

麻豆白柚春梢與抽穗及結果習性之探討¹

陳溪潭²

摘 要

陳溪潭·1995·麻豆白柚春梢與抽穗及結果習性之探討。台南區農業良場研究彙報 32：33~44。

麻豆白柚植株於果實生長期間，其枝梢葉片落葉率極小，於十月間果實採收時僅為 10% 左右，冬季期間落葉量亦不大，春梢萌發前之 2 月中旬為 20%，春梢萌發後 4 月上旬達 90%，顯示春梢萌發期間，枝梢有大量更換葉片之現象，其落葉率因不同生長環境而異。植株之春梢萌發率為 86.3%，春梢萌發位置以頂梢為最多，倒數第二梢次之，倒數第三梢最少，分別為 84.6%、11.5% 及 3.9%。春梢結果枝形成率為 31.7%，其在結果母枝之著生位置，亦以頂梢為最多，倒數第二梢次之，倒數第三梢最少，分別為 86.9%、12.5% 及 0.6%，且頂梢有較高比率之帶葉花序，植株春梢結果枝之最後結果率為 3.4~4.8%。

關鍵詞：麻豆白柚、春梢、花序、結果。

接受日期：1995年2月6日。

前 言

麻豆白柚 (*Citrus grandis* Osbeck cv. Matou Peiyu) 為白柚的實生變種，屬柑桔類果樹，其果肉白色柔軟，味甜多汁，以台南縣麻豆鎮附近老樹所產果實品質最優⁽⁹⁾。目前全省白柚栽培面積為 907 公頃，其中台南縣栽培面積共 399 公頃為最多⁽²⁾，以麻豆白柚為主要栽培品種，並成為台南縣之特產。一般柑桔類果樹，除“枳殼”種類為落葉性外，其餘都屬常綠性，葉片的壽命可自 17 至 24 個月，當新梢抽生及開花末期時，老枝梢上才有明顯落葉現象。惟由田間觀察得知，麻豆白柚在春季抽梢開花期間，植株有大量落葉現象，是否為異常現象，有待進一步調查。柑桔類成齡植株新梢萌發，有春、夏及秋 3 個時期，溫暖地區還會抽生冬梢，其中以春季萌發最多，其次為夏梢、秋梢，春梢為當年重要的結果枝與營養枝，營養枝也是發育成為將來的主要結果母枝^(4,8,9)，因此春梢生長影響開花結果至為重要，本研究將針對麻豆白柚的枝梢生長加以調查，以建立相關資料，提供栽培上之參考。

-
1. 台南區農業改良場研究報告第 223 號。本計畫承行政院農委會 80 農建-71-糧-109，81 農建-12.2-糧-70，82 科技-2.1-糧-44 經費補助，謹此致謝。
 2. 台南區農業改良場助理研究員。台南縣新化鎮 712 口埤 18 號。

材料及方法

本調查試驗設立於；台南縣麻豆鎮郭柱先生、郭阿璘先生及王平和先生；大內鄉楊國師先生；及善化鎮楊樹庄先生之 6 年生以上麻豆白柚果園。各果園均有灌溉系統，均於每年 2 月上旬實施灌溉作業。自 1990 年 4 月至 1992 年 10 月，在植株樹冠約 90 cm 厚之樹裙部位，選擇生長良好整齊的外緣枝梢，及生長在其內側分枝之枝梢，每個果園調查 4 棵，每棵調查 60 支枝梢，每個果園計 240 支枝梢供下列調查；

一、落葉率：

每年 4 月下旬調查已標記之枝梢，計算其葉片數，包括當年生春梢葉片、倒數第二梢及倒數第三梢之殘葉為其總葉片數，以落葉數／總葉片數×100% 為計算枝梢之落葉率，調查次數分 7 月 1 日、9 月 1 日、10 月 25 日、1 月 25 日、2 月 4 日、2 月 12 日、3 月 1 日、3 月 20 日、及 4 月 10 日共 9 次，每次計算其累積落葉率。為方便說明，調查枝梢之名稱分別為；當年生春梢稱為春梢，母梢包括頂梢、倒數第二梢及倒數第三梢（圖 1）。

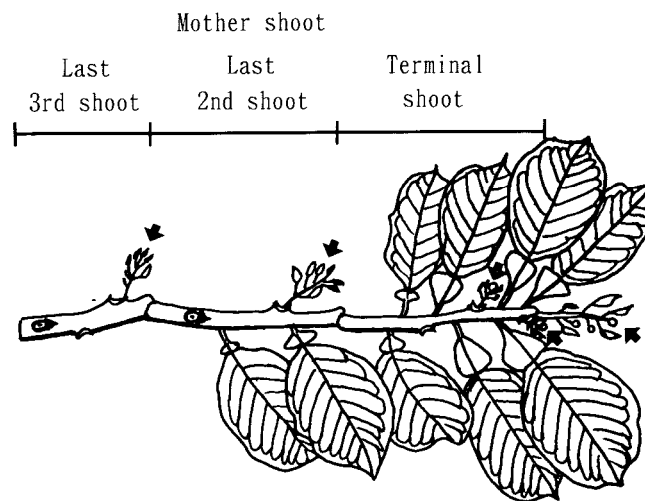


圖 1. 麻豆白柚母梢與春梢萌發位置（箭頭指示者）示意圖。
Fig. 1. Sprouting sites of spring flushes (arrow indicated) on a mother shoot of Matou Peiyu.

二、春梢生長：

於 2 月下旬至 3 月中旬，春梢萌發後，調查春梢之生長，包括；在每棵已標記之 60 支枝梢調查萌發之春梢，以其萌發春梢之枝梢數／60×100% 為計算春梢萌發率；並調查其萌發在成熟枝梢之頂梢、倒數第二梢及倒數第三梢位置之枝梢百分率；不同枝梢形態及不同著生位置之春梢平均長度與葉片數。

三、結果枝形成率與結果率：

3 月中旬開花期間，調查每棵 60 支成熟枝梢，其萌發春梢中形成結果枝之百分率，及結果

枝著生在結果母枝之位置、不同花序形態與平均著花數等。10 月中旬採收前調查最後結果數。以結果數／花序枝之總數目 $\times 100\%$ 為計算春梢結果枝之結果率，並以（結果數／著生不同位置與形態之花序枝數目） \times （著生不同位置與形態之花序枝數目／花序枝之總數目）之比值，求佔結果率分佈於結果母枝不同位置與花序形態之百分率。

結 果

一、枝梢（母梢）落葉率：

麻豆白柚枝梢上著生春梢的母梢，其落葉率依不同生育期而不同，由圖 2 中可知，在果實生長期間，母梢葉片落葉率極小，至 10 月下旬果實採收時僅為 10%，冬季期間落葉率亦不大，春梢萌發前之 2 月中旬為 20%，但春梢萌發後之 3 月下旬則達 80%，4 月後更高達 90%，由此顯示出，2 月下旬當春梢開始抽生起，其母梢的落葉率隨時間的推移而增加，至 4 月時達最高，此時春梢的生長或其葉片亦達到最大，易言之，春梢的生長期間（2 月下旬～4 月上旬），其母梢上的葉片有 70% 會掉落，形成同一枝梢上更換葉片的現象。麻豆白柚母梢的落葉情形，因不同果園而差異甚大，且同一果園內每一年的落葉率亦不盡相同，由表一中顯示，1990～1991 年中，麻豆郭阿璘及善化楊樹庄果園至 4 月 10 日的累積落葉率最高分別達 91.1% 及 97.5%，其他果園則在 69.2～71.8%。善化楊樹庄果園之落葉情形更為特殊，自 1 月 25 日開始即比其他果園的落葉快且量多，至 2 月 12 日時已達 3 倍之多。1991～1992 年中麻豆郭阿璘果園的落葉率仍屬最高，累計達 96.9%，其他果園則在 79.6～84.2% 之間，1990～1991 年及 1991～1992 年二個生長時期之比較，母梢落葉率除善化楊樹庄果園減少外，其他果園均有增加的趨勢，且各果園間之落葉時間較早且量較多。

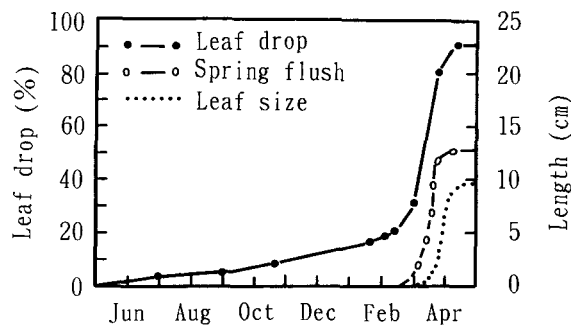


圖 2. 麻豆白柚母梢葉片累積落葉率及春梢與其葉片生長變化。

Fig. 2. The change of the accumulated leaf drop of mother shoots and growth of spring flushes and their leaves on Matou Peiyu.

麻豆白柚每年於春季大量更換新葉片，其母梢葉片累積落葉率，於 4 月 10 日已達 71～98%（表 1），即葉片於春季生成後，至翌年春梢再抽生時，原有枝梢葉片大量掉落，亦即其多數葉片之葉齡為 11～12 個月，僅有少數葉片之葉齡為 7 個月或 8～10 個月，或於翌年春季 3

月間未脫落而延至 7 月份才脫落，其葉齡可達 16 個月。其他尚有少數枝梢，於翌年春季未抽新梢，其枝梢落葉速率較緩，葉齡最短為 7 個月，最長可達 22 個月，枝梢於落葉後，少數於第三年可萌春梢外，多數形成無葉枝梢。

表 1. 不同麻豆白柚果園枝梢葉片累積落葉率 (%)

Table 1. Percentage of accumulated leaf drop of Matou Peiyu trees at various location.

Orchard		Date surveyed (mon/day)						
Location	Owner	10/25	1/25	2/4	2/12	3/1	3/20	4/10
1990-1991		1990	1991					
Matou	郭 柱	6.5 ^{a*}	7.5 ^a	8.4 ^a	9.5 ^a	16.3 ^a	58.2 ^a	71.8 ^a
Matou	郭阿璘	10.3 ^{ab}	14.3 ^b	18.5 ^b	19.8 ^b	27.4 ^c	79.4 ^b	91.1 ^b
Matou	王平和	6.2 ^a	7.0 ^a	8.6 ^a	10.1 ^a	15.6 ^a	55.3 ^a	69.2 ^a
Shanhua	楊樹庄	14.6 ^b	32.1 ^c	36.7 ^c	40.4 ^c	80.3 ^d	96.2 ^c	97.5 ^b
Tanei	楊國師	8.3 ^a	11.1 ^b	13.6 ^{ab}	16.9 ^b	22.1 ^b	65.3 ^a	70.6 ^a
1991-1992		1991	1992					
Matou	郭 柱	9.5 ^{a*}	22.2 ^b	28.1 ^b	32.2 ^{ab}	62.2 ^b	78.3 ^b	84.2 ^a
Matou	郭阿璘	10.5 ^a	30.3 ^c	36.5 ^c	40.2 ^b	61.1 ^b	86.3 ^c	96.9 ^b
Matou	王平和	6.8 ^a	13.5 ^a	19.8 ^a	23.6 ^a	55.3 ^b	68.4 ^a	79.6 ^a
Shanhua	楊樹庄	9.2 ^a	29.4 ^c	31.0 ^b	32.8 ^{ab}	42.5 ^a	71.8 ^{ab}	80.6 ^a

*同一年度同一直欄內英文字母相同者表差異不顯著 (P=5%)。

二、春梢生長：

每年 2 月下旬時春梢由母梢萌發抽生之百分率，由表 2 之調查結果中可知，1991 年麻豆的二處果園分別為 89.1% 及 87.9% 並無差異，1992 年除麻豆郭阿璘果園達 94% 外，其餘均在 75.9%~83.3% 之間，亦即 1991 年及 1992 年分別平均有 11.5% 及 15.9% 的母梢無抽春梢，此等母梢的年齡已超過 12 個月而易形成無葉枝梢。春梢之由母梢萌發，其數量的分佈依序以頂梢最多平均達 84.6%，其次分別為倒數第二梢 11.5% 及倒數第三梢 3.9%，母梢的頂端較易萌發春梢，基部則較不易。

麻豆白柚春梢抽生發育後，可因著花的有無及花序葉片的有無，約略可分為五種形態 (圖 3)；僅著生葉全無花蕾者稱為營養枝 (圖 3~A)，數葉多花及少葉多花者稱為帶葉花序枝 (圖 3~B)，數葉單頂花者稱為帶葉單頂花枝 (圖 3~C)，無葉多花者稱為無葉花序枝 (圖 3~D) 及無葉單花枝 (圖 3~E)，其中帶葉單頂花枝數量較少，除特別列表比較外，為方便說明均與帶葉花序枝合併計算，無葉單花枝數量亦少，亦與無葉花序枝合併計算。此等五種型態的春梢，無論在母梢上之頂梢、倒數第二梢及倒數第三梢均有著生，且其生長長度亦均以營養梢最長平均達 6.1 cm，其次為帶葉花序枝 (含帶葉單頂花枝) 平均 4.5 cm，無葉花序枝 (含無葉單花枝) 最短平均為 2.2 cm，而春梢在結果母梢上生長之長度，以頂梢最長平均為 4.8 cm，倒數第二梢

及倒數第三梢較短平均分別為 3.9 cm 及 4.0 cm (表 3)。春梢上之葉片數由表 4 中可知，營養梢最多平均為 4.5 片，帶葉花序枝 (含帶葉單頂花序枝) 者平均為 3.0 片，母梢中頂梢所生長的春梢葉片數較多平均達 4.3 片，倒數第二梢平均為 3.9 片，倒數第三梢則平均為 3.0 片，由此顯示，母梢上所萌發春梢的長度和葉片數多寡有一致的特性。

表 2. 麻豆白柚春梢萌發率

Table 2. The percentage of spring flush of Matou Peiyu.

Year	Orchard		% of spring flush	flushing rate on mother shoot		
	Location	Owner		Last 3rd shoot (%)	Last 2nd shoot (%)	Terminal shoot (%)
1991	Matou	郭 柱	89.1 ^{a*}	6.7 ^a	14.7 ^a	78.6 ^a
	Matou	郭阿璘	87.9 ^a	3.6 ^a	15.6 ^a	80.8 ^a
Average			88.5	5.1	15.2	79.7
1992	Matou	郭 柱	75.9 ^{a*}	2.0 ^a	7.3 ^a	90.7 ^{ab}
	Matou	郭阿璘	94.0 ^b	4.9 ^a	12.3 ^b	82.8 ^a
	Matou	王平和	83.4 ^a	1.0 ^a	8.9 ^a	90.1 ^{ab}
	Shanhua	楊樹庄	83.3 ^a	2.8 ^a	2.2 ^a	95.0 ^b
Average			84.1	2.7	7.7	89.6

*同一年度同一欄內英文字母相同者表差異不顯著 (P=5%)。

表 3. 麻豆白柚春梢平均長度

Table 3. Average length of spring flush of Matou Peiyu.

Year	Orchard		Last 3rd shoot			Last 2nd shoot			Terminal shoot		
	Location	Owner	A ^{**} (cm)	B+C (cm)	D+E (cm)	A (cm)	B+C (cm)	D+E (cm)	A (cm)	B+C (cm)	D+E (cm)
1991	Matou	郭 柱	6.2	—	—	6.9	4.5	2.0	8.7	4.9	3.6
	Matou	郭阿璘	5.4	5.0	2.5	5.6	5.2	0.5	8.1	4.9	1.0
Average			5.8	5.0	2.5	6.3	4.9	1.3	8.4	4.9	2.3
1992	Matou	郭 柱	5.0	—	—	4.0	3.0	1.2	5.0	4.5	1.9
	Matou	郭阿璘	4.5	3.3	2.7	5.0	4.0	2.0	5.2	4.3	1.9
	Matou	王平和	4.5	—	—	5.0	3.3	2.4	6.4	6.3	3.2
	Shanhua	楊樹庄	6.5	3.5	2.0	6.9	4.0	2.8	6.8	5.1	2.7
Average			5.1	3.4	2.4	5.2	3.6	2.1	5.9	5.1	2.4

** A, Vegetative shoot.

B+C, Leafy inflorescence and leafy inflorescence with terminal flower.

D+E, Leafless inflorescence and leafless inflorescence with one flower.

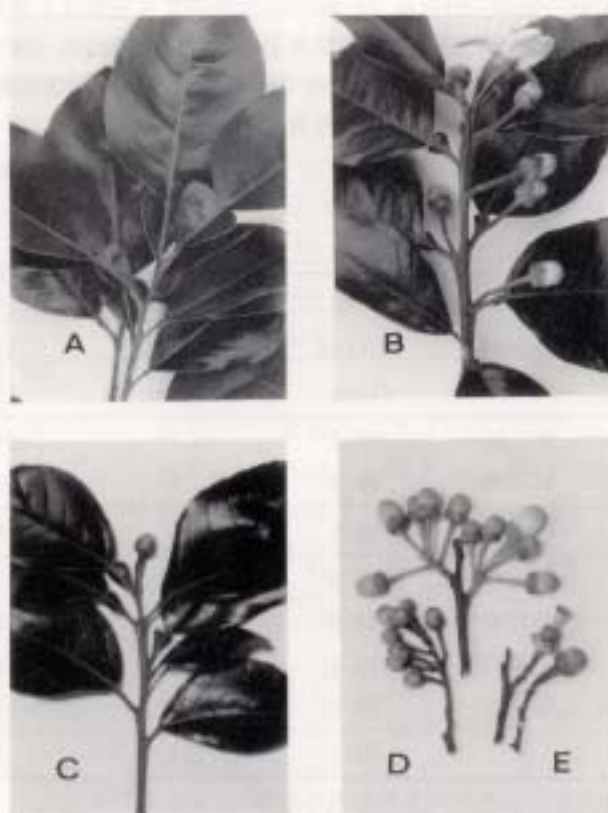


圖 3. 麻豆白柚春梢種類。

Fig. 3. The kinds of spring flush of Matou Peiyu.

- A, Vegetative shoot (營養枝)
- B, Leafy inflorescence (帶葉花序枝)
- C, Leafy inflorescence with terminal flower (帶葉單頂花枝)
- D, Leafless inflorescence (無葉花序枝)
- E, Leafless inflorescence with one flower (無葉單花枝)

三、春梢結果枝形成率與結果率：

麻豆白柚春梢結果枝之形成，因不同年度、果園及枝梢位置而異，其結果枝形成率，1991 年麻豆兩個果園中，以郭阿璜果園為最高達 35.8%，其次為郭柱果園 15.4%，1992 年四個果園中仍以郭阿璜果園最高為 49.7%，其次為 45.4% 及 36.2%，而以王平和果園為最低僅為 19.4%，兩年度之平均為 31.7%。春梢結果枝在結果母枝之著生位置，各果園均以頂梢為最多，倒數第二梢次之，倒數第三梢最少，分別平均為 86.9%、12.5% 及 0.6% (表 5)。結果枝上的不同花序形態分佈，由表 6 可知，平均而言，各果園的母梢 (結果母梢) 上，無論是頂梢、倒數第二梢或倒數第三梢，均以帶葉花序枝及無葉花序枝 (含無葉單花枝) 為最多，其比率依序分別為 47.4%、42.1%；40.4%、54.1%；50.0%、46.9% 等，帶葉單頂花序枝則最少，其在母梢上由頂梢而下分別為 10.7、5.6% 及 3.1%。以不同花序形態上著花數多寡而言，由表 7 中可知各果園間均以帶葉花

序枝及無葉花序枝（含無葉單花枝）之著花數最多，分別為 3.8 及 3.0，帶葉單頂花枝僅為 1.0。至於結果率（表 8）如以最後發育成功的果實數量為結果率表示時，每一花序平均為 3.8%，其分佈在母梢上以頂梢為最多達 98%，倒數第二梢僅為 2%，倒數第三梢則無結果，可結果的花序形態以帶葉花序枝包括帶葉單頂花枝，所佔比率較高平均為 66%，無葉花序枝包括無葉單花枝則較低平均為 34%。

表 4. 麻豆白柚春梢平均葉數

Table 4. Average leaf number of spring flush of Matou Peiyu.

Year	Orchard		Last 3rd shoot			Last 2nd shoot			Terminal shoot		
	Location	Owner	A**	B+C	D+E	A	B+C	D+E	A	B+C	D+E
1991	Matou	郭柱	4.3	—	—	4.7	4.1	0	4.7	2.9	0
	Matou	郭阿璘	4.0	2.0	0	4.0	3.4	0	5.6	3.7	0
Average			4.2	2.0	0	4.4	3.8	0	5.2	3.3	0
1992	Matou	郭柱	4.3	—	—	3.5	3.0	0	4.3	3.3	0
	Matou	郭阿璘	3.2	2.0	0	4.9	4.3	0	5.4	3.9	0
	Matou	王平和	3.0	—	—	3.9	1.3	0	5.0	4.2	0
	Shanhua	楊樹庄	4.5	2.0	0	4.9	4.0	0	5.0	4.0	0
Average			3.8	2.0	0	4.3	3.2	0	4.9	3.9	0

** A, Vegetative shoot.

B+C, Leafy inflorescence and leafy inflorescence with terminal flower.

D+E, Leafless inflorescence and leafless inflorescence with one flower.

表 5. 麻豆白柚春梢結果枝形成率

Table 5. Percentage of inflorescence on mother shoot of Matou Peiyu.

Year	Orchard		% of Inflorescence	Inflorescence rate on mother shoot		
	Location	Owner		Last 3rd shoot (%)	Last 2nd shoot (%)	Terminal shoot (%)
1991	Matou	郭柱	15.4 ^{a*}	0.0 ^a	21.2 ^b	78.8 ^a
	Matou	郭阿璘	35.8 ^b	1.2 ^a	12.2 ^a	86.6 ^b
Average			25.6	0.6	16.7	82.7
1992	Matou	郭柱	45.4 ^{b*}	0.0 ^a	4.7 ^a	95.3 ^b
	Matou	郭阿璘	49.7 ^b	1.4 ^a	9.8 ^a	88.8 ^a
	Matou	王平和	19.4 ^a	0.0 ^a	13.0 ^b	87.0 ^a
	Shanhua	楊樹庄	36.2 ^b	1.2 ^a	5.2 ^a	93.6 ^{ab}
Average			37.7	0.7	8.2	91.2

*同一年度同一直欄內英文字母相同者表差異不顯著 (P=5%)。

表 6. 麻豆白柚春梢結果枝之花序形態分佈

Table 6. The distribution of inflorescences on mother shoot of Matou Peiyu.

Year	Orchard		Last 3rd shoot			Last 2nd shoot			Terminal shoot		
	Location	Owner	B** (%)	C (%)	D+E (%)	B (%)	C (%)	D+E (%)	B (%)	C (%)	D+E (%)
1991	Matou	郭 柱	—	—	—	25.0	8.4	66.6	50.0	15.2	34.8
	Matou	郭阿璘	50.0	0	50.0	75.0	0	25.0	53.6	10.7	35.7
Average			50.0	0	50.0	50.0	4.2	45.8	51.8	13.0	35.3
1992	Matou	郭 柱	—	—	—	16.6	8.4	75.0	35.1	4.6	60.4
	Matou	郭阿璘	50.0	12.5	37.5	35.4	6.7	57.9	39.8	15.7	44.5
	Matou	王平和	—	—	—	45.9	12.5	41.6	54.7	4.6	40.7
	Shanhua	楊樹庄	50.0	0	50.0	25.0	0	75.0	42.0	8.1	49.9
Average			50.0	6.2	43.8	30.7	6.9	62.4	42.9	8.3	48.9

** B, Leafy inflorescence.

C, Leafy inflorescence with terminal flower.

D+E, Leafless inflorescence and leafless inflorescence with one flower.

表 7. 麻豆白柚春梢結果枝著花數

Table 7. The number of flowers on different types of inflorescence of Matou Peiyu.

Year	Orchard		Last 3rd shoot			Last 2nd shoot			Terminal shoot		
	Location	Owner	B**	C	D+E	B	C	D+E	B	C	D+E
1991	Matou	郭 柱	—	—	—	1.5	1.0	2.9	2.3	1.0	4.3
	Matou	郭阿璘	4.0	—	2.0	4.3	—	1.5	3.7	1.0	1.9
Average			4.0	—	2.0	2.9	1.0	2.2	3.2	1.0	3.1
1992	Matou	郭 柱	—	—	—	2.8	1.0	2.5	5.2	1.0	3.8
	Matou	郭阿璘	1.3	1.0	2.9	4.8	1.0	4.5	6.1	1.0	2.9
	Matou	王平和	—	—	—	3.8	1.0	2.5	6.9	1.0	6.6
	Shanhua	楊樹庄	3.0	—	3.0	5.0	—	3.0	6.0	1.0	4.9
Average			2.2	1.0	3.0	4.1	1.0	3.1	6.1	1.0	4.6

** B, Leafy inflorescence.

C, Leafy inflorescence with terminal flower.

D+E, Leafless inflorescence and leafless inflorescence with one flower.

表 8. 麻豆白柚春梢結果枝之最後結果率與其在不同著生位置及花序形態之結果比率 (%)
 Table 8. The Percentage of final fruit-set in different types of inflorescence originated from different sites of Matou Peiyu shoot.

Year	Orchard		Final set per inflorescence	Rate of final set on mother shoot					
				Last 3rd shoot		Last 2nd shoot		Terminal shoot	
	Location	Owner		B+C**	D+E	B+C	D+E	B+C	D+E
1991	Matou	郭柱	3.7 ^{a*}	—	—	0	0	100	0
	Matou	郭阿璘	3.4 ^a	0	0	0	0	43	57
Average			3.6	0	0	0	0	72	28
1992	Matou	郭柱	4.1 ^a	—	—	0	0	58	42
	Matou	郭阿璘	3.5 ^a	0	0	0	0	63	37
	Matou	王平和	4.8 ^a	—	—	8	0	46	46
	Shanhua	楊樹庄	3.4 ^a	0	0	6	0	57	37
Average			4.0	0	0	4	0	56	40

*同一年度同一直欄內英文字母相同者表差異不顯著 (P=5%)。

**B+C, Leafy inflorescence and leafy inflorescence with terminal flower.

D+E, Leafless inflorescence and leafless inflorescence with one flower.

討 論

柑桔類果樹，除“枳殼”種類為落葉性外，其餘均屬常綠性果樹，當植株生長時，其葉片會繼續更替生長，冬季並不太落葉^(8,10)，一般甜橙葉片留存在枝梢上的壽命為 17 至 24 個月，年間各時期植株均有葉片脫落，以新梢抽生及開花末期，有明顯的落葉現象⁽¹⁰⁾，有些其他成齡柑桔樹，其葉片的壽命甚至可長達 2~3 年⁽⁴⁾。麻豆白柚的落葉情形，在果實生長期間的植株累積落葉率不大，於果實採收時僅達 10% 左右，冬季期間落葉量亦不大，植株於每年 2 月下旬至 4 月上旬之抽春梢及開花期間才有明顯的落葉現象，其落葉量極大，至 4 月上旬春梢葉片生成後，其母梢葉片累積落葉率達 69.2~97.5%，亦即植株枝梢葉片除春梢新葉片外，另有 2.5~30.8% 之老葉片，由此可知有些果園植株除春梢新葉外尚有三成左右之老葉片；而有些果園植株葉片更換率特別高，其春梢新葉生成後老葉僅殘留 2.5%，根據 Erickson⁽¹⁰⁾ 指出，柑桔植株生長環境因素，如溫度、土壤水分、土壤肥力問題、強風、低濕度、病蟲害及錯誤噴施等，均會影響葉片提早落葉；本試驗調查麻豆白柚果園均屬避風區域，每年均於 2 月上旬實施灌溉作業且正確實施病蟲害防治等，其枝梢落葉應為自然落葉，此等果園是否與土壤環境及施肥管理有關，有待進一步探討。麻豆白柚植株多數葉片之葉齡為 11~12 個月，其餘少數葉齡為 7 個月或 8~10 個月或可達 16 個月，比甜橙的葉齡稍短，但有一些枝梢，於翌年春季未抽新梢，其枝梢落葉速率緩慢，葉齡最長可達 22 個月，亦比 2~3 年葉齡的其他柑桔樹短。

柑桔成齡植株新梢萌發，有春、夏及秋 3 個時期，溫暖地區還會抽生冬梢，其中以春季萌發最多，其次為夏梢、秋梢，且春梢為當年重要的結果枝與營養枝，而營養枝是發育成為主要的結果母枝^(4,8,9)。柑桔芽體的年齡和在枝梢上之位置影響其萌發能力，小於 12 個月的芽較易萌發新梢，在枝梢頂端的芽較基部的芽易於萌發^(8,11,14)。本研究亦有類似情形，麻豆白柚春梢之萌發，枝梢除 13.7% 於春季末萌發新梢，即其枝梢年齡超過 12 個月，其枝梢上的芽體不易萌發外，其餘枝梢生長年齡皆小於 12 個月，易於春季萌發新梢，而以頂梢萌發數量最多佔 84.6%，且頂端的芽較基部的芽易於萌發如圖一。寬皮柑之春梢有結果枝與營養枝之別，其長度依種類或品種及結果與否而異，營養枝長度為 10~20 cm，樹弱或著花多的也有在 5 cm 以下，而幼樹或著花少時，其長度有超過 30 cm 者⁽⁸⁾，桶柑結果枝之長度最短為 1 cm，最長為 15 cm⁽⁵⁾。本研究得知麻豆白柚亦以營養枝為最長，平均為 6.1 cm，其次為帶葉花序枝，平均為 4.5 cm，無葉花序枝最短，長度為平均 2.2 cm，春梢萌發於母梢上之長度，亦以頂梢最長平均為 4.8 cm，葉片平均 4.3 片，亦即愈往外側之頂梢所生長之春梢，其數量較多，枝梢長度最長，所含葉片數亦最多，有利於植株向外擴展樹冠面積，以爭取有效的光合作用空間，同時減少樹冠內側枝梢之萌發。

柑桔結果枝一般為春季自結果母枝所抽生之春梢，即自結果母枝頂端或其附近幾個芽抽生；從結果母枝頂端附近，所萌發之結果枝生長最好，結果也最可靠，漸向內側則生長較差，而結果也較差⁽⁸⁾。麻豆白柚春梢結果枝之形成，亦有類似之現象，結果枝形成率為平均 31.7%，其在結果母枝之著生位置比率，以著生在頂梢者最多，平均為 86.9%，越往內側之倒數第二梢次之，平均為 12.5%，最內側之倒數第三梢最少僅為 0.6%。春梢結果枝的花序形態在柑桔上可分為數葉單花枝、無葉單花枝、數葉多花枝、無葉多花枝及少葉多花枝等五種^(12,14)；在本試驗調查中，麻豆白柚之花序亦具有此等五種花序形態，其中數葉多花枝及少葉多花枝合併稱為帶葉花序枝（leafy inflorescence）。晚崙西亞（Late Valencia）之大年及小年，其無葉花序枝比率分別為 59.0% 及 52.1%，均較帶葉花序枝 41.0% 及 47.9% 為高⁽¹³⁾，同時一般柑桔，早花多為無葉花序枝，落花落果較多，結實率較低，反而中晚花為帶葉花序枝，其結實率較高⁽⁸⁾。麻豆文旦亦以帶葉花序枝及帶葉單頂花枝之結實率最高，平均為 40%，無葉花序枝結實率最低僅為 0.8%⁽³⁾。麻豆白柚結果枝之花序形態，對主要著生部位之頂梢而言，帶葉花序枝（含帶葉單頂花枝）及無葉花序枝（含無葉單花枝）比率平均為 58% 及 42%，與晚崙西亞之花序形態比率相反，麻豆白柚結果枝之最後結果率僅為 3.4~4.8%，遠較麻豆文旦結果率平均 22.9% 為低，且麻豆白柚結果率主要分佈於頂梢達 98%，其中帶葉花序枝與無葉花序枝之比率分別為 64% 及 34%，因此麻豆白柚無葉花序枝亦有良好的結果率（1991 年郭柱果園例外），其較麻豆文旦無葉花序枝的結果率為高，所以麻豆白柚主要結果部位為頂梢之帶葉花序枝與無葉花序枝。

誌 謝

本試驗期間由黃浩恩先生協助田間調查，並承台大園藝系林宗賢教授悉心指導與鼓勵，及文成後蒙本場張明聰博士斧正，謹誌謝忱。

參考文獻

1. 方祖達、張國良、區少梅、林國明·1977·台灣柑桔品質調查：(二)北部產區椪柑品質與結果枝長短之關係。中國園藝 23：57~69。
2. 台灣省農林廳·1993·台灣農業年報 82 年版。
3. 林芳存·1994·麻豆文旦果實生育變化與品質之研究。台灣大學園藝學研究所碩士論文。
4. 孫校元·1989·香蕉龍眼沙田柚栽培法。五洲出版社 p. 145~191。
5. 張榮如、陳貴、蔡平里·1974·柑桔品質之研究：(一)結果枝之長短與果實品質之關係。中國園藝 20(5)：273~277。
6. 張育森·1986·柑桔之開花生理。中國園藝 32(2)：71~84。
7. 劉業經·1972·台灣木本植物誌。廣益印書局 p. 550~566。
8. 劉熙·1985·果樹修剪學。五洲出版社 p. 367~420。
9. 嚴夢如、翁仁祿·1980·柑桔。台灣農家要覽。豐年出版社 p. 662~686。
10. Erickson, L. C. 1968. The general physiology of citrus chap. 2. pp. 86~101. In. W. Reuther, L. D. Batchelor and H. J. Webbers (eds.) The Citrus Industry. Vol. 2. rev. ed. Berkeley: Div. Agri. Univ. Calif.
11. Guardiola, J. L. 1982. Flower initiation and development in citrus. Proc. Int. Soc. Citri culture 1981：242~246.
12. Moss, G. I. 1969. Influence of temperature and photoperiod on flower induction and inflorescence development in sweet orange. J. Hort. Sci. 44：311~20.
13. Moss, G. I. 1971. Effect of fruit on flowering in relation to biennial bearing in sweet orange, J. Hort. Sci. 46：177~184.
14. Schneider, H. 1968. The anatomy of citrus chap. 1. pp. 1~85. In. W. Reuther, L. D. Batchelor and H. J. Webbers (eds.). The Citrus Industry. Vol. 2. rev. ed. Berkeley: Div. Agri. Univ. Calif.

Studies on the Characteristics of Spring Flush on the Inflorescence Formation and Fruit-set of "Matou Peiyu" (*Citrus grandis*)¹

Chen, H. T.²

Summary

The less leaf drop was observed during the fruit growing period because leaf drop was accumulated only to 10% in October when the fruits were harvested. Not much of leaf drop was also observed from October to early February of the next year. Before the shooting of spring flush in middle February leaf drop increased to 20%. Since then leaf drop increased greatly to 90% in early April. The data showed that most leaf drop occurred in the growth period of spring flush. Meanwhile, different amount of leaf drop varied in different growth environments. Within a plant, 86.3% of the flushes were appeared in the spring and 84.6、11.5、and 3.9% of them were the terminal, the last second and the last third shoot, respectively. Of the spring flushes, 31.7% were able to produce inflorescence, and most of the inflorescence were developed from the terminal shoot, followed by the last second and the last third shoot, they were counted for 86.9、12.5、and 0.6%, respectively. More leafy inflorescence Percentage were observed in the terminal shoot. Of the inflorescence shoots, only 3.4~4.8% were found with final fruit set.

Key words : matou peiyu, spring flush, inflorescence, final fruit-set.

Accepted for publication : Feb. 6, 1995.

-
1. Contribution No. 223 from Tainan District Agricultural Improvement Station.
 2. Assistant Researcher, Hsinhua Branch Station of Tainan DAIS, 18 Kou-Pei, Hsinhua 712, Tainan, Taiwan, ROC.