ごとの重量, 外観, そばかす(当地方における俗称, 果面に発生するそばかす状の斑点)程度及び糖度計示度を、又、酸濃度については各区とも収穫時ごとに全果をまとめて搾汁したものを、それぞれ調査した。

2. 結 果

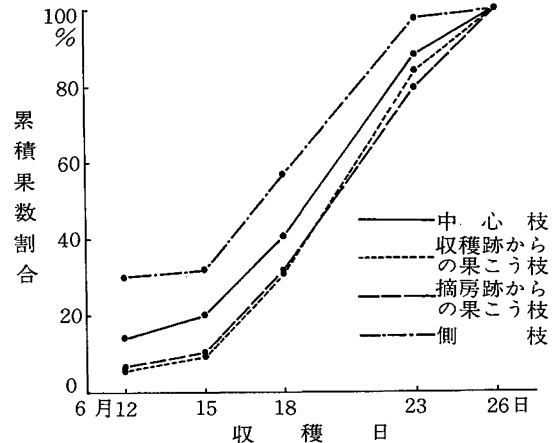
1 樹内において本年結実した枝を種類別にみると第

第1表 1 樹内において結果した枝の種類別本数とその割合

項 目	樹No.	中心枝	果 こう 枝		側枝	計
			収穫跡	摘房跡		
枝 数	1	90	26	31	6	153
	2	60	162	79	8	309
	3	66	104	57	37	264
	平均	72	97	56	17	242
割 合 (%)	1	58.8	17.0	20.3	3.9	100.0
	2	19.4	52.4	25.6	2.6	100.0
	3	25.0	39.4	21.6	14.0	100.0
	平均	34.4	36.3	22.5	6.8	100.0

1表のようである。3樹の平均値では、収穫跡から伸長した果こう枝の割合が最も多く約36%を占めた。中心枝もほぼ同様の値で約34%で、摘房跡から伸長した果こう枝はこの両者に比べるとやや少なく約23%、側枝では最も少なく約7%であった。しかし、2種の果こう枝を合計すると約59%となり、全体では果こう枝の割合が最も多かった。又、これを樹ごとにみると、中心枝と収穫跡からの果こう枝との比率が年によってかなり異なった。しかし、摘房跡からの果こう枝はいずれの樹も20~25%であり、又、側枝はいずれの樹においてもその割合が最も低かった。

結果枝の種類ごとに、果実の熟期を時期別の収穫割合でみると第1図のようで、側枝の果実が初期の収量割合が高く、他区に比較して熟期はやや早かった。果



第1図 結果枝の種類と時期別累積収穫果数割合

第2表 結果枝の種類と果実の形質 (3樹平均)

結果枝の種類	収穫果数	1果平均重	外観 ^a	そばかす ^b 程度	糖度計示度	リンゴ酸濃度 ^c	糖酸比 ^d
中心枝	89	75.4 ^g	4.5	0.8	11.7	0.36	32.5
果こう枝 (収穫跡)	109	73.7	4.4	0.7	12.0	0.36	33.3
果こう枝 (摘房跡)	60	74.2	4.5	0.7	11.9	0.36	33.1
側枝	19	74.2	4.6	0.8	11.1	0.41	27.1

^a 1(悪)~5(良)

^b 0(無)~5(多)

^c g/100ml果汁

^d 糖度計示度/リンゴ酸濃度

こう枝の果実は、収穫跡及び摘房跡のいずれから伸長した場合もほぼ同様の傾向で、初期収量割合が低かった。中心枝の果実は第1図における折線が側枝と果こう枝の中間に位置し、熟期も両者の中間にあった。そして、それぞれの区が果実を50%収穫できた時期を第1図から算定すると、側枝では6月17日、中心枝では同19日、果こう枝では2種とも同20日であった。

収穫果の形質については第2表に3樹の平均値を示した。1果平均重は全体に区間差が小さく、明らかな傾向は認められなかった。そばかすの発生程度は各区間に差がみられず、これを含めた果実の外観にもほとんど差がなかった。糖度計示度については、側枝の果実においてやや低かったが、他区間には差が少なく、リンゴ酸濃度は側枝区が他区に比較してやや高い値を示したが、その他の区間には全く差がなかった。したがって、糖酸比は、側枝の果実が他の3区の果実と比較してやや低かった。

III 樹内の着果位置と熟期及び果実の形質

1. 材料及び方法

千葉県暖地園芸試験場に栽培されている9年生田中で、樹全体として約20葉に1果の割合に全面間引き摘果された3樹を用いて、1974年に試験した。それぞれの樹は地際から垂直方向に枝の最も高い部分までを水平に3等分して上部、中部及び下部とし、さらに、東、南、西及び北の各方位が、分割されたそれぞれの区を中心になるように垂直に4等分した。そして、これら高さ別、方位別に区分された12区を、外側と内側に等分して合計24区とした。なお、摘果は慣行法にしたかったので、各区ごとの1果あたり葉数は同一ではない。

3樹の果実は、2日ごとに出荷品として適熟のものから順次区別に収穫し、すべての果実について1個ごとに、観察によって赤あざ(俗称、果面に発生する紫色のあざ)の有無、そばかすの発生程度及びこれらを含めた外観の良否を調査し、又、果重、糖度計示度及びリンゴ酸濃度をそれぞれ測定した。

2. 結 果

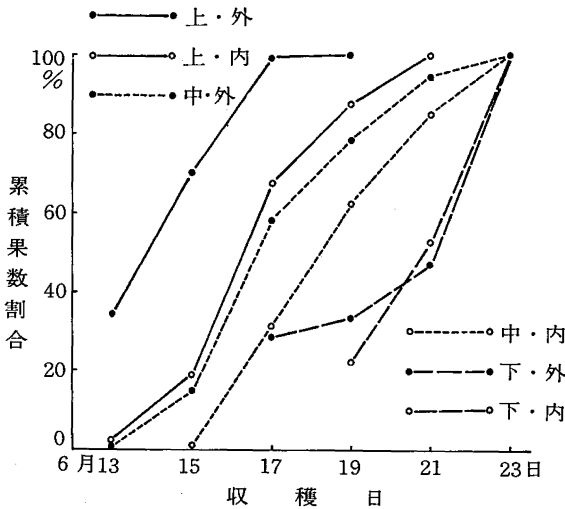
3 樹平均の着果位置別果数分布を第3表にみると、高さ別では中部が最も多く全体の53.5%を示し、上部が41.4%でこれに次ぎ、下部は最も少なくわずか 5.1%であった。方位別にみると、それぞれ21~28%の範

囲で大きな差はなかった。又、樹冠の内外別にみると、合計値では大差がなかったが、上部では外側の果実の割合が高く、中部では逆に内側の果実の割合が高かった。

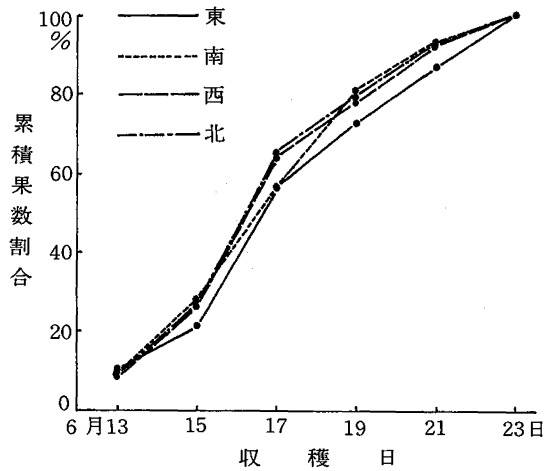
着果位置別の熟期を時期別の収穫割合でみると、第

第3表 着果位置別の果数分布（3 樹平均）

項 目	高さ	外・内	方 位				計
			東	南	西	北	
収穫果数	上	外	26	23	22	28	99
		内	15	14	14	13	56
	中	外	26	27	14	19	86
		内	30	31	27	26	114
	下	外	2	1	1	3	7
		内	6	3	2	1	12
計	外	54	51	37	50	192	
	内	51	48	43	40	182	
総計			105	99	80	90	— 374
収穫割合 (%)	上	外	7.0	6.1	5.9	7.5	26.5
		内	4.0	3.7	3.7	3.5	14.9
	中	外	7.0	7.2	3.7	5.1	23.0
		内	8.0	8.3	7.2	7.0	30.5
	下	外	0.5	0.3	0.3	0.8	1.9
		内	1.6	0.8	0.5	0.3	3.2
計	外	14.5	13.6	9.9	13.4	51.4	
	内	13.6	12.8	11.4	10.8	48.6	
総計			28.1	26.4	21.3	24.2	— 100.0



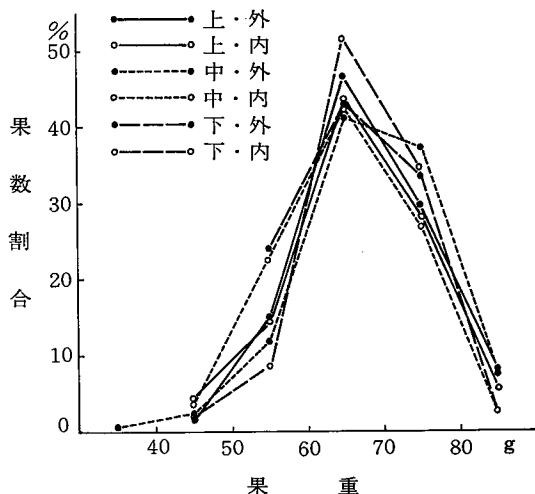
第2図 着果位置別の時期別累積収穫果数割合



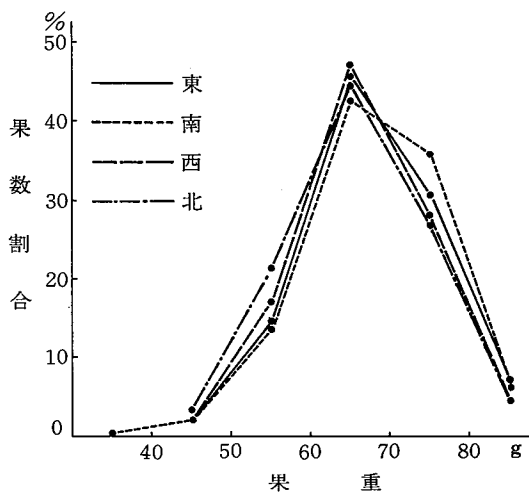
第3図 方位別の時期別累積収穫果数割合

2図及び第3図のようである。上部の外側では初期収量が最も高く、全果実の収穫が終る時期も早く、他の位置に比べて熟期が早かった。次いで上部内側、中部外側及び中部内側が早く、下部では外側、内側ともに最も遅かった。そして、最も早い上部外側と最も遅い下部内側との収穫時期の差は、初期収穫期でも、ほとんど収穫をおえた時点でも6日で、1樹の全収穫期間は約10日であった。方位による収穫期の差はほとんどみられなかった。

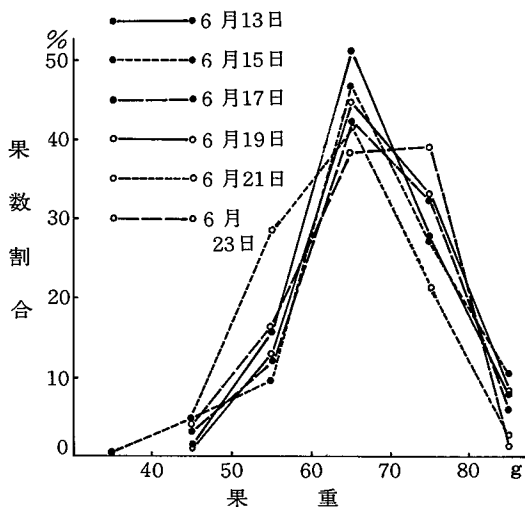
果実の重量階級分布を着果位置別にみると第4、5図のようで、高さ、内外及び方位別にみても大差なく、又、収穫時期ごとに比較しても(第6図)明らかな差はみられず、樹ごとに全果の階級分布(第7図)をみ



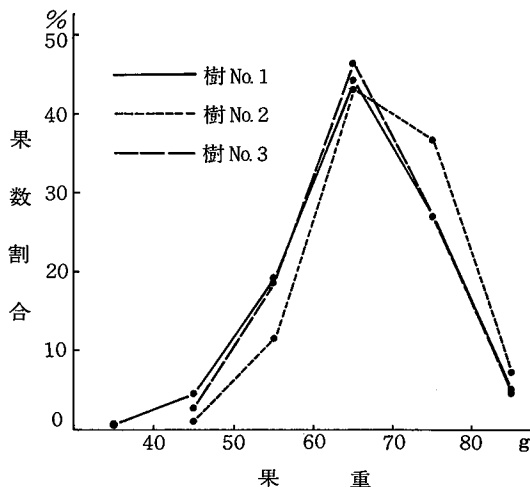
第4図 着果位置ごとの果重の分布



第5図 方位ごとの果重の分布



第6図 収穫時期別の果重の分布



第7図 樹ごとの果重の分布

た場合とほとんど同じ傾向を示した。

各着果位置の1果平均量を第4表に示した。高さ及び方位ごとの平均値で比較するとほとんど差がなかった。樹冠の内外別では、全果及び方位別の平均値でも、又、上部及び中部でも、外側の果実が内側の果実に比べてやや大きい傾向を示したが、下部では一定の傾向がなかった。

着果位置別の赤あざ果発生率、そばかす発生程度及び外観については第5～7表に示した。赤あざ果の発生率は樹冠の比較的高い部分及び外側の部分で高い傾向がみられた。すなわち、上部外側の果実でその発生率が最も高く、次いで中部外側、上部内側、中部内側

第4表 着果位置別の1果平均重（3樹平均）

高さ	外・内	方 位				平均
		東	南	西	北	
上	外	67.2 ^g	68.7 ^g	66.5 ^g	66.8 ^g	67.5 ^g } 66.8 ^g
	内	64.8	65.1	64.2	66.4	
中	外	65.7	68.6	67.7	64.1	66.8 } 65.5
	内	65.5	68.1	63.5	63.1	
下	外	63.2	70.3	59.5	64.3	65.0 } 65.7
	内	69.8	65.2	61.8	65.3	
平均	外	66.0	68.7	67.1	65.8	67.0 } —
	内	65.9	65.8	64.5	64.4	
総平均		66.2	67.1	65.4	65.2	— 66.0

第5表 着果位置別の赤あざ果発生率（3樹平均）

高さ	外・内	方 位				平均	
		東	南	西	北		
上	外	19.5%	4.5%	10.9%	10.2%	12.0% } 10.0%	
	内	0	8.4	1.9	12.8		5.9
中	外	7.7	7.0	8.3	4.0	6.7 } 3.4	
	内	2.6	0.9	0.8	0		1.2
下	外	0	0	0	0	0 } 0	
	内	0	0	0	0		0
平均	外	12.8	5.8	11.7	7.5	9.3 } —	
	内	1.2	3.3	1.4	3.5		2.4
	計	7.3	4.7	5.8	5.7		— 6.0

第6表 着果位置別のそばかす発生程度^a（3樹平均）

高さ	外・内	方 位				平均	
		東	南	西	北		
上	外	0.89	0.83	1.24	0.74	0.90 } 0.69	
	内	0.11	0.25	0.41	0.30		0.29
中	外	0.28	0.51	0.58	0.17	0.42 } 0.23	
	内	0.14	0.09	0.09	0.06		0.09
下	外	0.13	0	0	0	0.06 } 0.11	
	内	0.20	0.07	0	0		0.11
平均	外	0.57	0.64	1.04	0.46	0.54 } —	
	内	0.10	0.16	0.20	0.36		0.16
	計	0.35	0.43	0.56	0.33		— 0.41

^a 0（無）～5（多）

の順で、下部の果実には全く発生がみられなかった。方位別では、発生に明らかな傾向はみられなかった。

そばかすの発生程度はほぼ赤あざ果発生率と同様の傾向で、樹冠上部ほど、又、同じ高さでは内側に比較し

第7表 着果位置別の果実の外観^a (3樹平均)

高さ	外・内	方 位				平均
		東	南	西	北	
上	外	4.2	3.9	4.4	4.1	4.5
	内	4.9	4.7	4.5	4.6	
中	外	4.7	4.3	4.6	4.6	4.8
	内	4.9	5.0	4.9	5.0	
下	外	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0
	内	4.9	5.0	5.0	5.0	
平均	外	4.6	4.4	4.7	4.6	—
	内	4.9	4.9	4.8	4.9	
	計	4.8	4.7	4.7	4.7	

^a 1(悪)~5(良)

第8表 着果位置別の果実の糖度計示度 (3樹平均)

高さ	外・内	方 位				平均
		東	南	西	北	
上	外	10.2	10.6	10.2	10.6	10.3
	内	10.3	10.3	10.2	10.3	
中	外	10.3	10.1	10.0	10.1	10.0
	内	10.1	9.8	9.9	9.9	
下	外	9.7	10.0	9.6	9.6	9.6
	内	9.6	9.3	9.5	9.4	
平均	外	10.1	10.2	10.0	10.1	—
	内	10.0	9.9	10.0	9.9	
	計	10.1	10.0	10.0	10.0	

第9表 着果位置別のリンゴ酸濃度 (g/100ml果汁)(3樹平均)

高さ	外・内	方 位				平均
		東	南	西	北	
上	外	0.56	0.48	0.55	0.55	0.53
	内	0.53	0.51	0.50	0.52	
中	外	0.55	0.49	0.54	0.58	0.51
	内	0.52	0.49	0.50	0.49	
下	外	0.53	0.58	0.54	0.46	0.53
	内	0.59	0.45	0.40	0.44	
平均	外	0.55	0.49	0.56	0.55	—
	内	0.53	0.50	0.50	0.50	
	計	0.54	0.49	0.53	0.53	

て外側でその値が高かった。しかし、方位別では明らかな傾向は認められなかった。赤あざ及びそばかすを

含めた総合的な果実の外観は、高さ別にみると樹冠下部が良好で、上部にゆくにしたがってやや悪化した。

同じ高さの中では内側の果実が外側の果実に比較して良好であったが、方位別の差は明らかでなかった。

第8表に示した糖度計示度を各位置間で比較すると、樹冠上部が、同じ高さ内では外側の果実がそれぞれ値の高い傾向を示したが、全体に差は小さかった。しかし、方位別では明らかな傾向はみられなかった。

リンゴ酸濃度は第9表のとおりで、高さ別による差は比較的小さかったが、方位別では上部及び中部の南方向がやや低かった。又、各位置における外側と内側の果実を比較してみると、概して外側の果実が高い傾向を示した。

IV 開花期と熟期及び果実の形質

1 材料及び方法

a. 1970年の実験

千葉県暖地園芸試験場に栽培されている6年生田中の、すでに花房がその基部から2段の側花こうを残して摘蓄されているもの11樹を用いて実験した。1969年11月15日から1970年2月5日までに、ほぼ10日間隔で、各樹5花房を用いて、その時点に開花中の花を1花房あたり5～7花あて残して他の花は摘除した。そして、4月上旬に結実数（残した花のうち受精して果実となったもの）と生果数（結実したもののうち寒害などをまぬかれて、種子が健全でその後の発育の可能なもの）を調査した。これらの調査の終了後ただちに、各果房1～2果を残すようにして、供試果房以外の果房も含めて、各樹とも樹内の1果あたり葉数が20～25枚になるように摘果した。収穫は6月20日に全果一斉に行い、熟度、1果重及び外観を調査した。

b. 1972年の実験

前実験と同じ場所に栽培されている6年生田中を用いて、各処理日に1樹あたり25花房あて供試した。

処理日は11月15日、12月1日及び1月1日の3回として、前実験と同様にして1花房6～8花あて残した。又、今回は供試する各花房の着花負担の期間をなるべく等しくするために、11月15日及び12月1日に、それぞれ供試予定の未処理花房内の発育のすすんだ花を摘除した。そして、3月20日に各果房をすべて1果に摘果し、ただちに袋かけを行った。同時に、それぞれの1樹内における1果あたり葉数が20～25枚になるように調節した。収穫は3回に分けて行い、その時期における適熟果を採取して、1果重、縦径、横径、糖及び酸を測定した。糖及び酸はそれぞれの収穫期に各樹ごとの同一処理区的全果をまとめて搾汁し、糖度計示度とリンゴ酸濃度を測定した。

2. 結 果

a. 1970年の実験

開花期と結実との関係を第10表に示した。処理によって残された花数に対する、寒害等によって死んだものも含めた結実数の割合を結実率としてみると、12月5日から1月20日までに開花した区においては90%以上を示し、11月25日以前及び2月5日の開花区よりやや高い傾向を示した。又、この結実数に対して、4月上旬の調査時に生存していた果実の割合を生果率としてみると、開花時期の最も早い11月15日開花区で最も低い値を示し、開花時期が遅くなるにしたがって除々に高まり、2月5日開花区で最も高い値を示した。

熟度及び果実の形質を第11表に示した。開花期の早い区は熟度指数が高い値で、熟期のすすんでいることを示していた。1果平均重は概して開花期の早い区で大きく、1月5日以降に開花した区ではかなり果実が小さく、中でも開花期の最も遅い2月5日開花区が最も小さかった。外観については2月5日開花区で

第10表 開花時期と結実との関係（1970年）

開花日	供試花数	結実数	結実率	生果数	生果率
11月15日	261	185	70.9%	41	22.2%
11月25日	359	317	88.3	204	64.4
12月5日	358	345	96.4	220	63.8
12月15日	369	348	94.3	217	62.8
12月25日	371	348	93.8	233	67.0
1月5日	267	260	97.4	179	68.8
1月20日	208	191	91.8	144	75.4
2月5日	79	66	83.5	60	90.9

注 11樹の合計

第11表 開花時期と熟期及び果実の形質 (1970年)

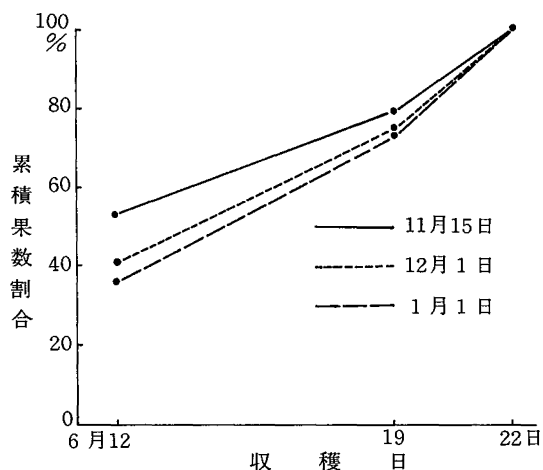
開花日	果数	熟度 ^a 指数	1 果 平均重	外観 ^b
11月15日	16	4.1	69.6 ^g	3.9
11月25日	61	3.8	65.1	3.8
12月5日	63	4.2	61.3	4.1
12月15日	57	3.4	58.6	3.7
12月25日	62	3.5	62.4	3.9
1月5日	66	3.1	54.3	3.9
1月20日	61	2.5	46.5	4.1
2月5日	6	2.8	39.3	4.8

^a 1 (未熟)~3 (適熟)~5 (過熟)^b 1 (悪)~5 (良)

特にすぐれていたが、他の区間には大差がなかった。

b. 1972年の実験

区ごとの収穫時期を第8図で見ると、各収穫日もとも11月15日開花区の累積収穫果数割合が最も高く、他の



第8図 開花時期と時期別累積収穫果数割合

区に比べて熟期がやや早く、1月1日開花区は最も遅れた。すなわち、熟期は前回と同様に、開花期が早い区ほど早まる傾向にあった。

収穫果の1果平均重と果形指数を第12表に示した。1果平均重は、3回の収穫日を通じ概して11月15日開花区が大で、他区に比較して果実が大きかった。12月1日と1月1日との開花区間では、6月19日の収穫果における例外はあるが、12月1日開花区が大ききく、3区を通じて開花の早い区ほど果実は大い傾向にあった。

果形指数は開花期の遅い区においてその値が高く、これは全収穫期を通じて同じ傾向であった。又、各区とも後期収穫果においてその値が高まったが、この傾向は12月1日及び1月1日開花区で顕著であった。

収穫果の糖及び酸を第13表に示した。糖度計示度は収穫全期をとおして大きな変化はなく、又、各区間にも明らかな差はみられなかった。リンゴ酸濃度は、各区とも収穫時期の遅い果実ほど減少の傾向にあったが、全平均値及び各収穫日ごとのいずれで比較した場合も開花期の遅い区ほど高かった。

第12表 開花期と1果平均重及び果形指数 (1972年)

開花日	1果平均重(g)				果形指数(横径/縦径)			
	月日 6.12	6.19	6.22	全平均 ^a	月日 6.12	6.19	6.22	全平均 ^a
11月15日	70.5	69.6	69.0	70.0	0.89	0.89	0.90	0.89
12月1日	67.6	66.6	67.4	67.2	0.91	0.94	0.96	0.93
1月1日	62.5	69.9	62.6	65.3	0.94	0.99	1.10	0.98

^a全平均=Σ{(収穫日ごとの平均値)×(収穫率)}

第13表 開花時期と果実の糖及び酸濃度（1972年）

開花日	糖度計示度				リンゴ酸濃度(g/100ml果汁)			
	月日 6.12	6.19	6.22	全平均	月日 6.12	6.19	6.22	全平均
11月15日	10.6	10.1	10.3	10.4	0.31	0.25	0.20	0.27
12月1日	10.3	10.1	10.3	10.2	0.39	0.31	0.23	0.32
1月1日	10.3	10.2	10.9	10.4	0.51	0.34	0.27	0.39

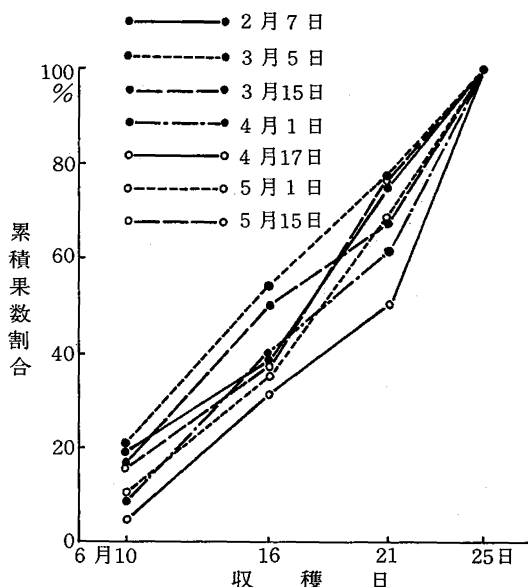
V 摘果時期と熟期及び果実の形質

1. 材料及び方法

千葉県暖地園芸試験場に栽培されている8年空田中の、あらかじめ慣行法により摘房及び摘蕾されたもの21樹を用いて実験した。1973年2月17日から5月15日までの期間に、ほぼ15日間隔で3樹づつを摘果した。摘果はすべての樹において1果あたり葉数が20~25枚になるようにし、1果房に残す果実は1~2果として、摘果後ただちに袋かけを行った。収穫は6月10日からおよそ5日間隔に、適熟のものから順次行い、すべての果実について1果重、外観、そばかす程度及び赤あざ発生の有無を調査した。そして、6月16日、21日及び25日の収穫果については、無作為に各樹10果づつを選び出し、糖度計示度及びリンゴ酸濃度を測定した。

2. 結果

各区ごとの収穫時期を第9図に示した。3月5日摘果区は各時期とも累積収穫果数割合が他区より高く、熟期は最も早く、4月17日摘果区は最も熟期が遅かった。しかし、その他の区間では差が小さく、開花期との間に一定の傾向はみられなかった。又、これを平均



第9図 摘果時期と時期別累積収穫果数割合

第14表 摘果時期と平均収穫日及び果実の形質

摘果時期	平均 収穫日	1果 平均重	外観	そばかす 程度	赤あざ果 発生率
2月17日	⁶ 月日 19.0 ^{ab}	67.6 ^{bc}	4.6 ^a	0.6 ^a	2.0 [%]
3月5日	17.9 ^a	73.0 ^a	4.7 ^a	0.6 ^a	3.0
3月15日	18.8 ^{ab}	76.8 ^a	4.4 ^{ab}	0.8 ^a	5.1
4月1日	20.1 ^{bc}	75.4 ^a	4.5 ^a	0.6 ^a	2.5
4月17日	21.2 ^c	71.8 ^{ab}	4.3 ^{ab}	0.8 ^a	6.5
5月1日	19.9 ^{bc}	65.7 ^c	4.1 ^b	1.7 ^b	7.7
5月15日	19.2 ^{ab}	56.5 ^d	1.3 ^c	1.3 ^b	3.6
有意性	*	*	*	*	NS

注 平均値の右側の同一文字の区間には5%水準で明らかな差のないことを示す。

外観 1(悪)~5(良)

そばかす程度 0(無)~5(多)

第15表 摘果時期と収穫時期ごとの糖及び酸濃度

摘果時期	糖 度 計 示 度			リ ン ゴ 酸 濃 度 (g/100ml 果 汁)		
	月 日 6.16	6.21	6.25	月 日 6.16	6.21	6.25
2月17日	11.5	11.0	10.4	0.28	0.26 _{b,c}	0.30
3月5日	11.8	11.4	10.8	0.28	0.26 _{b,c}	0.25
3月15日	11.6	11.8	11.3	0.26	0.22 _a	0.25
4月1日	11.5	11.4	10.9	0.29	0.26 _{b,c}	0.26
4月17日	11.7	11.6	10.4	0.32	0.34 _c	0.31
5月1日	12.2	11.5	10.6	0.28	0.32 _c	0.34
5月15日	11.7	12.0	11.3	0.34	0.30 _d	0.30
有意性	N S	N S	N S	N S	*	N S

注 平均値の右側の同一文字の区間には5%水準で明らかな差のないことを示す。

収穫日で比較すると第14表のようで、最も早いのは3月5日摘果区で6月17.9日で、最も遅いのは4月17日摘果区で6月21.2日となり、その差は3.3日であった。

1果平均重は3月15日摘果区が最も大きく、以下4月1日、3月5日、4月17日摘果区の順で大きかったが、これらの区間には統計的有意差は認められなかった。しかし、2月17日、5月1日及び5月15日摘果区では、3月5日～4月1日の摘果区に比較して明らかに小果であり、このうち摘果時期の最も遅かった5月15日摘果区では特に小さかった。果実の外観は2月17日～4月17日の区間にはほとんど差がなかったが、5月1日摘果区ではやや悪く、5月15日摘果区では著しく悪化した。そばかすの発生程度は4月17日までの区間には明らかな差は認められなかったが、5月1日及び5月15日摘果区では他区に比較して明らかに発生が多かった。赤あざ発生率は各区間に明らかな差は認められなかった。

収穫果の糖及び酸の測定値を第15表に示した。糖度計示度は各収穫時期をとおして各区間に一定の傾向は認められなかった。リンゴ酸濃度は6月21日の測定値では3月15日摘果区が最も低い値を示し、又、4月17日以降の摘果区では比較的高い傾向を示した。そして、2月17日、3月5日及び4月1日摘果区では両者の中間で、この3区間では差がなかった。6月16日及び25日の測定値では明らかな差は認められなかったが、6月21日の測定値とはほぼ同様の傾向を示した。

VI 考 察

1. 結果枝の種類との関係

ピワの発育枝は、それが由来する前年生枝の状態や、それらからの発生位置などによって、通常、中心枝、

果こう枝及び側枝（又は副梢）の3種に区別されている。中心枝は前年に着花しなかった発育枝の頂芽が伸長したものである。果こう枝は前年着花した枝の収穫跡から本年の6～7月に伸長したものであるが、着花しても結果調節の過程で花房又は果房を摘除する場合があるので、この跡から3～4月に伸長したものも含めている。側枝は中心枝又は果こう枝が伸長する時に分岐する枝をいうが、副梢とよばれる場合もある（6, 11, 16, 17, 18, 19）。そして、これらの今年生枝の頂芽が花芽分化し、開花結実すると、それぞれそのままの名称で結果枝となる。1樹内におけるこれら各種の発育枝の発生数割合は、前年の着果程度或は樹令などによって多少異なり、又、そのおのおの花芽着生率の異なることはすでに知られている（6, 11, 16, 18, 19）。

実際栽培における摘花や摘房の際には、これらの枝の種類はほとんど意識されずに、果房又は果実の大きさをめやすにして作業が行われるのが一般的である。したがって、摘房又は摘果後1樹内に残されたこれら3種類の結果枝の割合については、いろいろな条件によって異なることが想像される。本実験では、慣行法にしたがって摘果された3樹を用いて、結果枝として利用された枝の種類別の割合を調査した場合、果こう枝>中心枝>側枝となった。ピワは一般に花芽着生率が高く、かつ、他の果樹と比較して強度の摘花（果）が行われる結果、果こう枝の割合が多くなるものと考えられる。そのうち摘房跡からの果こう枝の割合は3樹とも20～25%でそれぞれ近似していたが、収穫跡からの果こう枝の割合は中心枝の割合によって異なり、中心枝の多い場合は、収穫跡からの果こう枝の割合が

少なく、前年の樹の状態によって変ることがうかがわれた。側枝は栄養生長旺盛で、一般に着花が不良であり、かつ、その発生が概して枝の先端部や樹冠の上部に限られ、しかも樹齢がすすむにつれて発生が抑制される傾向があるなどのため、この枝の比率は他の枝に比べるとかなり少ないものと考えられる。本実験における3樹についても、側枝の割合は非常に少なかった。

収穫された果実を結果枝の種類間で比較した結果、熟期は側枝がやや早く、中心枝がこれに次ぎ、果こう枝ではやや遅れたが、果実の大きさや外観等にはほとんど差がみられなかった。そして、側枝だけが他の結果枝に比べて糖がやや低く、酸がやや高い傾向を示した。側枝は枝の先端や樹冠上部の比較の日あたりのよい部位にあるために、着色が早まり、又、栄養生長が旺盛なためにやや品質が劣る傾向にあるものと思われる。この現象はモモの徒長枝上の果実（32）に似ていた。

実際栽培において摘果（花）を行う場合、側枝以外の枝については、果実の形質面で比較的差が小さいので、特に区別して考える必要はないものと思われる。又、収穫跡及び摘房跡から伸長した2種類の果こう枝間には熟期及び果実の形質になんら差が認められないので、収穫跡から6～7月に伸長した果こう枝についても、結果枝として十分利用できるものと思われる。したがって、側枝以外の枝については、その種類よりも、結果枝及び果（花）房の大きさに重点をおいて作業をすすめることが肝要と思われる。側枝の結果枝としての利用価値については、次のように考えられる。すなわち、従来から側枝の花房は開花期が遅く、寒害に強いとされている（28）が、本調査の結果にみられるように、果実の酸味がやや強いので、寒害のおそれの全くない地帯においてはその利用価値は低いと考えなければならない。しかし、本県の場合のように、寒害のおそれのないところが非常に少ない産地では、晩秋の摘花（又は摘房）時においては、側枝の花房を多く残し、樹全体としては花房を多目にし、寒害の危険の去った初春の摘果時にあらためて摘除果の選択を行うことが得策であろう。

2. 1 樹内の着果位置との関係

1 樹内の着果位置によって熟期や果実の形質が異なることは、常緑果樹では温州ミカンに報告（1, 2, 4, 12, 15, 20, 23, 24, 26, 30）が多い。本実験におけるビワについても、いくつかの差異が認められた。すなわち、樹冠上部や中部の外側の果実は熟期が早く、又、果実の内容の品質はよいが、赤あざ、そばかす等

果面のよごれが多く、外観の品質を悪化させており、この傾向は樹冠頂部に露出した果実に強かった。これに反して、樹冠中部の内側や下部の果実は赤あざやそばかすの発生が少なく、外観はすぐれていたが、熟期は遅れ、糖度がやや低い傾向にあった。

新居ら（21）は温州ミカンの果実温は樹冠への光透過と密接な関係があり、これが果実の糖や酸に影響を与えるものと推定しており、真子ら（13）及び中西ら（20）は同じく温州ミカンについて、樹冠の部位によって異なる気象条件が果実の品質に影響することを報告している。さらに、松本（15）は温州ミカン果実の糖や酸に対する日射量の寄与度が大きく、糖に対しては正の、酸に対しては負の相関が高いとしている。すなわち、着果位置によって果実の品質に差異の生ずることには、日照条件の違いが大きく作用することが指摘されており、本実験のビワにおける場合もこれらと同様に考えてよいであろう。また、果実の商品性に関係の深い果実の外観に及ぼす着果位置の影響は無視することができないほど大きかったが、それらには、日照条件の他に、風による機械的障害の大きさも関与しているものと考えられる。

果実の大きさについては、温州ミカンでは樹冠上部が大きいという報告（2, 20, 23）があるが、平野ら（3）のビワについての実験では、日照条件と果重との間にはっきりした関係はみられないとしている。本実験におけるビワでも着果位置との間にはっきりした差は認められなかった。これは、ビワの樹冠構造や樹冠部位による着果の不均衡が影響しているものと思われる。

ビワ果実の形質を1樹内の部位別に調査した結果、樹冠上部及び中部外側の果実は中部内側及び下部の果実に比較して、熟期が早く、内容の品質は良好であるが、外観が悪かった。果樹栽培において果実を生産する場合に、その目標を内容の品質におくか或は外観の品質におくかについては多くの論議があるが、現在のビワ栽培においては、外観の美しい果実が高価に販売されているため、そのような果実の生産に重点を置いている場合が多い。したがって、本実験において明らかとなった、樹冠上部及び中部外側と中部内側及び下部との果実間に熟期や内容の品質の差が比較的小さかったことや下部において果数分布が少ないことなどを考慮すると、1樹中の果実の大部分を占める、樹冠上部及び中部外側の果実の外観を良くする努力が特に大切であろう。

3. 開花期との関係

開花期の早晩と果実の大きさについては、開花期の早いもの程大きい場合(29)と逆に小さい場合(5)がネーブルオレンジ及び温州ミカンで報告されている。本報におけるピワの実験では、果実の大きさは1970年及び1972年の両実験とも開花期の早いものほど大きかった。ピワは他の果樹に比較するとその収穫期間の長さに対する開花時期の長さの割合が非常に大きく、開花期は平年でも11月上旬から1月上旬の約2箇月間にわたり、その年の気象条件によっては2月中旬まで続く場合もある。したがって、収穫果の大きさには相当大きな差があるものと想像され、本実験の結果でも11月開花と1月以降に開花した果実間には、1果平均重において相当の差がみられた。そして、11月～12月における各開花区間の1果平均重の差に比較して、1月以降におけるその差が特に大きかった。これは開花期の早晩による果実の発育期間の違いに加えて、1月以降の開花期においては厳寒期になるため、受精やそれ以降の幼果の発育に対して低温の悪影響があるものと思われる。

収穫果の果形指数(横径/縦径)は開花期が遅れるほどその値が大きくなり、開花期の遅い果実ほどまるくなることを示していた。ピワ果実の縦径は横径に比して、成熟直前に著しく増大する(17)が、開花期が遅れ、生長期間が短縮された場合には、後期の縦径の生長が抑制されたものと想像される。田中は箱に並べて出荷されるが、この出荷容器の規格からみて、比較的長形の果実が好まれる傾向にあるが、本実験においては比較的早い時期に開花した果実がこれに適するものと思われる。

開花期と果実品質との関係については、温州ミカンにおけるいくつかの報告(2, 5, 25, 31, 33)がある。これらによると、糖においてはその差は明らかでないが、酸は開花期が遅れるほど高まった。本実験におけるピワでも、糖度計示度は開花期の早晩による差がほとんどみられなかったが、リンゴ酸濃度は開花期が遅いほど高く、温州ミカンの場合とほとんど同じ傾向を示した。

実際栽培において、大果で品質のよい果実を生産しようとする場合には、摘果(花)の際になるべく早く開花した果実又は果房を残すことが有利と思われる。そして、その方法としては、摘果にあたっては発育のすすんだ花房を残し、摘果時には果実の中で大きいものを選んで残すことが妥当と思われる。さらに、1花房中の開花順序(14)はほぼ規則的に行われるので、

これらの成績を参考にして、開花の早い位置にある蕾を残すことも一法である。しかし、開花期の早い果実は寒害に弱いこと(28)が報告されており、本実験においても開花期の早い果実の生果率が低かった。したがって、寒害の危険地帯ではこのことを考慮する必要がある。

4. 摘果時期との関係

摘果時期と果実の大きさとの関係については、すでに多くの果樹で知見(8, 9, 10, 11, 19, 22, 27)のあるところで、一般に、早期の摘果は樹の着果負担を軽減し、栄養状態を良好にして果実の肥大を助けるとされている。しかし、一方、あまり早すぎる摘果は、摘除果の選択を誤ったり、その後の生理落果を助長して収量を減らすなどの欠点も知られている。

本実験においては、従来一般に摘果の適期と考えられている3月中旬～4月中旬を中心として、その前後にそれぞれ1箇月の間、ほぼ15日ごとに摘果を行い、果実の形質を比較した。その結果、熟期は比較的早い時期の摘果区がやや早かったが、その他の区については摘果時期の早晩との間に一定の傾向がみられなかった。果実の大きさは、概して早い摘果区において大きかったが、3月上旬～4月中旬の各摘果区間の差は小さく、最も早い2月17日摘果区の果実はむしろこれより小であった。ピワにおいては2月における摘果は、摘果後の寒害によって種子が凍死し、果実の肥大が劣るおそれのあることや、果実の選択が必ずしも大果のみを残しうるような状態にないことなどのために、平均果重において劣ったものであろう。又、3月上旬～4月中旬の各摘果区間の差が少なかったのは、この期間においては外気温も比較的低温で、樹体内の代謝作用がそれほど活発ではないということが関係しているものと思われる。

5月の各摘果区の果実には果面にそばかすが多く発生し、概して果実の外観が劣った。これは袋かけ時期の遅れが主な原因と考えられる。すなわち、収穫果の形質からみたピワの摘果は、安房郡においては寒害の危険のなくなる直後の3月中旬から行い、4月中旬頃までに終了することが望ましく、これは、現在一般に実施されている時期とほぼ一致するものである。

Ⅶ 摘 要

1. ピワの摘果の適切な方法及び時期を知るために、田中を供試して、結果枝の種類、着果位置、開花期、摘果時期が熟期及び果実の諸形質に及ぼす影響を調査した。

2. 中心枝、果こう枝及び側枝の3種類の結果枝に

おける果実を比較したところ、中心枝と果こう枝の間には形質上の差異がほとんど認められなかったが、側枝はこれらに比較して糖がやや低く、酸はやや高い傾向を示した。又、果こう枝については、摘房跡に3月頃発芽した枝と収穫跡に6～7月頃発芽した枝との間には、果実の形質に全く差がなかった。

3. 樹冠上部及び中部外側の果実は熟期が早く、内容の品質は比較的すぐれていたが、外観が悪く、樹冠中部内側及び下部の果実は外観はすぐれていたが、熟期は遅れ、内容の品質がやや劣っていた。

4. 開花時期の早い果実ほど熟期は早く、形質面でもすぐれている場合が多かった。しかし、これらの果実は冬期に寒害を受ける割合が高いという欠点をもっていた。又、開花期が遅れるほど果形指数が大となり、果実は丸形になる傾向を示した。

5. 2月中旬から5月中旬までの期間内に摘果を行った場合、摘果時期の早いほど概して果実の外観がすぐれていた。しかし、2月における摘果は、残す果実の選択が比較的困難なこと、摘果後の寒害の危険性のあることなどから一般的な方法とはいえなかった。そして、3月上旬～4月中旬の摘果は、その前後の摘果時期に比して果実の大きさがすぐれ、かつ、この期間内での各摘果区は果実の形質の差が少なかったので、望ましい摘果時期の範囲と思われた。

謝辞 本研究にあたり、懇篤なる指導と校閲の勞をとられた千葉県暖地園芸試験場長平野暁博士に厚くお礼申し上げる。

文 献

1. 別府英治・渡部悦也・山口勝市. 1973. 温州ミカンの結果条件・外観特性と品質に関する試験. 昭和47年度カンキツ・ビワ試験研究打合せ会議第1分科会資料(その1): 361—364.
2. 江口浩・中牟田拓史. 1971. 温州みかんの開花時期と果実との関係. 昭和45年度カンキツ試験研究打合せ会議第1分科会資料: 49—50.
3. 平野暁・森岡節夫・長門雄平. 1958. びわの種子数、葉数、花房の大きさなどと果実重量との関係. 千葉農試研報. 3: 64—68.
4. 広部誠. 1972. 温州ミカンの果実品質におよぼす二、三の要因(2) 1樹体中の果実品質の変動について. 昭和46年度カンキツ・ビワ試験研究打合せ会議第1分科会資料(その1): 251—252.
5. ————. 1975. 温州ミカンの開花時期、着果状態が果実品質に及ぼす影響. 昭和49年度常緑果樹試験研究打合せ会議栽培分科会資料: 63—64.
6. 梶浦実編. 1958. ミカン・ビワ. 農山漁村文化協会. 東京.
7. 神戸和猛登・久米靖穂・今喜代治. 1971. リンゴの品質向上に関する研究(第4報) 受光指数が品質におよぼす影響. 昭和46年度園芸学会春季大会発表要旨: 114—115.
8. 小林章. 1954. 果樹園芸総論. 養賢堂. 東京.
9. 小林章編. 1968. 果樹の良品生産技術. 誠文堂新光社. 東京.
10. 黒上泰治. 1962. 果樹園芸各論中巻. 養賢堂. 東京.
11. ————. 1965. 果樹園芸各論下巻. 養賢堂. 東京.
12. 真子正史・野地孝雄. 1975. 温州ミカンの品質均一化試験1. 成熟につれての着果部位別果実品質の変化. 昭和49年度常緑果樹試験研究打合せ会議栽培分科会資料: 67—68.
13. ————. 1975. 温州ミカンの品質均一化試験2. 着果部位別の気象条件と果実生態. 昭和49年度常緑果樹試験研究打合せ会議栽培分科会資料: 69—70.
14. 松尾平. 1939. 枇杷の開花順序について. 農及園. 14(6): 1495—1502.
15. 松本和夫. 1973. 柑橘園芸新書. 養賢堂. 東京.
16. 三木泰治・井本良行. 1934. 枇杷の枝梢の成長並に結果習性に関する研究(第1報)(1), (2). 農及園. 9(5): 1063—1082. 9(6): 1267—1284.
17. 三木泰治・永沢勝雄. 1934. 枇杷の地上部並に地下部器官の成長に関する研究(第1報). 園学雑. 5(2): 166—193.
18. 村松久夫. 1970. ビワの栽培. 農山漁村文化協会. 東京.
19. ————. 1971. ビワ. 家の光協会. 東京.
20. 中西松太郎・池田鐘一. 1971. 温州ミカン樹における日照の分布と果実の品質(その1). 昭和45年度カンキツ試験研究打合せ会議第1分科会資料: 35—36.
21. 新居直祐・林孝・出口典男. 温州ミカンにおける樹体温に関する研究(1) 果実温の日変化および季節変化. 農及園. 46(9): 1345—1346.
22. 新津宏・梶浦実. 1934. 桃の摘果時期と果実の大きさ、収量及落果との関係. 園学雑. 5(1)

- : 34—41.
23. 西浦昌男・伊庭慶昭・木原武士. 1968. 温州ミカンの果実の形質と着果位置が果実の品質に及ぼす影響. 昭和42年度カンキツ試験研究打合せ会議第1分科会資料: 193.
 24. —————. —————. —————. 許仁玉. 1969. 温州ミカンの着果状態が果実の品質に及ぼす影響. 昭和43年度園芸学会春季大会発表要旨: 72—73.
 25. —————. —————. —————. 吉田俊雄. 1971. 温州ミカンの開花期の早晩が果実のクエン酸含量に及ぼす影響. 昭和45年度カンキツ試験研究打合せ会議第1分科会資料: 45—46.
 26. 岡田正道・白井敏男. 1974. 産地の層化と出荷果の均質化に関する試験 (I) 温州ミカンの果実品質の樹内変動. 昭和48年度常緑果樹試験研究打合せ会議栽培分科会資料: 257—258.
 27. —————. —————. 1975. 早生温州の摘果方法ならびに摘果時期に関する試験. 昭和49年度常緑果樹試験研究打合せ会議栽培分科会資料: 41—42.
 28. 大野正夫. 1951. 枇杷の開花と凍害の関係. 農及園. 26 (2): 273—274.
 29. 坂井堅・小川勝利. 1973. ネーブルオレンジの開花時期の早晩が収量, 品質に及ぼす影響. 昭和47年度カンキツ・ピワ試験研究打合せ会議第1分科会資料 (その1): 409—410.
 30. 鈴木鉄男. 1973. 温州ミカンの着果位置, 採取時期別にみた果実の品質. 農及園. 48 (6): 847—848.
 31. 立川忠夫・植田義一・井口功. 1971. 温州ミカンの品質に関する試験1. 開花期の違いがミカンの着色と品質に及ぼす影響. 昭和45年度カンキツ試験研究打合せ会議第1分科会資料 (その1): 47—48.
 32. 山下研介・高木敏彦. 1971. モモの徒長枝上の果実の肥大と形質. 農及園. 46 (4): 661—662.
 33. 吉野信雄・中村昭二. 1974. 温州ミカンの収穫および出荷の均質化に関する研究 (3) 開花時期とクエン酸含量の関係. 昭和48年度常緑果樹試験研究打合せ会議第1分科会資料 (その1): 345—346.