

参考資料3

ウルグアイ果樹保護技術改善計画

1996/1997

栽培管理部門

1997年10月

目次

III. 栽培管理

(1) 樹体管理の改善

1) 着果の安定化

- ① ウンシュウミカンの摘果 1
- ② 環状剥皮によるエレンデールの着果促進 6
- ③ ウンシュウミカン及びエレンデールに対する種々の剪定法の効果 8

2) 果実生理障害の防止

- ① Creasing及びSplittingの果樹園における発生状況 10
- ② Creasing及びSplittingの防除対策 11
- ③ 品質改善のための収穫後果実の取り扱い 16
- ④ 収穫前落果およびへた落ち防止 17

3) 収穫適期の判定並びに収量子測

- ① 種々の品種のための果実の発育と品種のモデル化 23
- ② 収量子測のための生物季節と果実収量の関係 29

(2) 栄養・水分管理

1) 施肥の特性化

- ① 土壌中のリン酸の限界レベル 33
- ② ウンシュウミカンにおける窒素とカリの施川 35

2) 灌水計画

- ① 土壌と樹体の水分条件の特性化 39
- ② 最適灌水時期 41
- ③ 最適灌水量 42
- ④ 種々の灌水法の評価 43

1. 課題名 ウンシュウミカンの摘果
 大課題 栽培管理
 中課題 樹体管理の改善
 小課題 着果の安定化

2. 試験期間
 1995年3月～1997年2月

3. 担当者
 ウルグアイ研究者 Alvaro Otero
 JICA専門家 石川圭一（長期）、木原武士（短期）

4. 目的

ウンシュウミカンの生産性を高めるには、隔年結果性の防止が重要な課題である。そのためには、安定した結実管理を行うことが大切であり、摘果技術の確立を図る必要がある。ここでは、摘果の必要性とその程度が隔年結果防止と果実品質に与える影響を検討し、さらに、薬剤摘果の効果と散布技術の向上を図る。

5. 材料及び方法

1) 摘果程度の検討

試験場内に栽植している10年生カラタチ台尾張系ウンシュウミカン8樹を供試した。摘果処理は、生理落果がほぼ終了した12月19日に着葉数と着果数を調査し、無摘果を対象に1果当たりの葉数を15葉、25葉、35葉に設定し、2樹反復で行った。

処理後の調査は、成熟期に着色、収量（果数、重量）及び階級別の果数、Brix、酸含量について行い、さらに翌年の着果状態を観察した。

2) 薬剤摘果の効果試験

サルト地域の生産者園に栽植している8年生のカラタチ台尾張ウンシュウミカンを供試した。処理薬剤は ethychlozato (Figaron) とNAAを用い、無処理を対象に両薬剤とも200ppmを前者は満開後30日と45日に、後者は20と30日に5樹反復で立木全面散布した。薬液は葉先から滴り落ちる程度に散布した。

調査枝は、各樹ともに5枝を選び、結果母枝の先端から50cmの位置にラベルを付け、処理前の葉果数（有葉果・直果）と生理落果終了後の果数調査を行った。さらに、摘果剤が果実品質に及ぼす影響を検討するために、成熟期に収量と着色程度、Brix、酸含量などの調査を行った。

6. 結果

1) 摘果程度の検討

図1は葉果比別果実肥大の曲線の変化を示す、摘果の時点では果実間に有意的差がなく、それらが肥大した時期に、対象無摘果及び1/15処理と1/25及び1/35の処理の2つのグループに分けることができる。

葉果比の高い樹の果実（1/35）は果数あるいは重さにしても中階級（M、L及び2L）が多かった（表1及び図2）。

葉/果比と果実の階級との間に相関関係が認められ、葉果比が高くなると高階級果実の比率が高まることがみられた。

果実品質は、大きな変化はなかった、高葉果比の果実は可溶性固形物が高くなり、酸も高くなる傾向がみられたが、統計的な有意差は認められなかった（表2）。

2) 薬剤摘果の効果試験

摘果剤を散布したときには、摘果率は無処理より有意に増加した(表3)。満開20日後のNAAの散布は果実の平均果径が10mmであって、対照区と比べて15%以上の落果の増加を示した。これは葉果比の関係にも表れる。しかし、満開45日後のFigaronでは果数も収量も少ないという傾向がみれる(表4)。

階級の分布は処理によって差が認められた。満開20日後無処理区の良い階級を示したものを除いて、20日後のNAAと45日後のFigaronはより多くの大きい階級の率を示した。この結果は樹勢と関係している可能性が認められ、以後の解析を要する。果実品質は、処理間に差がみられるが、傾向は余り明らかでない、Figaronの処理はNAAの処理より甘味比が高い傾向があった(表5)。

処理時の果実の大きさと摘果剤の効果との関係は、NAAは20mmの果実に対しては低い効果があり、Figaronはこの果径にはより高い効果を示した。小さい果径に対しては、摘果効果は似ている(表6)。

7. 将来計画

1) 摘果程度の検討

可溶性固形物および果実の大きさを高める目的で、果実当たり最低葉数で最適な関係を決定する仕事を続けるのは非常に意義あることと考える。

2) 薬剤摘果の効果試験

計画通り試験を続ける(もう一年間の結果を積み重ねる)、特に剪定しない園では圃場の条件では樹間の差はとて大きい、バランスとれた散布をする目的で、開花程度及び樹勢による摘果剤の摘果程度を決めることはとても大切である。

表1. 加付台ワケガキの葉果比別採果が収獲果の階級別果数及び収量に及ぼす影響
果実の大きさ別階級

処理	SSS	SS	S	M	L	LL	計	平均果重 (g)
葉果比	1株当たり階級別果実収量 (kg/株)							
無処理	4.83	14.00	39.96	26.15	11.97	1.66	98.50b	86b
1/15	2.98	12.57	49.76	39.41	17.69	3.79	126.20a	89ab
1/25	2.22	9.19	43.68	37.46	15.55	2.90	111.00ab	91a
1/35	0.58	2.20	19.57	29.40	22.24	4.84	78.90c	107a
	1株当たり階級別果数							
無処理	96.00	216.00	488.00	252.00	88.00	12.00	1152A	
1/15	58.00	192.00	613.00	385.00	143.00	24.00	1415A	
1/25	46.00	141.00	534.00	357.00	129.00	19.00	1225A	
1/35	12.00	35.00	231.00	258.00	171.00	31.00	739B	

7707はDuncanの有意差検定

表2. 加付台ワケガキの葉果比別採果が収獲果の品質に及ぼす影響

処理	平均果重 (g)	樹径 (cm)	高さ (cm)	果皮色 (mm)	果皮厚 (mm)	色度	Brix	酸度 (Brix/酸度)	糖酸比 (%)	果汁率 (%)	果比率 (%)
無処理	98	6.0	5.0	3.2	2.9	0.6	9.8	1.39	7.1	47	31.8
1/15	92	5.9	4.9	3.3	2.5	0.7	9.7	1.36	7.2	48.7	28.6
1/25	93	5.9	4.9	3.3	2.8	0.7	10.2	1.52	6.7	46.7	30.8
1/35	104	6.1	5.2	3.2	2.8	0.5	10.1	1.64	6.3	47.1	30.8

表3. 摘果剤処理による摘果率

処 理	処理前		処理後の摘果率		全体 %	摘果比
	摘果比	果径 mm	有果果 %	摘果 %		
NAA液剤20日後						
処 理	5.77	10.1	68.2	80.9	78.7	29.2
無処理	6.37	10.0	44.6	72.9	63.2	16.8
NAA液剤35日後						
処 理	9.11	14.8	28.2	44.6	44.2	16.4
無処理	9.11	14.3	19.5	27.5	24.1	12.6
Iffolb'-t液剤35日後						
処 理	12.83	14.1	26.8	41.5	36.9	20.0
無処理	9.11	14.3	19.5	27.5	24.1	12.6
Iffolb'-t液剤45日後						
処 理	12.88	20.2	57.2	59.9	60.7	34.2
無処理	13.52	20.9	15.6	20.5	20.3	16.8

表4. 摘果剤処理が摘果台の摘果の果実収量および果実の大きさ別階級分布に及ぼす影響

処 理	果実の大きさ別階級						計	平均果重 g
	SSS	SS	S	M	L	LL		
1樹当たり収果果数								
摘果20日後								
NAA処理	9	20	105	136	101	21	392	
無処理	63	222	510	490	232	43	1660	
摘果35日後								
NAA処理	77	179	242	112	14	0	624	
Iffolb'-t処理	249	253	295	83	12	0	892	
無処理	756	266	231	34	0	0	1287	
摘果45日後								
Iffolb'-t処理	6	27	138	210	154	47	582	
無処理	235	384	776	403	105	6	1908	
1樹当たり果実の大きさ別階級ごとの収量 kg								
摘果20日後								
NAA処理	0.5	1.4	9.3	15.0	13.4	3.6	43.2	110.0
無処理	3.1	14.4	42.6	49.4	29.3	5.8	144.6	93.0
摘果35日後								
NAA処理	3.7	11.8	20.1	11.4	1.7	0.0	48.7	78.0
Iffolb'-t処理	12.0	16.6	23.7	8.4	1.5	0.0	62.2	70.0
無処理	35.2	16.7	18.1	3.3	0.0	0.0	73.4	57.0
摘果45日後								
Iffolb'-t処理	0.3	1.9	11.2	22.2	20.3	7.7	63.6	109.0
無処理	16.6	25.6	62.6	40.7	12.5	0.9	168.7	83.0
階級別果数割合%								
摘果20日後								
NAA処理	2	5	27	35	26	5	100	
無処理	4	14	33	31	15	3	100	
摘果35日後								
NAA処理	12	29	39	18	2	0	100	
Iffolb'-t処理	28	28	33	33	1	0	100	
無処理	69	21	18	39	0	0	100	
摘果45日後								
Iffolb'-t処理	1	5	24	24	26	0	100	
無処理	12	20	41	41	6	8	100	

表5. ニカチン酸処理に対する摘果期処理が収穫果の品質に及ぼす影響

処理	平均果重 g	梗径 cm	高さ cm	果皮色	果皮厚 mm	色度	果汁色	Brix %	酸味 %	Brix %	摘果時 Brix/摘果 %	果汁率 %	果比率 %		
摘果25日後															
NAA処理	89.0	5.8	4.9	3.5	3.3	0.50	8	10.6	0.69	15.4	10.7	1.22	8.7	47.7	30.4
無処理	108.0	6.2	5.1	3.0	3.2	0.50	8	10.0	0.78	12.8	10.1	1.42	7.1	45.4	32.1
摘果35日後															
NAA処理	106	6.2	5.2	3.0	2.7	0.50	8	8.9	0.71	12.5	9.3	1.31	7.1	47.1	28.7
巧治 [®] -H処理	103	6.3	5.0	3.4	3.1	0.75	8	10.1	0.62	16.3	10.3	1.10	9.4	45.5	31.3
無処理	87	5.8	5.0	2.5	3.4	0.25	8	10.2	0.88	11.6	10.1	1.67	6.0	43.6	36.8
摘果45日後															
巧治 [®] -H処理	120	6.5	5.4	3.0	3.3	0.50	8	10.6	0.61	17.4	10.5	1.08	9.7	45.3	33.4
無処理	106	6.3	5.1	3.5	3.2	0.75	8	10.3	0.62	15.6	9.9	1.10	9.0	44.1	32.8

表6. 摘果期による果径別落果率

処理	果径		
cm	<15mm	15~20mm	>20mm
NAA	84	64	20
巧治 [®] -H	82	66	40
無処理	18	4	4
			平均
			56
			60.3
			8.7

1. 課題名 現状剥皮によるエレンデールの着果促進
大課題 栽培管理
中課題 樹体管理の改善
小課題 着果の安定化

2. 試験期間
1995年3月～1998年2月

3. 担当者
ウルグアイ研究者 Ismael Muller
JICA専門家 石川圭一（長期）

4. 目的
エレンデールに対する現状剥皮が着果促進及び果実品質に与える影響。

5. 材料及び方法
生産者園の15年生カラタチ台エレンデール（7.0×3.5m栽植）を供試し、処理時期による着花促進効果の試験を行った。

1) 開花期～生理落果終期処理の効果

供試樹は3樹3反復でランダムに選び、① 開花直前、② 50%開花、③ 落弁直後、④ 落弁15日後、⑤ 落弁30日後、⑥ 生理落果終期、⑦ 無処理の7区を設け、処理を行った。調査は、有葉果及び直果別の着果率、葉中成分量、果実分析を行う。

2) 晩夏～成熟期処理の翌年への効果

供試樹1樹7反復でランダムに選び、① 1996年3月20日、② 4月10日、③ 5月2日、④ 5月23日、⑤ 6月17日、⑥ 7月3日、⑦ 7月24日、⑧ 8月14日、⑨ 無処理の9区を設け、処理を行った。調査は、翌年の着花及び成熟期の着果状態及び果実品質についての検討を行う。

6. 結果

1) 開花期～生理落果終期処理の効果

生理落果防止効果についての結果は、調査直前に生産者が間違えて収穫したため、処理区ごとの成果は得ることが出来なかった。また、樹体栄養については現在分析中である。

2) 晩夏～成熟期処理の翌年への効果

翌春の着花状況及び成熟期の調査は来年の成果に報告する。

3) 結果を第1表に示した。考察は来年度の結果を出した上で行うこととする。

7. 将来計画

エレンデールは隔年結果性が極めて大きい品種であるため、表年及び裏年の処理効果を検討する。

表1. Ellenndaleに対する時期別環状剥皮処理が収量および翌年の花、発育枝の発生に及ぼす影響

処 理	収 量			翌年の花および発育枝の発生率		
	重量/樹 kg	果数/樹	平均果重 g	結果母枝100芽当たり		
				直花	有葉花	発育枝
開花前 16 Sept.	39.82	208.80	192.20	67.75	21.50	11.25
50~70%開花	14.76	85.75	168.50	58.00	24.25	17.75
花弁落下15日後	35.47	205.30	171.80	65.25	22.25	12.50
花弁落下30日後	47.72	257.80	185.50	78.50	13.50	7.50
花弁落下45日後	31.26	162.80	187.70	63.75	19.75	16.75
June-drop後	47.88	252.30	197.00	70.50	20.50	9.25
無処理	32.75	183.30	171.30	61.75	28.25	10.25
20 Mar.	43.99	223.00	204.30	66.30	28.87	4.75
10 Apr.	45.10	244.50	197.50	62.59	32.51	5.25
2 May	57.03	296.00	193.70	66.85	27.49	5.50
23 May	28.24	162.80	177.20	68.24	25.47	6.50
17 June	47.66	262.80	182.20	60.61	31.16	8.25
3 July	57.76	301.00	197.30	60.83	31.29	7.75
24 July	51.40	274.30	192.50	61.83	29.07	9.00
14 Aug.	46.92	269.50	196.50	60.93	27.72	11.50

1. 課題名 ウンシュウミカン及びエレンデールに対する種々の剪定法の効果
 大課題 栽培管理
 中課題 樹体管理の改善
 小課題 着果の安定化

2. 試験期間
 1995年3月～1999年2月

3. 担当者
 ウルグアイ研究者 Alvaro Otero
 JICA専門家 石川圭一（長期）、木原武士（短期）、尾形亮輔（長期）

4. 目的
 着果の安定化を図るには、結実管理と共に樹体管理の体系化が大切であり、剪定方法の確立は重要な課題である。これまで、無剪定に近い樹体管理樹に対する幾つかの剪定手法による効果を検討する。

5. 材料及び方法

1) エレンデールに対する剪定試験

生産者園に栽植している11年生カラタチ台エレンデール27本を供試し、太い枝の間引きを考慮した試験区を下記のように設け、9樹反復で発芽前に剪定した。

- 試験区：① 1樹冠内に枝径4～5cmの太枝を3本剪去
 ② 1樹冠内に枝径1～2cmの小枝を10本剪去
 ③ 無剪定（対照）

調査は、1樹当たり収量を果実径による果実を階級別に果数・重量について行った。また、果実形質についても比較検討した。

ほかの6年生の若い園では、3リーダー枝の逆ピラミッドの形の日本の剪定方法とウルグアイで良く使われている風船の形で枝をせん除して比較検討した。。

2) ウンシュウミカンに対する剪定試験

生産者園の40樹を供試して比較検討した。

6. 結果

やや強いバランスのとれた剪定は、収量、平均果重とそれらの分布に対しては最も良い結果を示した（表1）。同様に収穫果の階級のパーセンテージの分布は剪定樹は無剪定と比べて明らかに良かった（図1省く）。果重は、細い枝のせん除処理のほうが大きかった。収穫した果実の品質は、剪定樹と無剪定樹の間では統計的な有意差は認められなかった。

ウンシュウミカンは、生産者が試験場に連絡なしで収穫したので剪定しなかった。

7. 将来計画

この試験は樹の形を変えるため、最低4年間の評価が必要である。良い展望がある、特にエレンデールに対して。

ウンシュウミカンは、昨年と同じことがないように試験の場所を変える予定である。

表1. エレンデール/カラタチ台におけるせん定法の違いが果実収量および果実の大きさに及ぼす影響

処 理	1 樹当たりの果実の大きさ別収量 kg						計	1 果平均重 g
	3S	2S	S	M	L	2L		
3 大枝せん除	0.22	0.33	1.94	4.99	8.56	3.99	20.2	165a
10 小枝せん除	0.14	0.60	2.14	6.78	8.84	4.75	23.2	160ab
無せん定	0.31	1.03	3.29	5.10	6.80	3.50	20.0	147b

処 理	1 樹当たりの果実の大きさ別果数						計
	3S	2S	S	M	L	2L	
3 大枝せん除	4	4	16	34	47	17	122
10 小枝せん除	3	7	18	45	52	21	146
無せん定	6	10	28	38	38	15	136

表2. エレンデール/カラタチ台におけるせん定法の違いが果実形質に及ぼす影響

処 理	果実横径 cm	果実高 cm	果皮色	果皮厚さ mm	果汁重 g	果汁量 ml	果汁色	果皮重 g
3 大枝せん除	7.6	6.8	9.4	4.5	98	93	8	47
10 小枝せん除	7.2	5.6	9.6	4.2	88	83	8	40
無せん定	7.4	5.6	9.3	3.5	92	87	8	42

処 理	Brix J	酸 J %	甘味比 J	Brix I	滴定酸度	糖/酸比	果汁率 %	果皮率 %
3 大枝せん除	12.7	0.94	13.6	12.4	1.56	8.0	56.6	26.9
10 小枝せん除	12.7	0.94	13.5	12.4	1.55	8.0	56.4	25.7
無せん定	12.9	1.03	12.5	12.7	1.77	7.2	57.0	26.2

1. 課題名 Creasing及びSplittingの果樹園における発生状況

大課題	栽培管理
中課題	樹体管理の改善
小課題	果実生理障害の防止

2. 試験期間
1995年3月～1996年2月

3. 担当者

ウルグアイ研究者	Alvaro Otero, Carmen Coni
JICA専門家	尾形 (長期)

4. 目的
生産者の園でCreasing及びSplittingの影響をサンケートにより調査し、品種、気象及び土壌条件などと発生 の関係を検討する。

5. 材料及び方法
園場のデータで記入するためにアンケートを作製した、その後、いろんな園場のサンプリングをして、サンプルされた園場のcreasing率を評価している。

6. 結果
10生産者園で調査したが、今seasonはcreasingの発生は殆どみられなかった。Splittingは、600～800果の1園で10果以下のサンプリングであったため、この障害の発生は調査しなかった。

7. 将来計画
この生理障害の発生は年による変動が激しいので、生産者園での調査を今年は中止にし、試験場での試験に集中にする方がベターと考えられる。

1. 課題名 Creasing及びSplittingの防除対策
大課題 栽培管理
中課題 樹体管理の改善
小課題 果実生理障害の防止

2. 試験期間
1995年3月～1998年2月

3. 担当者
ウルグアイ研究者 Alvaro Otero, Carmen Coni
JICA専門家 石川圭一(長期)

4. 目的
カンキツ果実のCreasing及びSplitting被害は、品質の劣悪化を進め商品性を著しく低下させる。そこで、ホルモン剤処理、灌水及び施肥などによる防除効果を検討する。

5. 材料及び方法

- 1) バレンシアオレンジに対するGA₃散布のCreasing発生抑制効果
試験場内に栽植している成木のカラタチ台バレンシアオレンジ供試した。処理区は① GA₃10ppm、② GA₃20ppm、③ GA₃散布40ppm、④ 無処理を設けた。処理は1995年12月、生理落果直後に行われた。各処理には5本の木を使った。調査は 収量、着色、果実肥大、Creasingの発生状況及びその他生理障害を観察した。
- 2) バレンシアオレンジのCreasing発生防止に対する灌水の効果
試験場内に栽植している成木のカラタチ台バレンシアオレンジ12樹を供試し、4樹反復で樹冠下にマルチ資材(タイベック)を15日間被覆して土壌を乾燥させ、Creasing発生程度を検討した。処理は① 11月中旬乾燥、② 1月乾燥、③ 無被覆対照の3区を設けた。調査は土壌水分量、樹体水分量、収量及びCreasingの発生状況 などについて行った。
- 3) ワシントンネーブルのCreasing発生防止に対するカリウム及びカルシウムの効果
試験場内の栽植している10年生カラタチ台ワシントンネーブルを供試し、6樹4反復で以下の区を設け、澆開後10週間目に土壌施用を行った。処理は1樹当たり① K₂O:0kg+Ca:6ml、② K₂O:1kg+Ca:6ml、③ K₂O:1kg +Ca:0ml、④ K₂O:2kg+Ca:6ml、⑤ K₂O:2kg+Ca:0ml、⑥ 対照(無施用)とした。調査は、秋季の葉中成分、土壌中成分、収量及びCreasingの発生状況、果実断面の果皮の変化などについて行った。

6. 結果

- 1) バレンシアオレンジに対するGA₃散布のCreasing発生抑制効果
未収穫のため調査結果は次年度に報告する。
- 2) バレンシアオレンジのCreasing発生防止に対する灌水の効果
試験 1) 同様未収穫のため報告は次年度とする。
- 3) ワシントンネーブルのCreasing発生防止に対するカリウム及びカルシウムの効果
この試験は施肥の影響に関係するもので、試験開始後間もないので、1996-1997シーズンの結果だけでは何もはっきりしたことは言えない。今後も継続する必要がある。今シーズンは昨シーズンと異なって、無処理区、処理区とも、この品種ではcreasingの発生は少なかった(表1と2)。検討した品種間でも大きな差は見れなかった。葉内K、Nレベルはcreasingの発生との関係が何も認めることはできなかった。

7. 将来計画

- 1) バレンシアオレンジに対するGA₃散布のCreasing発生抑制効果
GA₃影響の年間変動等のデータの積み重ねを行うため計圃通り試験を継続する。年間効果は一番大切な要因である可能性があるが、気象条件、特に水との関係を明らかにする。
- 2) バレンシアオレンジのCreasing発生防止に対する灌水の効果
この仕事を続け、水が問題を発生する一つの要因とではと考えられるので。
- 3) ワシントンネーブルのCreasing発生防止に対するカリウム及びカルシウムの効果
計圃通りに試験を続け、年間の効果を検討する。

表1. ワシントンネーブル系統別creasing発生率と収量, 1997年における葉内要素含量

系 統	Creasing発生率		収量 1樹当たり				葉内要素含量			
			重量		果数					
	1996	1997	1996	1997	1996	1997	N	P	K	Ca
	%	%	kg	kg			%	%	%	%
NEWHALL	40	0	74.9	33.1	400	168	2.55	0.13	1.58	3.47
NAVELINA	2	2	75.1	44.1	338	233	2.75	0.14	1.62	3.72
NAVELATE	23	0	77.3	15.8	535	93	2.75	0.13	1.85	3.03

表2. ワシントンネーブルのcreasing発生率と収量に及ぼすK,CA施肥の影響

処 理	K2O	Ca	Creasing発生率		収量 1樹当たり			
					重量		果数	
			1996	1997	1996	1997	1996	1997
			%	%	kg	kg		
-	-	-	23	0	77.3	32.7	353	167
-	-	+	15	0	74.4	28.3	355	134
+	+	+	8	0	79.9	26.5	364	135
+	+	-	17	0	96.8	38.4	415	194
++	+	+	17	0	63.5	34.4	278	183
++	+	-	13	0	74.4	34.2	343	171

短期専門家派遣報告書

1. 専門家氏名及び本邦所属先
寺井 理 治
農林水産省果樹試験場育種部
2. プロジェクト名
ウルグアイ果樹保護技術改善計画
3. 指導分野
栽培管理「果実生理障害」
4. 派遣期間
平成9年3月22日～平成9年5月21日
5. カウンターパート氏名
Ing. Agr. Ismael Muller

6. 報告内容

(1) 計画上の協力課題及び到達目標

派遣要請は、カンキツ類の栽培管理・樹体管理の改善に関する試験研究の指導及び助言を行うことである。具体的な指導内容は果実生理障害の防止に関する試験課題の中で、ウンシュウミカンの浮皮防止を図る目的で、薬剤処理による浮皮の防止効果と使用方法のマニュアルを作成するための試験研究の指導・助言を行う。

(2) これまでの進捗度

ウルグアイのカンキツ栽培農家の経営規模は、日本に比べ大規模経営である。収穫時期の異なる数種類のカンキツ類を組み合わせて栽培しているが、それでも1種類の栽培面積が広いため、適期収穫で収穫完了することが困難である。特にウンシュウミカンでは収穫期が遅れると浮皮の発生が著しく、商品価値を低下させる大きな要因となっている。果実障害発生（浮皮果）防止に関する試験は、1995年開花のものから取り組まれており、炭酸カルシウム剤（クレフノン）処理による浮皮発生防止試験には積極的に取り組んでいる。

これまでの成果としては、クレフノンによって収穫初期の果実に対してはある程度の効果があることを認めているが、後期になると浮皮果の発生が激しく効果は認められていない。

(3) 今回の活動・指導内容

ウンシュウミカンの浮皮防止対策技術については、試験方法、及び考え方に基づき試験方法・調査方法等の指導・助言を行った。今度の「品質改善のための収穫後の果実の取り扱い及び化学処理の影響」の課題については、昨年12月まで滞っていた木原武士短期専門家と石川圭一長期専門家及びC/Pが検討して試験設計し、実施されていた試験の調査・指導を行った。また、今回携行機材とし

て持参したMCPB剤によるネーブルオレンジ、バレンシアオレンジ等の中晩柑類の後期落果防止、へた落ち防止について、この剤を使ってホルモン処理による試験方法等の指導・助言を行った。

① ウンシュウミカンに対する浮皮防止対策技術の確立

ウンシュウミカンの浮皮果は収穫時に傷つきやすいほか、貯蔵中の果実腐敗率が高く、食味は淡泊になりやすい。また、選果時における衝撃や箱詰めになると圧迫されて果形が崩れて果皮に裂傷や内傷を起こして腐敗しやすい。さらに商品価値の低下による経済的損失は莫大なものになっている。

このため薬剤処理による浮皮発生の防止効果を検討する。到達目標はウルグアイにおけるウンシュウミカンの薬剤処理による安定した浮皮防止マニュアルを作成するための基礎資料とする。

SALTO地区の生産者Caputo氏園に植栽されているカラタチ台尾張系ウンシュウ65樹を供試し、クレフノンとブラジル製クレフノンの散布時期と散布回数について検討する試験を1区1樹5反復で行った。また、クレフノンと今回携行機材として持参した、セルパインの浮皮防止のための比較試験を予備試験として、同園で12樹を供試し、1区1樹3反復として4月1日から試験を行った。

調査は、収穫10日前の4月10日と4月21日の収穫日、及び5℃貯蔵後10日後の4月30日、17日後の5月7日に行った。調査方法は、1区1樹当たり100果を無作為に抽出し、「柑橘の調査法」に基づき、浮皮の発生程度を0～3の4段階に区分けして指の触感による遠観調査法で行った。

② 薬剤処理による中晩柑類の後期落果及びへた落ち防止技術の確立

ネーブルオレンジ等中晩柑類は、収量の低下の大きな要因として後期落果が問題となっている。更に、収穫後から出荷までの間貯蔵庫内で果実のへたが脱落し、商品性低下の大きな要因となっている。日本では、マディックの11月から12月にかけての散布が後期落果防止、収穫前20日までの散布がへた落ち防止

技術として確立定着しているが、ウルグアイにおいて、この技術が応用できるか検討し、薬剤処理による後期落果、へた落ち防止技術マニュアル作成の基礎資料とする。

PAYSANDU地区及びSAN JOSEの生産者の10年生カラタチ台ネーブルオレンジ18樹を供試し、マディック剤の散布時期の試験を3区設け、1区1樹6反復として行う。

調査は、処理前と収穫時に、落果数と、果実と枝の付着力（引っ張り強度）を1樹20果について行う。へた落ち果については、収穫後貯蔵1ヶ月ごとにへた落ち果割合を調査する。

また、試験場内で、マディックの処理濃度試験4区設けて行った。

(4) 成果

本課題は、試験を数年間継続した結果から安定した普及に移せる技術として成果を導くものである。ここでは試験が終了した薬剤処理による浮皮発生防止試験の触感による浮皮の遠観調査の結果のみをとりまとめたので概要を報告する。なお、薬剤処理による後期落果防止、へた落ち防止試験は試験を開始した段階であり、成績とりまとめはC/Pが行うが、C/Pは試験研究の目的、試験方法、調査方法等に対して理解が深いので、予想したとおりの結果が出るものと期待している。

① ウンシュウミカンに対する浮皮防止対策技術の確立

クレフノン及びブラジル製クレフノンの散布による浮皮発生防止効果については、両薬剤とも期待した成果を得ることが出来なかった。

収穫10日前の4月10日の調査時点の着色程度は淡緑色～1分着色程度であり、浮皮の発生が始まった時期の調査であったが、浮皮発生果率及び浮皮発生程度は、無処理区と処理間に差は認められなかった。また、収穫日の4月21日の着色程度は2分～3分着色程度であり、浮皮が進行中の調査であったが、この時も浮皮発生果率及び浮皮発生程度は、無処理区と処理間に差は認められなかった。しかし、この時期までの浮皮の発生程度では、浮皮による経営上の問題はほとんどないものと考えられる。収穫10日後の調査では、浮皮発生率及び程度は収穫時よりやや軽くなった。更に、収穫17日後の調査では無処理区と処理間に差はないものの、収穫10日前の調査結果とほぼ同程度の浮皮発生程度まで減少していた。貯蔵庫内での貯蔵果実とはいえ、若干果実が乾燥したためと考えられる。このことから収穫がやや遅れ若干浮皮になった場合は、しばらく貯蔵して、浮皮程度を軽くして出荷することにより、殆ど収益上の問題は無いものと考えられる。

しかし、指の触感による遠視調査であるため個人差が大きく、実測値でないために絶対値での比較ではないが、一応この国での尾根系普通温州の傾向とみるべきであろう。

なお、クレフノン果実の着色始め期から数回散布することによって効果が現れる薬剤であるが、今年の試験は薬剤処理時期が果実肥大盛期から後期にかけての時期に当たると思われる極めて早い時期の処理であったため、期待した効果を得ることが出来なかったものと考えられる。

1. 課題名 品質改善のための収穫後果実の取り扱いの影響
 大課題 栽培管理
 中課題 樹体管理の改善
 小課題 果実生理障害の防止

2. 試験期間
 1995年3月～1998年2月

3. 担当者
 ウルグアイ研究者 Ismael Muller
 JICA専門家 尾形亮輔（長期）

4. 目的
 収穫後果実の品質低下を誘起する取り扱い方の要因を究明する。

5. 材料及び方法

1) 収穫後取り扱い工程における傷果の発生状態の検討

サルト市内3所の選果場においてバレンシアオレンジを供試し、① 収穫直後、② 集荷し、選果工程に入る前
 ③ 選果終了後の3区分に分け、それぞれの工程での果実中より20果ずつ4反復、合計80果をサンプリングし、
 0.5%のTCC溶液（25℃）の30分浸漬、紙袋に入れ8時間放置した後に刺し傷、切り傷、擦り傷、打ち傷に分類
 し、傷の程度を4段階に評価した。

6. 結果

1) 浮き皮に対する調査結果は別紙

2) 収穫後取り扱い工程における傷果の発生状態の検討

バレンシアオレンジの収穫果実の各工程における1果当たりの傷果の発生状況は図Ⅲ-3に示した。果実への
 傷の種類は、大部分が打ち傷と刺し傷であり、切り傷と擦り傷は僅かしか認められなかった。取り扱い工程に
 よる傷果の程度は、サンプリングによるところは大きいですが、集荷作業時の傷の発生が多いことが注目される。
 図中の選果後における傷果の減少は、選果工程で傷の大きい果実を選別・除外するためによるものと判断した。
 なお、選果場間での傷果の発生量の違いが認められた。

7. 将来計画

1) ウンシュウミカンに対する浮皮防止の炭酸カルシウム+植調剤処理の効を検討 浮皮防止効果の向上を
 浮き皮発生以前に見られる果実の成熟程度から収穫期を変える方向を検討する

2) 収穫後取り扱い工程における傷果の発生状態の検討

調査の手法及びサンプリング法を改善しながら資料の積み重ねを行う。

表1. 収穫後取り扱い工程における傷果の発生状態

選果場	平均障害程度			1果当たり障害箇所数		
	収穫後	選果前	選果後	収穫後	選果前	選果後
A	0.62	1.59	1.42	0.61	1.74	1.11
B	0.57	1.19	0.61	0.59	1.55	0.62
C	0.43	1.69	1.01	0.29	1.70	0.82
平均	0.54c	1.49a	1.01b	0.49c	1.66a	0.85b

1. 課題名 収穫前落果およびへた落ち防止
 大課題 栽培管理
 中課題 樹体管理の改善
 小課題 果実生理障害の防止
2. 1997年5月～1999年10月
3. 担当社
 ウルグアイ研究者 Ismael Muller
 JICA専門家 尾形亮輔(長期)
4. 目的
 収穫前落果および貯蔵中のへた落ち防止に対する植調剤の影響を明らかにする
5. 材料および方法
 場内、Paysandu-Constancia, San Jose-Kiyuの当業者園におけるWashington navel orange, Ellendaleを供試した。マデック(MCPB)背負い式動力噴霧器で葉液を果実のへた部分に噴霧した。MCPB処理濃度および散布回数は各実験結果に註として示した。

6. 結果および考察

実験1. PaysanduのWashington navel orange

処 理	果実付着力kg		
	1	2	3
調査日			
5月23日	12.13a	12.07a	9.53b
6月10日	11.27a	11.22a	7.95b
6月24日	11.36a	10.43a	7.42b
7月4日	11.09a	10.59a	6.22b

註：処理1：果実の果皮が着色開始した5月9日処理開始
 処理2：5月9日と5月23日の2回処理
 処理3：無処理
 6月24日当業者園の収穫日、7月4日に収穫時測定
 2,000倍液処理 1処理5反復

樹上における付着力は処理無処理間に有意差が認められた。p.9

実験2. San Jose-KiyuのWashington navel orange

処 理	果実付着力kg		
	1	2	3
調査日			
5月30日	10.16ab	11.35a	10.03b
6月2日	10.04a	9.42a	7.68b
6月24日	9.47a	9.36a	6.80b

註：処理1：果実の果皮が着色開始した5月15日処理開始
 処理2：5月15日と5月30日の2回処理
 処理3：無処理
 7月2日当業者園の収穫日、7月24日に収穫時測定
 2,000倍液処理 1処理5反復

処理無処理間に有意差が認められた。p.10

実験3. INIA-SGのWashington navel orange

処 理	果実落果率			
	1	2	3	4
調査日				
6月11日	0.0a	2.1a	1.7a	2.5a
6月20日	1.6a	2.7a	2.8a	3.7a
7月4日	4.4a	7.1ab	7.5ab	12.9b
7月14日	7.8a	10.1ab	12.7ab	20.2b
7月21日	15.7a	15.4ab	18.9ab	28.0b
7月31日	20.5a	22.0ab	24.8ab	36.0b
8月8日	26.8a	34.7ab	41.6ab	50.0

註：5月13日処理した。

処理1：1,000倍液、処理2：2,000倍液、処理3：3,000倍液、処理4：無処理
1処理7反復

MCPB処理により無処理より有意に落果率低く処理間の差に有異性が認められた。p.11

実験4. San Jose-KiyuのEllendale

処 理	果実付着力kg					
	1	2	3	4	5	6
調査日						
7月2日	5.90a	5.30a	6.04a	5.52a	5.91a	5.13a
8月7日	4.47ab	6.43ab	4.93ab	4.79a	3.87b	5.25a

註：2,000倍液処理

処理1：果皮着色開始7月2日処理

処理2：7月24日処理

処理3：7月24日+8月12日2回処理

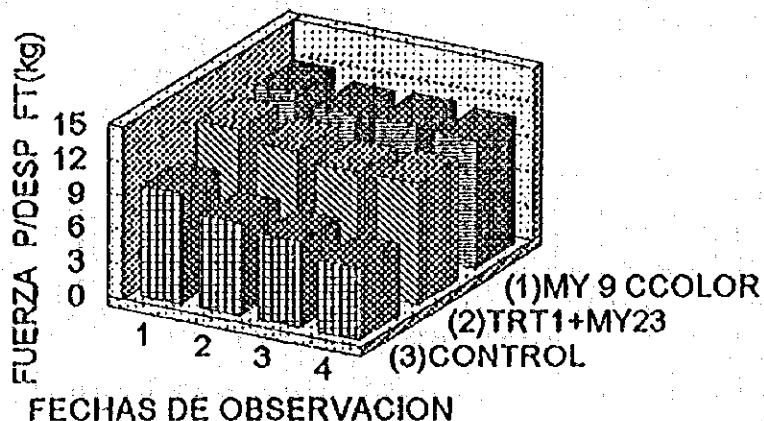
処理4：8月12日処理

処理5：無処理

処理6：15ppm 2,4-D 7月2日処理

本実験は測定が未完である。付着力には有意な差が処理間で認められた。現在、冷蔵庫に貯蔵中であるがへた落ちに関しては差が認められていない。 p.12

MCPB en WN-PAYSANDU-97



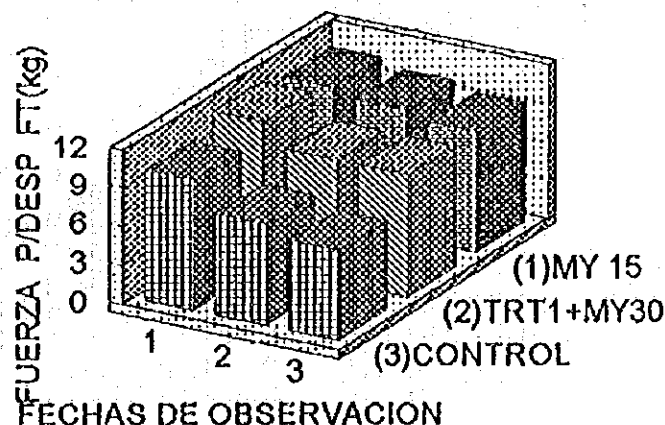
FECHAS	TRATAMIENTOS (*)			LSD/DUNC	DESV.TIP	Ratio	
	1	2	3				
MY 9		COMIENZO TRTS					9.41
MY 23	1	12.13 a	12.07 a	9.53 b	1.075	0.384	9.59
JN 10	2	11.27 a	11.22 a	7.95 b	1.029	0.368	9.75
JN 24 (2)	3	11.36 a	10.43 a	7.42 b	1.036	0.371	12.6
JL 4 (3)	4	11.09 a	10.59 a	6.22 b	1.046	0.374	12.2

(*) TRT 1 - FTS VIRANDO 7/5R Temp 23°C
 TRT 2 - FTS VIRANDO + MCPB MY 23 Temp 12°C
 TRT 3 - CONTROL
 PARCELAS AL AZAR: 5 REPS
 DOSIS: 0.5 ml p/od comero / l agua (Dilu 2000 veces equivale a 0.1 g MCPB / SOLUC.
 Cantidad soluc/pl = 10 l

2) COSECHA COMERCIAL / COMIENZO EVAL EN CAMARA (6°C / 95% HR)
 3) EVAL EN MONTE

FILE.QPWWW3.WB1

MCPB en WN- KIYU - 97



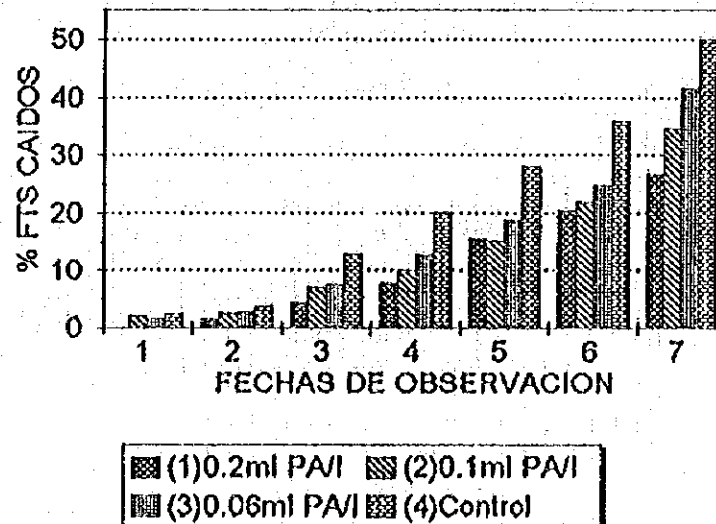
FECHAS	TRATAMIENTOS (1)			LSD/DUNC	DESV.TIP	SS/TA Ratio	
	1	2	3				
MY 15	COMIENZO TRTS					7.1	
MY 30	1	10.61 ab	11.35 a	10.03 b	0.838	0.299	8.2
JL 2 (2)	2	10.04 a	9.42 a	7.68 b	0.760	0.271	9.21
JL 24 (3)	3	9.47 a	9.36 a	6.80 b	1.042	0.284	11.02

(1) TRT 1: FTS VIRANDO Temp 21° C
 TRT 2: FTS VIRANDO + MCPB MY 30 Temp 14° C
 TRT 3: CONTROL
 PARCELAS AL AZAR: 5 REPS
 DOSIS: 0.5 ml prod comerc / l agua. (Diluir 2000 veces equivale a 0.1 µ MCPB/ SOLUC.
 Cantidad soluc/pl = 10 l

2) COSECHA COMERCIAL / COMIENZO EVAL EN CAMARA [6° C (85% HR)]
 3) EVAL EN MONTE

FILE:QPWWM4.W81

MCPB en WN - INIASG - 1997



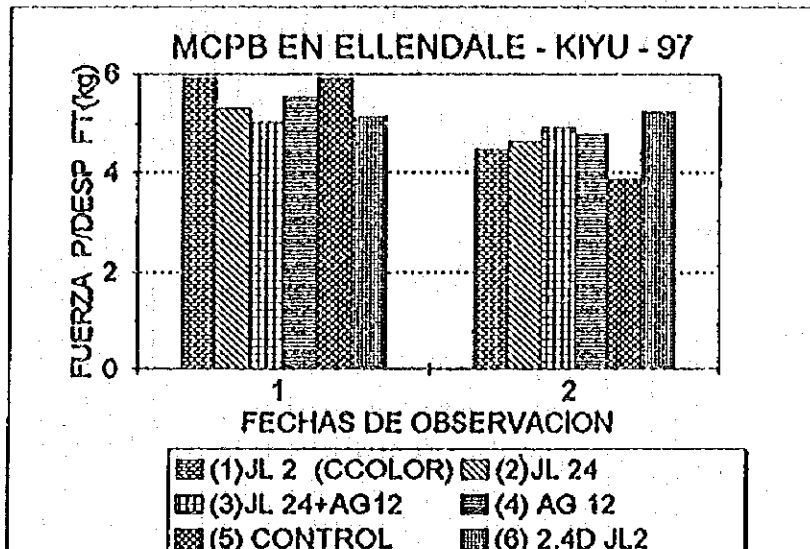
FECHAS	TRATAMIENTOS (1)				Ratio
	1	2	3	4	
JN 11 1	0.0 a	2.1 a	1.7 a	2.5 a	8.75
JN 20 2	1.6 a	2.7 a	2.8 a	3.7 a	10.4
JL 4 3	4.4 a	7.1 ab	7.5 ab	12.9 b	11.8
JL 14 4	7.8 a	10.1 ab	12.7 ab	20.2 b	12.5
JL 21 5	15.7 a	15.4 ab	18.9 ab	28.0 b	13.6
JL 31 6	20.5 a	22.0 ab	24.8 ab	36.0 b	14.7
AG 8 7	26.8 a	34.7 ab	41.6 ab	50.0 b	15.5

(1) TRT 1 - Dilu. 1000 veces (10 ml prod comero/10l soluo) - MY 13 Temp: 14° C
 TRT 2 - Dilu. 2000 veces (5 ml prod comero/10l soluo) - MY 13
 TRT 3 - Dilu. 3000 veces (3.3 ml prod comero/10l soluo) - MY 13
 TRT 4: CONTROL

PARCELAS AL AZAR : 7 REPS

ANOVA/LSD ==> ARCSEN[RAIZ CUAD(% FTS CAIDOS)]

FILE:QPWWW2.W81



TRATAMIENTOS (1)

CHAS	1	2	3	4	5	6	LSD/DUNC	DESV.TIP	Ratio
2 1	5.00 a	5.30 a	5.04 a	5.52 a	5.01 a	5.13 a	0.892	0.267	5.89
3 2	4.47 ab	4.63 ab	4.03 a	4.79 a	3.67 b	5.28 a	0.724	0.248	7.87

- (1) TRT 1 - FTS VIRANDO JL 2 Temp: 21° C
- TRT 2 - JL: 24 Temp: 12° C
- TRT 3 - JL: 24+AG: 12 Temp: 14° C
- TRT 4 - AG: 12 Temp: 18° C
- TRT 5 - CONTROL
- TRT 6 - 2.4-D JL 2

PARCELAS AL AZAR: 6 REPS

DOSIS: 0.6 ml prod com/l agua: (Diluir 2000 veces equivale a 0.1g MCPB/l SOLUC.
Cantidad soluc/pl = 10 l

COSECHA: COM (1a: sem ST) COMIENZO EVAL EN CAMARA (0°C/05%HR)
EVAL EN MONTE ST 20

FILE:QPWELKIYUWB1

1. 課題名 種々の品種のための果実の発育と品種のモデル化
大課題 栽培管理
中課題 樹体管理の改善
小課題 収穫適期の判定並びに収量予測

2. 試験期間
1995年3月～1998年2月

3. 担当者
ウルグアイ研究者 Alvaro Otero
JICA専門家 木原武士（短期）、石川圭一（長期）

4. 目的
ウルグアイにおける主要栽培品種であるバレンシアオレンジ、ワシントンネーブル、エレンデール、ウンシュウミカンの最適収穫時期の判定と収量予測に必要な要因を明らかにする。

5. 材料及び方法

1) カンキツ品種における果実品質の推移

試験場内に栽植している成木のカラタチ台バレンシアオレンジ、ワシントンネーブル、エレンデール、ウンシュウミカンの4品種を各3樹供試し、果実からの搾汁が可能になる12月より経時的に果実分析を行った。

分析果実は、樹の目通りで東・西・南・北及び樹頂のそれぞれ1果、計5果をサンプリングし、果実の横径、果実重、果皮色、浮皮程度、Brix、酸含量などについて調査した。

気象データは毎日INIA-SGの農業気象ステーションで得られたものである。

2) カンキツ品種における果実肥大の推移

試験場内に栽植している成木のカラタチ台バレンシアオレンジ、ワシントンネーブル、エレンデール、ウンシュウミカンを各3樹供試し、生理落果が終了した後に各樹から有葉果及び直花果をそれぞれ50果選びラベルした。11月下旬より成熟期に至るまで20日間隔で各果実の横径を測定し、その測定結果を基に品種ごとの肥大曲線を作成した。

6. 結果

1) カンキツ品種における果実品質の推移

図1にカラタチ台、ワシントンネーブル、晩生のバレンシアオレンジのBrixと滴定酸度の時期別変化を示した。収穫まで果実の酸が一率に減少し、可溶性固形物の増加は一定していない。晩生バレンシアオレンジの場合は、酸の減少の曲線は真直ぐでない。今年は5月に屈曲（inflección）の点を示した。

図2には、2年間のデータで酸の決定のため、2つの方法での減少曲線を判断した：acidez titulable (radicales libres) 対NH-1000の自動的測定器で決められた酸（クエン酸を酸と見做すため調節されたもの）。

気象データはINIA-SGの農業気象ステーションで調査し、何年間かの基礎データを積み重ねて、気象要素と収穫適期および収量予測との関連性を後に解析する処理をする。

2) カンキツ品種における果実肥大の推移

図3に3品種の有葉果および直花果の肥大曲線の変化を示した。カラタチ台およびワシントンネーブルでは有葉果と直花果とで、かなり著しい差を示したが、ワシントンネーブルでの両者間には有意な差はみられなかった。1樹当たり100果を用いれば、肥大予測及びそれらの分布のために良く予測できます。バレンシア

の場合はまだ収穫されてないのでデータがありません。

7. 将来計画

1) カンキツ品種における果実品質の推移

気象及び品種の変化によってデータ解析する。同様に、この分析は最低3年間続けます。できればこの同じ試験をPaysandu、Canelones及びSan Joseで行う。

2) カンキツ品種における果実肥大の推移

気象要因と樹の年間変化との関係を検討する。同様に、各階級の割合を評価し、生産者園での予測曲線の能力を評価する。1樹当たり果数を数を50果に減らして、評価の本数を多くする。果実肥大の評価には今年はPaysanduのエリアを追加する。

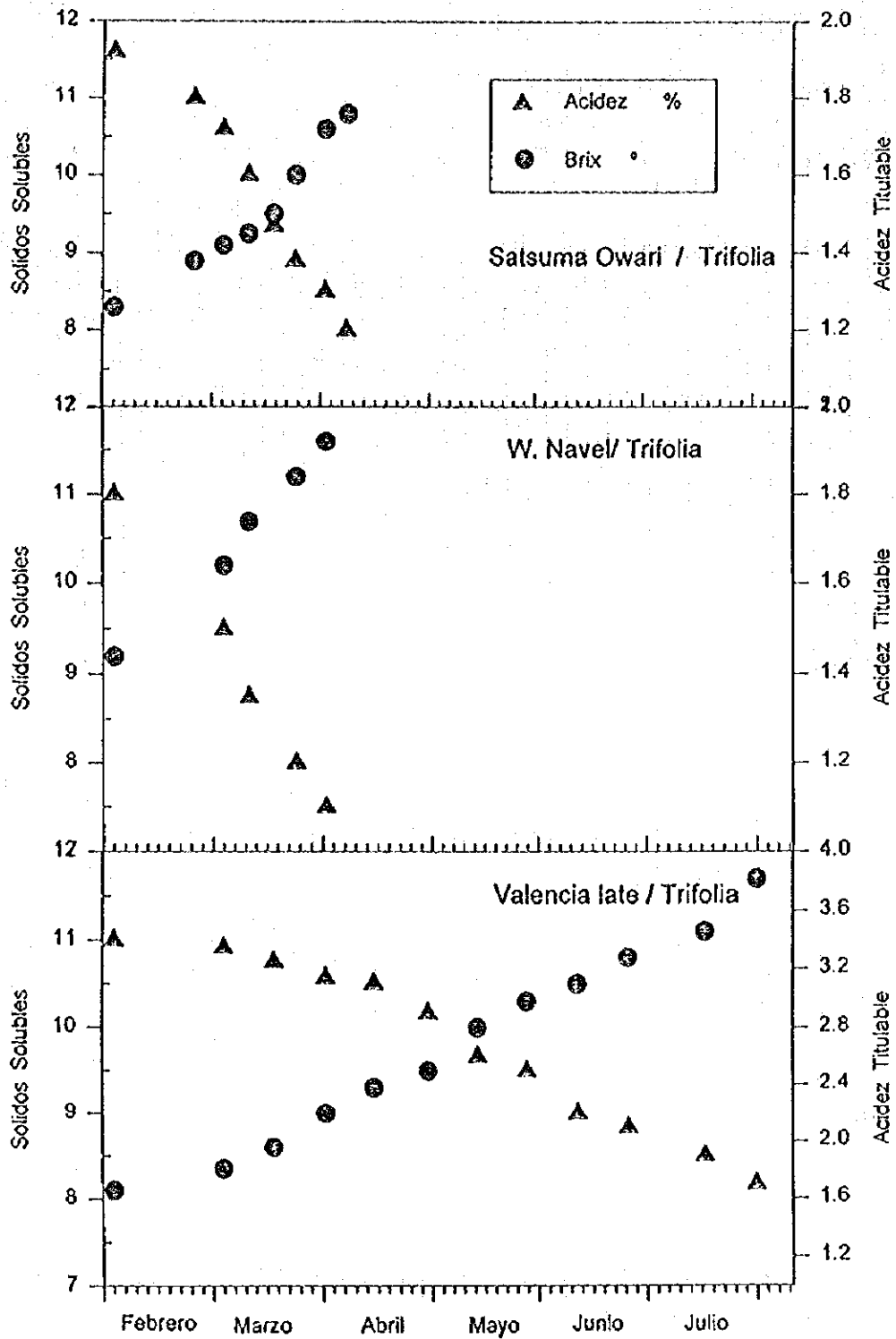


図1. サルト地域における新種オレンジ、ワシントン・ナベル、晩生 Valencia 果実果汁の可溶性固形物含量および滴定酸濃度の変化

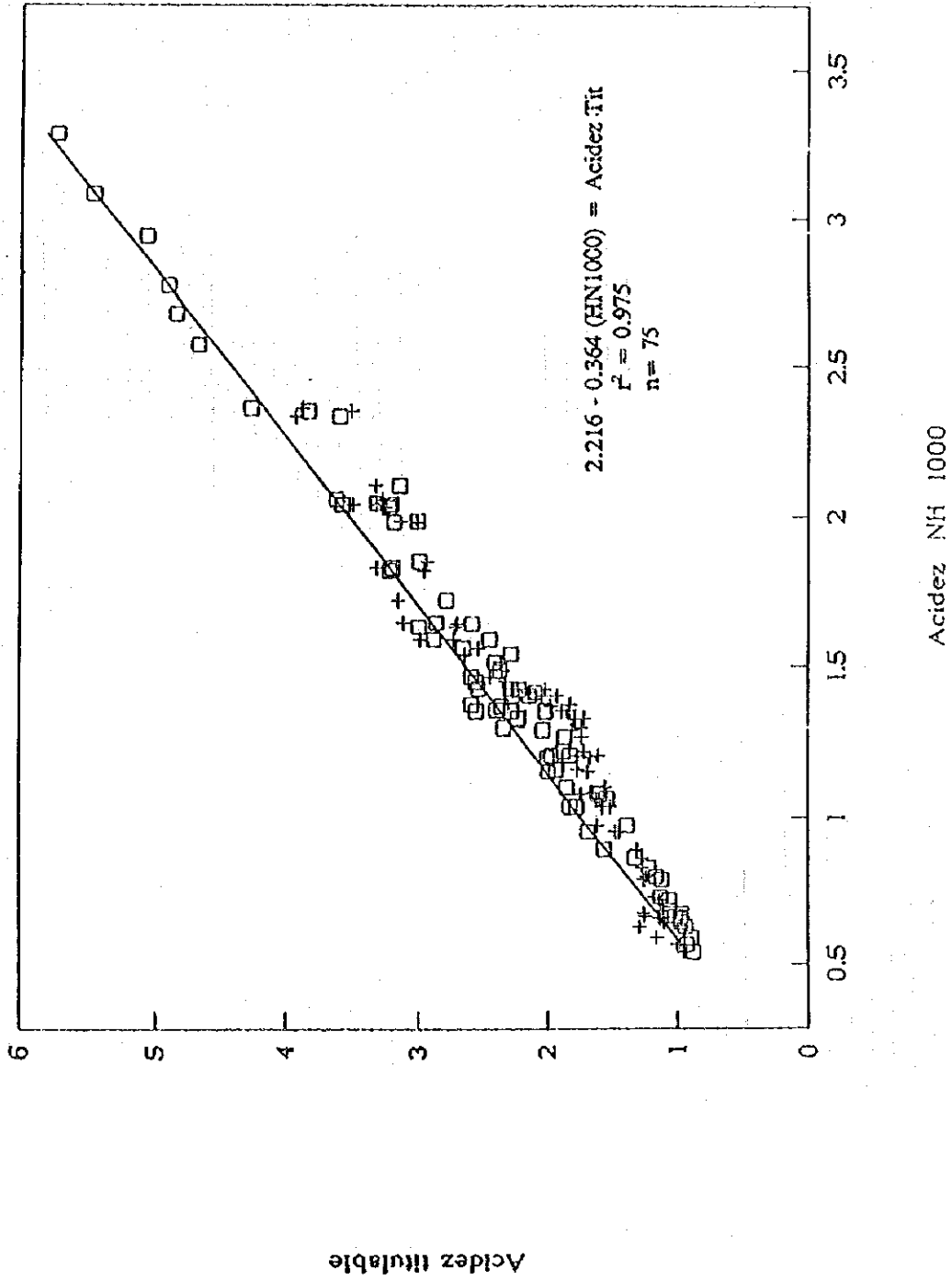


図2. 滴定酸濃度とNH1000(日蘭連)の酸濃度との関係

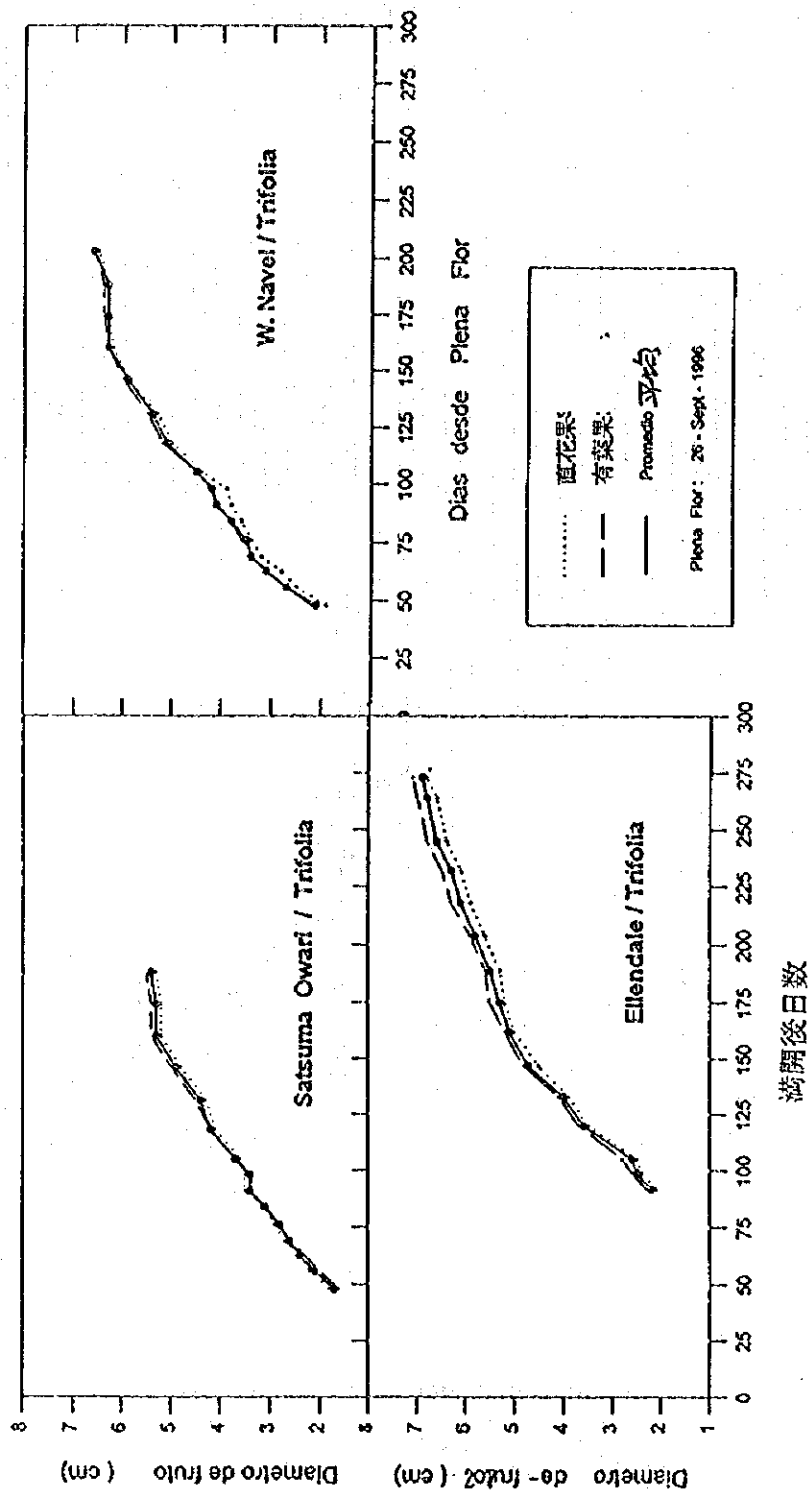


図3. カガチ台ワシユカカン, シシトネーブ, 晩性バレンシアの直花果並びに有葉果の成長曲線

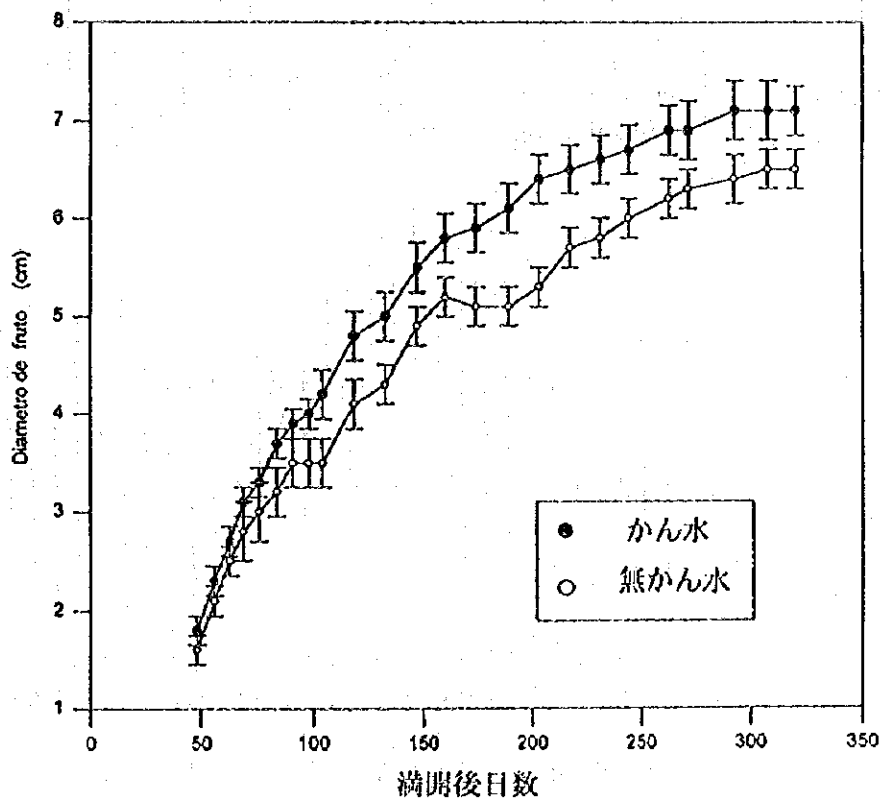


図4. かん水、無かんすい区における枳好台バレンシアオレンジ樹の果実の成長曲線

1. 課題名 収量予測のための生物季節と果実収量の関係
 大課題 栽培管理
 中課題 樹体管理の改善
 小課題 収穫適期の判定並びに収量予測

2. 試験期間
 1995年3月～1999年2月

3. 担当者
 ウルグアイ研究者 Alvayo Otero
 JICA専門家 石川圭一（長期）木原武士（短期）尾形亮輔（長期）

4. 目的
 ウルグアイにおける主要栽培品種について、着花量調査並びに樹体の生態調査結果と収量との関係を明らかにする。

5. 材料及び方法

1) 着花量の評価と収量の関係

ウルグアイにおける主要栽培品種であるバレンシアオレンジ、ワシントンネーブル、エレンデル及びウンシュウミカンの着花量基準を作成した。基準の着花及び新葉の目安は暫定的に下記に示す通りとした。

調査は、試験場内に栽植している成木の主要栽培品種全樹を供試し、満開期にそれぞれ着花量基準に添って着花量の判定を行い、収穫期の収量との関係を検討した。

カンキツ類における着花量基準

着花量	着花の程度	新梢の発生程度
5	樹体全体が真白くなる状態に着花する。有葉花は殆ど無く、新葉は1～2枚程度。	発生は殆ど無く、樹冠の殆どが旧葉である。
4	着花量は多く、大部分が直花で有葉花は極めて少ない。	若干の発生はあるが、発育枝は殆ど無い。新葉は全体の20～30%程度である。
3	直花と有葉花の割合が適度にあり、着花量は最適である。	新梢の発生は良好で、発育枝も十分にある。新葉と旧葉の割合がほぼ同程度である。
2	着花量は少ない。直花は少なく、有葉花割合が30%程度ある。	新梢の発生が多く、発育枝も極めて多い。新葉が多く、花が疎らに見える。
1	着花量は極めて少なく、有葉花割合が40%以上で、有葉花が長く、遅れ花が多い。	新梢の発生は極めて多く、新葉率も極めて高い。

2) 生態調査と収量との関係

試験場内に栽植している成木のカラタチ台ワシントンネーブル及びウンシュウミカンを各5樹供試した。調査枝は、各樹とも目通りの東・西・南・北の4方向に4枝を選び、ワシントンネーブルは結果母枝の先端より50cm、ウンシュウミカンは70cmの位置にラベルし、生態調査を行った。

調査は、開花時の着葉数（新葉、旧葉）、着花数（単生花・繖状花、有葉花・直花）、新梢木数及び生理落果後の着果量（着花形態別）並びに樹冠容積と収量について行った。

6. 結果

1) 着花量の評価と収量の関係

表1、2、及び3は年と品種によって開花のランクを示す。今まで評価した3つの品種における、各樹には開花程度と収量の正の相関関係がある。各階級の "desvíos estándares" (標準偏差) はまだやや高い、それは、樹間の差のことである。幹の "sección transversal" をベースとした単位樹幹断面積当たり収量は、まだ収量を予測するには最も良い指示 (インジケーター) ではないこと示唆した。

2) 生態調査と収量との関係

今年は昨年と比べて樹間の差は大きく現れた。そしてウンシュウミカンの着果の高い数字が注意を引く、それはきっと今年の花の絶対数 (termino absoluto) が少なかったことによると推察された。1996年の春の不利な気象条件 (幼果期の降雹、6月の低温等) のため、気象生態学的には果実発育にとって気候が異常な要因となったと考えられる。

7. 将来計画

1) 着花量の評価と収量の関係

最も良い開花程度と最高の収量との関係を検討する予定である、それで、この方法で次年も評価をする。この方法による予測はかなり可能性があると予想される。そしてこの地域と近郊のための必要な調節をしている、特に、これらの可変性の把握について検討する。今年と同じ実験を Paysandu の地域で Azucitrus 及び Sandupay のカンキツ企業に、品種は未定であるが、行う予定にしている。

2) 生態調査と収量との関係

使用された方法は日本で行われている方法で、収量予測に関与する要因としてかなり重要度が高く、今後も引き続き調査を継続する。

他の品種についても調査を加えられれば加える予定である。今年と同じ実験を繰り返しますが、評価本数を多くする。

表1. カンキツ類の着花基準と収量との関係

着花基準	エレンデール					平均
	1	2	3	4	5	
収量/樹 kg	54.1	67.4	85.7	84.9	119.5	84.6
果数/樹	307	410	525	539	671	524
平均果重	177	158	166	163	177	163
収量/幹10cm2kg	4.54	5.98	7.35	7.10	11.20	7.20
果数/幹10cm2	26.1	36.6	45.1	44.8	63.3	44.6
着花基準	ウンシュウミカン					平均
	1	2	3	4	5	
収量/樹 kg	26.81	55.69	68.60	91.20		58.49
果数/樹	255	596	799	1076		648
平均果重	107	97	87	85		94
収量/幹10cm2kg	3.84	7.59	9.27	11.19		7.93
果数/幹10cm2	36.8	81.2	107.6	130		87.7
着花基準	ワシントンネーブルオレンジ					平均
	1	2	3	4	5	
収量/樹 kg	42.10	51.50	56.60			53.90
果数/樹	249	303	352			327
平均果重	170	173	163			167
収量/幹10cm2kg	7.93	8.98	9.54			9.20
果数/幹10cm2	46.6	53.5	59.8			56.6

表2. 調査樹の葉、花、果実に関する生態調査 1樹4枝の平均

調査樹	葉		花			有葉花		果実	
	旧葉	新葉	計	直花 単生	総伏	単生	総伏	直花果	有葉果
ウンシュウミカン									
1	179.8	59.5	239.0	50.0	0.0	16.3	3.3	9.0	20.0
2	163.0	87.6	251.0	42.8	0.0	21.3	0.0	12.0	5.0
3	125.8	51.0	177.0	13.0	0.0	10.3	0.5	3.0	2.0
4	214.8	99.0	314.0	44.5	0.0	13.8	1.3	6.0	2.0
5	144.3	118.5	263.0	4.5	0.0	7.3	0.0	2.0	1.0
平均	166.0	83.0	249.0	31.0	0.0	14.0	1.0	6.0	2.0
ワシントンネーブルオレンジ									
1	177.8	70.8	249.0	7.0	8.5	6.5	28.0	1.0	2.0
2	108.0	53.8	162.0	1.8	4.3	3.5	26.0	1.0	0.0
3	197.8	30.0	228.0	10.8	51.3	4.8	66.0	1.0	4.0
4	179.8	219.8	400.0	3.0	21.5	4.3	29.8	1.0	4.0
5	169.8	112.0	282.0	6.0	26.3	5.0	70.0	1.0	3.0
平均	167.0	97.3	249.0	6.0	22.0	5.0	44.0	1.0	3.0

表3. 調査樹の着果・着果率

調査樹	着果率		全体	葉果比	果実比		収量/1樹	
	直花	有葉花			直花果	有葉果	重量	果数
ウンシュウミカン								
1	17.5	11.5	15.8	22	71.9	28.1	48.5	690
2	28.1	23.5	26.6	15	66.8	33.2	125.3	911
3	21.2	14	17.9	42	54.7	45.3	59.6	608
4	14	13.3	13.9	38	74.8	25.2	48.7	503
5	44.4	13.8	25.5	88	38.3	61.7	28.9	263
平均	25	15.2	19.9	41	61.3	38.7	62.2	595
ワシントンネーブルオレンジ								
1	3.2	6.5	5.5	90	31	69	52.3	227
2	16.7	0.8	3.5	126	16.9	83.1	38.4	241
3	1.0	5.3	3.6	48	46.7	53.3	52.6	305
4	4.1	11.7	8.5	80	41.8	58.2	47.8	325
5	3.2	4	3.8	7	29.4	70.6	52	378
平均	5.8	5.7	5	83	33.2	66.8	48.6	295

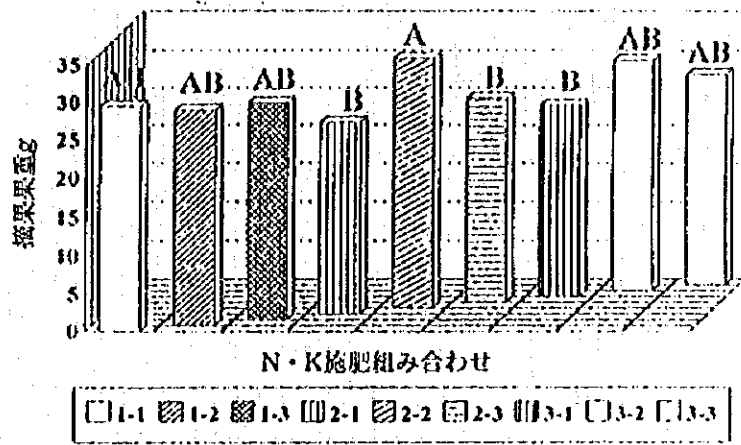


図1. N・K施肥処理樹での手摘果された果実の平均果重
1997年調査

1. 課題名	土壌中のリン酸の限界レベル
大課題	栽培管理
中課題	栄養・水分管理
小課題	施肥の特性化

2. 試験期間
1995年3月～1997年2月

3. 担当者
ウルグアイ研究者 Carmen Coni
JICA専門家 尾形 (長期)

4. 目的

- 1) 栄養素の樹及び深さの分布での特性化によって、カンキツ園におけるリン酸のサンプリング方法の調節する。
- 2) 異なる品種における、この地域で使用されている肥料の時期、源 (fuente) 及び量の情報を調査する。
- 3) 熟を早めるために土壌中のリン酸の限界レベルを調節する。

5. 材料及び方法

サルト地域の生産者園におけるアルギソール土壌に栽植しているカラタチ台バレンシアオレンジを供試した。園地の条件は2年間リン酸施用。3樹を選び、主幹から樹間及び列間側にそれぞれ60cm、90cm、120cmの距離に測定点を設け、各測定点の地中30cmまで地表より5cm間隔で土壌をサンプリングした。リン酸の測定は

Bray No. 1の手法に従って行った。

同時にこの地域の肥料の使用の調査のために使うアンケートの見本をデザインし、場所を選ぶ。

土壌中のレベル及び使用される濃度の調査の結果の情報に基づいて、土壌中のリン酸レベルが少ない2つの生産者園を選ぶ。この園では4つのリン酸の処理 (濃度) と限らない (no limitante) 濃度の窒素及びカリ肥料の区を設ける。処理は次のようである: a) P0リン酸なしの肥料、b) P1この地域で使われている平均肥料濃度の半分、c) P2この地域で使われているリン酸肥料の二倍である。区的设计はランダムに設け5反復で行う、区の大きさ3本の木でボーダーは共同である。評価するのは: a) 土壌中の有効リン酸、b) 葉面レベルのP、地域でのサンプリングの標準 (standard) 時期の着果枝の先で得られたもの、c) 全収量kg/樹、d) 収穫前の15果/樹の最低4回サンプルの果実品質 (大きさ、重さ、色、果皮の厚さ、brix、酸など)、e) 前もってラベリングされた50果実のクリーシングの評価、f) 可飽の範囲では土壌のpH、ClC、Mn、CuおよびZnと根の長さ/土壌容量の関係を評価する。

同時に生産者園で2本の木の50試験 (パイロット) 区を設ける。反復なしで、この地域の標準 (standard) の窒素とカリの濃度で施肥する。その半分はリン酸なしの施肥し、もう半分はこの地域の平均の二倍の濃度のリン酸で施肥する。

処理前と後に土壌のサンプルを取る。収穫前の区ごとの最低4サンプルの果実品質のモニタリングによる収穫の早まり (早熟, precocidad) を評価する、b) フレームの方法によって収穫を予測する、c) 上記と同じ方法でcreasingを評価する。得られた全ての情報で次の技術によって限界レベルを決定する: Mitscherlichの程式、Cato及びNelsonの技術あるいはplateaux linealの技術。

6. 結果

1) 調査に使うアンケートのデザインはカウンターパートと検討し使用できるように用意できています。(Anex 1)。

2) 土壌のサンプリングや区の設置を含める調査の仕事は予算の理由で来年まで遅れる。

7. 将来計画

オリジナルの計画に調整するためには試験は来年に始まらないといけません。

1. 課題名 ウンシュウミカンにおける窒素とカリの施用
 大課題 栽培管理
 中課題 栄養・水分管理
 小課題 施肥の特性化

2. 試験期間
 1995年8月～2000年2月

3. 担当者
 ウルグアイ研究者 Carmen Cofri
 JICA専門家 石川圭一（長期）

4. 目的
 ウンシュウミカンの収量及び果実品質の向上を図るため、窒素及びカリの最適葉中レベルを決定し、施肥の合理化を図る。

5. 材料及び方法

サルト地域の生産者園におけるアルギソール土壤に栽植している5年生カラクチ台興津早生を供試した。園地の条件は栽植密度833本/ha植えて、灌水施設を使って定期的に灌水を行っている。全試験樹に対するリン酸の施用量は標準量とし、下記の試験区を設けて検討した。なお、窒素は尿素、カリはKCLで施用し、施肥時期は発芽前に1/4、開花時期1/2、収穫後1/4に分施した。

	N (kg/ha)	K ₂ O (kg/ha)
① 窒素多・カリ多	325	250
② " ・カリ標準	325	200
③ " ・カリ少	325	150
④ 窒素標準・カリ多	250	250
⑤ " ・カリ標準	250	200
⑥ " ・カリ少	250	150
⑦ 窒素少・カリ多	175	250
⑧ " ・カリ標準	175	200
⑨ " ・カリ少	175	150

調査は、収量（果数・重量、大きさ⇨階級）、果実品質（Brix・酸含量、果汁率、果皮率）、葉中成分量、樹勢（樹高、樹冠容積、幹周）などについて行った。

6. 結果

1) 試験の二年目のデータは処理間での窒素とカリの施肥が有意的な効果を示した。カリの濃度の効果は最初には摘果に見られた。摘果した全重と果実の平均大きさに有意的な差が見られた（ $P \leq 0.01\%$ ）。窒素とカリとの交互作用は処理間の摘果重で有意であった（ $P \leq 0.01\%$ ）（図1及び表1）。

2) 収穫時期には、窒素及びカリ施肥による樹当たり収量は処理間に有意な差が認められた。しかし、全果数及び1995-1997期間の累積収量には有意な差は認められなかった（図2、3、4及び表2）。

3) 果実の大きさは、国の輸出向けの果実の階級に入りました、大部分の率は55～60.9mmと61～66.9mmの階級であった。処理間における果数のパーセンテージ分布では増の階級<50mmと>72mm及び中階級61～66.9mmと67～72mmではそれぞれ（ $P \leq 0.05\%$ ）、（ $P \leq 0.01\%$ ）、（ $P \leq 0.05\%$ ）の有意性で

差が認められた。

4) 窒素及びカリ施肥のその年の果実の品質（Brix、酸、Ratio、果汁%、果皮%）に対して処理間に有意な差は認められなかった。しかし、果皮率（表3）及び最も売られている階級の果率（図7）に対して窒素とカリの施肥の影響に有意な交互作用（ $P \leq 0.01\%$ ）が認められた。

5) 窒素とカリの処理濃度は今までのところ樹の栄養レベルには反映されていない。しかし、樹勢には差が見られる。

7. 将来計画

オリジナルの計画を続ける。

尾形：上記1ヶ所での施肥試験では、当初目標としたこの国のカンキツ園全般に対する施肥基準を作製することは極めて困難であり、EYAの際に検討を要する。

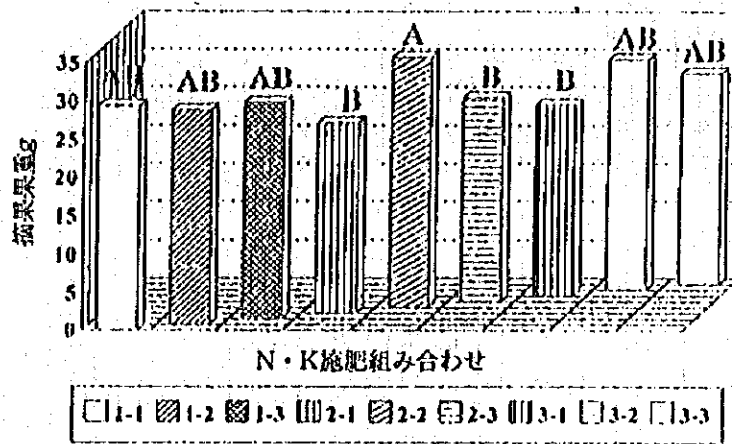


図1. N・K施肥処理樹での手摘果された果実の平均果重
1997年調査

表1. K施肥レベル処理樹での1樹あたり摘果重
および摘果果の平均果重

処 理 K ₂ O/ha kg	摘果果	
	1樹あたり kg	平均果重 g
150	4.94ab	26.5b
200	5.49a	30.4a
250	4.77ab	27.6b

表2. N・K組み合わせ施肥が各年および累積収量に及ぼす影響

処 理	1 樹当たり収量			1 樹当たり果数				
	N/ha	K ₂ O/ha	'96	'97	'96-'97	'96	'97	'96-'97
kg	kg	kg	kg	kg				
175	150	17.8	31.9	49.1	178	319	487	
175	200	17.2	29.2	46.4	184	330	514	
175	250	18.1	29.2	47.3	207	326	533	
250	150	18.2	28.9	47.1	220	363	583	
250	200	17.6	30.5	48.1	187	306	493	
250	250	16.4	25.7	42.1	190	292	482	
325	150	17.5	24.9	42.4	212	305	517	
325	200	17.9	29.3	47.2	206	311	517	
325	250	17.3	25.8	43.1	205	311	516	

表3. N・K組み合わせ施肥が果実品質に及ぼす影響

処 理	果実品質						
	N/ha	K ₂ O/ha	Brix	酸含量	甘味比	果汁率	果比率
			%	%	%	%	%
175-150			8.58	1.08	8.6	49.9	24.4bc
175-200			9.20	1.17	7.8	52.7	24.6bc
175-250			8.64	1.23	8.0	52.9	24.1c
250-150			9.26	1.19	7.8	54.1	27.2a
250-200			8.80	1.12	8.0	50.3	25.1b
250-250			8.94	1.12	8.0	50.1	24.6bc
325-150			9.16	1.20	7.8	51.7	25.0b
325-200			8.48	1.13	7.5	52.5	24.2c
325-200			8.90	1.24	7.2	51.2	24.5bc

1997年2月21日収穫

表4. N・K組み合わせ施肥後の葉内成分含量に及ぼす影響

処 理	葉内成分含量 乾物重当たり%									
	N/ha	K ₂ O/ha	N		P		K		Ca	Mg
		'96	'97	'96	'97	'96	'97	'97	'97	'97
175-150		3.06	2.55	0.12	0.13	0.83	0.71	5.21	0.32	0.32
175-200		2.75	2.52	0.11	0.13	0.83	0.62	5.32	0.36	0.36
175-250		3.00	2.56	0.12	0.13	0.81	0.69	5.36	0.32	0.32
250-150		2.78	2.63	0.11	0.13	0.86	0.57	5.19	0.35	0.35
250-200		2.70	2.65	0.11	0.13	0.76	0.77	5.05	0.31	0.31
250-250		3.04	2.53	0.12	0.12	0.81	0.71	5.16	0.32	0.32
325-150		2.90	2.64	0.13	0.13	0.70	0.68	5.40	0.36	0.36
325-200		2.86	2.54	0.12	0.13	0.60	0.76	5.14	0.32	0.32
325-200		2.74	2.55	0.11	0.12	0.65	0.73	5.33	0.30	0.30

1997年1月22日 試料採取 着果枝果実最近正常葉

1. 課題名 土壌と樹体の水分条件の特性化
大課題 栽培管理
中課題 栄養・水分管理
小課題 灌水計画

2. 試験期間
1995年3月～1997年2月

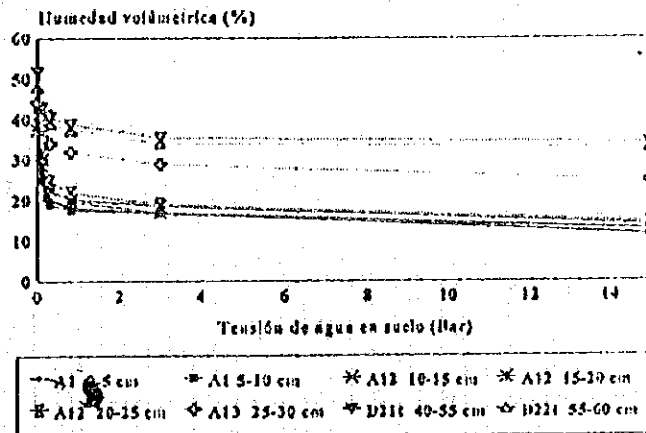
3. 担当者
ウルグアイ研究者 Carmen Coni
JICA専門家 尾形亮輔 (長期)

4. 目的
灌水あるいは無灌水の条件下におけるカンキツの生産効率の向上を図るために、土壌物理性及び樹体の水分反応を特性化して基礎データとする。

5. 材料及び方法
土壌の水分張力、浸透速度、透水性、土壌の仮比重等の特性を明らかにするために、この地域の主な土壌を、5 cmの間隔で、異なる層の5反復で採取する。テンシオメーターの感受性のランク (rango) をより適切に使用できるよう、土壌中の水分に関して低いテンション (0.1～0.8 bar) 域の水分変動を主として測定する。灌水と無灌水の条件下で比較する。

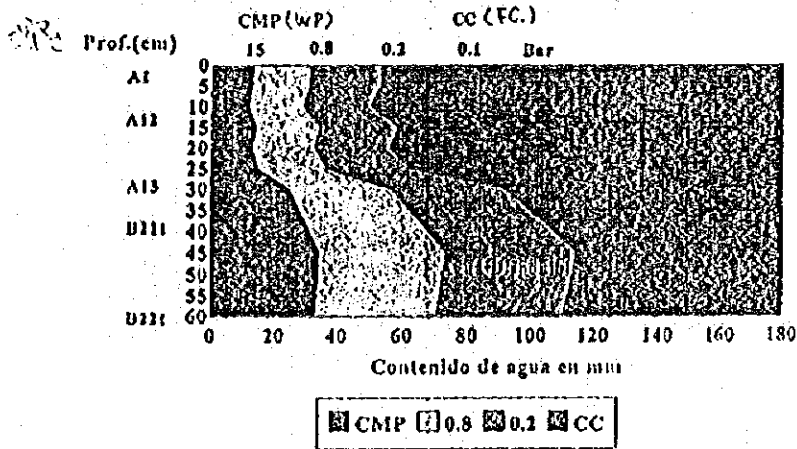
6. 結果
1) Argisol Districo Ocrico sobre Formación Saltoの水分特性が得られた (図1、2及び表1)
7. 将来計画
計画された土壌についてその水分特性を明らかにすることを続ける。

Tensión de agua en suelo
Argisol Dístico Oerico Abrúptico

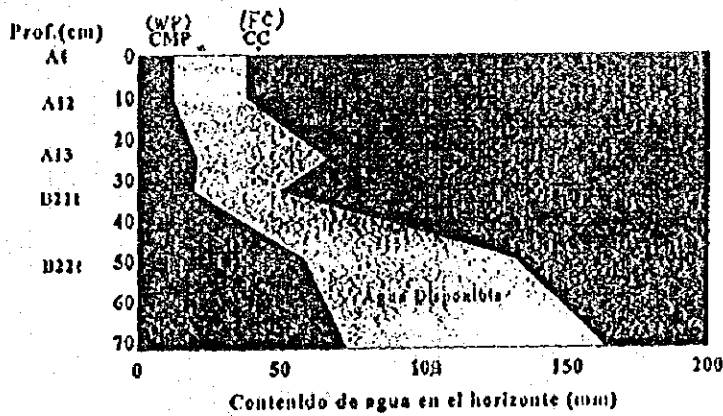


Muestras imperterbadas
1 Bar = 10 MPa

Caracterización hídrica
Argisol Dístico Oerico Abrúptico



Caracterización hídrica por horizontes
Argisol Dístico Oerico Abrúptico



Muestras imperterbadas

1. 課題名	最適灌水時期
大課題	栽培管理
中課題	栄養・水分管理
小課題	灌水計画

2. 試験期間
1997年9月～2000年2月

3. 担当者
ウルグアイ研究者 Carnen Goni
JICA専門家 尾形亮輔 (長期)

4. 目的
幼木の期間を短くする短期間の目的と、生産の安定と輸出できる果実の品質を高める長期間の目的で、ウンシュウミカンにおける栽植からの灌水の最適な時期と効果を決定する。

5. 材料及び方法

この試験はINIA Salto Grandeに設置された。カラタチ台 (Trifolio pomeroy)尾張ウンシュウミカン、栽植密度は408本/ha (樹間3.5m x 列間7m)である。
異なるfenological時期に有効な要水量ポテンシャル (requerimiento potencial de agua) は45cm以上でない有効的な根張りの深さのため、土壌中の同じレベルの "depleccion" (33%の有効な水分) を使用して評価する。

灌水方法は35リットル/時間のマイクロスプリンクラで、各樹に一本のエミターとする。灌水の異なる時期は：a)無灌水、b)一年中灌水、c) 発芽時期の始まりから第一果実肥大期まで、d) 発芽時期の始まりから第二果実肥大期まで、e) 発芽時から果実の色が変わり始まるまでである。c、d及びeの処理は成木のfenologyに従って行う。

試験区はランダムで4反復である。区は5本の樹で共同なボーダーである。評価するのは生産パラメーター：1) 1本あたり15果を使って早熟、隔年結果、全収量kg/樹、果実品質 (色、大きさ、果皮の厚さ、brix、酸など)、2) 水分パラメーター：水使用の効果、有効水分及び土壌中の水の "depleccion" のレベル、3) 生理的なパラメーター：芽及び果実の肥大、葉面レベル、気孔伝導度 (透水性) (conductividad estomatica) 及び葉面積の比数、4) 生産パラメーター：灌水の異なる時期の経済利益の追跡が行う。

土壌中の有効水分は2カ所の深さに設置したテンションメーターで追跡する。栽培管理 (施肥、防除などは普通である。

6. 結果

土壌の水分特性は測定終了した。供試園は1996年10月 (夏) に栽植され、評価は1997年の春から始まる。

7. 将来計画

評価は計画通りに始める。

尾形：かなりの欠木があり、春後半に補植する。

1. 課題名	最適灌水量
大課題	栽培管理
中課題	栄養・水分管理
小課題	灌水計画

2. 試験期間
1995年3月～2000年2月

3. 担当者
ウルグアイ研究者 Carmen Coñi
JICA専門家 尾形亮輔 (長期)

4. 目的
安定生産と輸出できる果実の品質を高める目的で、ウンシュウミカンにおける異なった生育時期のための土壌中の水の“depleccion”の最適なレベルを決定する。

5. 材料及び方法

この試験はINIA Salto Grandeに設置された。カラタチ (Trifolium pomeroi) 台尾張ウンシュウミカン、栽植密度は408本/ha (樹間距離3.5m列間距離7m)である。

異なった生育状態の有効な要水量ポテンシャル (requerimiento potencial de agua) は45cm以上でない有効的な根張りの深さのために土壌中の2つの“depleccion” (25及び50%有効水分) を使用して評価する。

灌水方法は35リットル/1時間のマイクロスプリンクラで、各樹に一本のエミターである。

処理は次のようである：

- 1) 発芽時期の始まりから12月の生理落果(june drop)までの25%の土壌中の水分の“depleccion”、
- 2) 発芽時期の始まりから3月までの25%の土壌中の水分の“depleccion”
- 3) 一年中の25%の土壌中の水分の“depleccion”
- 4) 発芽時期の始まりから12月の生理落果(june drop)までの50%の土壌中の水分の“depleccion”、
- 5) 発芽時期の始まりから3月までの50%の土壌中の水分の“depleccion”
- 6) 一年中の50%の土壌中の水分の“depleccion”である。

試験区はランダムであって3反復である。区は5本の樹で共同なボーダーである。評価するのは生産パラメーター：1) 樹当たり15果を使って早熟、隔年結果、全収量kg/樹、果実品質(色、大きさ、果皮の厚さ、brix、酸など)、2) 水分パラメーター：水使用の効果、有効水分及び土壌中の水の“depleccion”のレベル、3) 生理的なパラメーター：芽及び果実の肥大、葉面レベル、気孔伝導度(透水性)(conductividad estomatica)及び葉面積の比数、4) 生産パラメーター：灌水の異なった時期と灌水量の経済利益の追跡を行う。

土壌中の有効水分は2カ所の深さに設置したテンションメーターで追跡する。栽培管理(施肥、防除などは普通である)。

6. 結果

土壌の準備、sistematizacion(組織化、系統化)、特牲化が行われた。1996年10夏に栽植され、評価は1997年の春(9月)から始める。

7. 将来計画

評価は計画通りに始める。

1. 課題名 種々の灌水法の評価
 大課題 栽培管理
 中課題 栄養・水分管理
 小課題 灌水計画

2. 試験期間
 1997年3月～2000年2月

3. 担当者
 ウルグアイ研究者 Carmen Coñi
 JICA専門家 尾形亮輔 (長期)

4. 目的
 カンキツ園で使用されている灌水システムの特性と限界を測定して、効果を評価する。

5. 材料及び方法

INIA Salto Grandeの圃場に、栽植密度は408本/ha (樹間3.5m x 列間7m)で栽植されているRobidoux台spring navel樹180樹を、各ブロック45樹とし4システムの灌水方法により低量かん水を行った。

1処理1システムの計4システムで反復なし。

かん水システムは次のようである：

- 1) 4つの点滴compensado灌水量4 l/時間/樹、
- 2) 1マイクロスプリンクラ 35l/時間/樹、
- 3) 1マイクロジェット35l/時間/樹、
- 4) Tテープ1本、30cmおきに一つの孔である。

それぞれのブロックは独立で管理する、同じレベルの水を保つ(深さ45cmまでの有効根群域に対して85%の有効水分)。

土壌中の有効水分は2カ所の深さに設置したテンションメーターで追跡する。栽培管理(施肥、防除などは普通である。

評価するのは：1) 土壌の物理-科学パラメーター：土壌中の陽イオン及び陰イオンの活動の推移、酸素の分布率、単位容積重量、penetrabilidad?、2) 水分パラメーター：濡れたエリア、浸透速度、灌水の期間と間隔、使用効果、灌水及び維持のコスト、3) 生産パラメーター：収量及び果実の品質、4) 生理パラメーター：樹勢、栄養レベルなどである。

6. 結果

土壌の水分特性に関する測定は終了した。1996年10月に栽植され、評価1997年の9月(春)から始める。

7. 将来計画

評価は計画通りに始める。

JICA