

果梅開花與結實的生理研究¹

Physiological Studies on Flowering and Fruiting of Mume Trees

歐錫坤²

by

Shyi-Kuan Ou

關鍵字：梅，不完全花，產量，碳水化合物，氮

Key words: mume, imperfect flowers, yield, carbohydrates, nitrogen

摘要：在兩個果梅產區調查果梅開花、果實發育特性並記錄全年果實生長發育期間的溫度變化。調查梅不完全花的發生頻率，'長藤'最高可達15.8%，少者如'桃形梅'僅有3.0%，發生率高低因品種而異。不完全花其雌蕊長度從0~0.6cm不等，正常花雌蕊之臨界長度約在0.61~0.8cm左右，比0.8cm長的雌蕊發育逐漸趨向正常著果，正常雌蕊最長可達1.35cm。

由果梅三個不同栽培種連續三年產量的綜合變方分析結果得知，不同栽培種於不同年度的產量表現有極顯著的差異，即年度與栽培種間有交感效應存在。年度間產量的顯著差異，表示果梅大小年的現象很明顯。品種間產量的顯著差異，表示果梅產量潛能因品種與株齡而異。

梅開花前的樹體變化調查，其芽體大小與重量在生長季節中變化不大，至8月中下旬以後開始有明顯的變大與變重，至盛花期止。生長季節中梅帶葉枝條含碳水化物的變化趨勢不甚明顯，於10月樹體開始落葉休眠時達最高點，開花前一個月（11月）顯著地降至最低點，而含氮的變化亦以花前一個月（11月）降至最低點，然後再逐漸上升。休眠期間碳水化合物與氮含量減少的趨勢伴隨著芽體的變大與變重。

前 言

梅是亞洲地區特有的果樹，除我國、日本和韓國外，其他國家很少栽培。它屬於薔薇科杏屬植物，也有的學者認為梅是屬於李屬和櫻桃屬⁽⁴⁾。1991年汪祖華等人對李、杏、梅的親緣關係進行同工異構酵素分析，發現三者譜型基本相似，認為應歸為同一屬或亞屬⁽²⁾。目前梅資源調查與研究結果將梅分為果梅⁽⁴⁾與梅花^(7,8,12)兩種。根據曾勉調查，依果實顏色果梅可分為白梅、青梅和紅梅三類⁽⁴⁾。據陳俊倫的研究梅花係由果梅分化而來，而果梅是由野梅馴化、選育而來⁽⁷⁾。

1. 本研究承蒙行政院農委會82科技-2.2-糧-61-12(包括80,81及82)經費補助，並承蒙林春福先生與陳顯郎先生提供果園及協助氣象資料調查，本所農化系副研究員劉慧瑛小姐協助果品分析及農藝系呂秀英博士協助果實產量生統分析，謹致謝忱。

2. 台灣省農業試驗所園藝系副研究員，Associate Horticulturist, Department of Horticulture, Taiwan Agricultural Research Institute, Taichung, Taiwan, Republic of China.

3. 本文於82年10月19日收到。Date received for publication: Oct. 19, 1993.

據台灣省農林廳1992年農業年報的統計，梅栽培面積高達9,485公頃，產量約61,705公噸，占本省果樹生產種類的第八位⁽¹¹⁾，1989年外銷金額達新台幣3億9千萬美元⁽¹⁾，是本省可供外銷的水果之一，值得加強開發與研究。

果樹花期是整個生育期中重要階段之一，也是影響產量的關鍵時期。對於春季開花的果樹種類，早春的氣溫對花期影響很大，在本省有「暖冬開花早是兇作，寒冬開花遲可豐收」的說法，意即冬季如果天氣暖，開花期提早，很容易遇到霜害造成歉收⁽⁹⁾。佐藤公一等人也認為梅生產量的變動主要是受到氣候因素的影響，花期溫度是主要的生態因子⁽¹⁴⁾。

梅變異性很大，地方品種很多，長期採用實生繁殖產區，變異類型更為繁雜，果農多以果色、果形、大小、成熟期、葉片大小、枝梢軟硬或人名等特徵稱呼品種。再者，果梅地區限制很強，地方品種在當地表現極為優良，移到別地表現就不一定理想，甚至樹體生長都變弱。故本試驗針對果梅的物候期，不完全花的發生率，果實性狀，產量，芽體大小，以及樹體碳水化合物含量與全氮含量變化等生理問題進行探討，以期對果梅生產有所助益。

材料與方法

本試驗以「長藤種」、「桃形梅」、「萬山種」、「大青」、「山連」及「胭脂梅」等六品種為材料。在水里鄉與信義鄉各選一篇實的農戶為試驗點。以供下列項試驗進行。

1. 果梅花期溫度與不完全花發生率的調查：

選取株齡相同，樹型大小相近的梅樹2株，以單株為重覆單位，共計重覆2次，於盛花期調查完全花與不完全花的發生率，將不完全花全株收集，以便調查不完全花與完全花雌蕊長度的分布狀態。並以自動溫度記錄器記錄全年生長發育期間溫度的變化情形，以供研究參考用。

2. 不同品種間果實特性的研究：

果實特性分析共採用6個品種，於果實趨近成熟階段時進行取樣分析，調查項目包括果重，果肉率，糖度，酸度，維生素C，乾物重及灰份等。

梅子外皮以水洗淨，稱單果重；切開取出果核後，稱果核重。切取部分果肉立即分析維他命C含量；部份果肉稱重分析乾物重、灰分、糖度、酸度等分析。維他命C分析：取2g果肉樣本依A.O.A.C.方法中之2,6-dichlorophenol-indophenol指示劑滴定法測定。酸度分析：由於梅子有機酸以檸檬酸為主，因此在本試驗中以0.1N NaOH鹼滴定酸度值，換算檸檬酸含量表示。糖度分析：以手持式折射計測定。灰分分析：以600°C灰化法測定。礦物質組成分析：以600°C灰化後，經鹽酸溶解，以感應耦合電漿分析儀及火燄光度計測定礦物質元素含量。

3. 梅不同品種不同樹齡的產量調查：

為瞭解梅不同年齡不同品種間的產量高低，分別以8年生與30年生的「長藤」，5年生與8年生的「桃形梅」，以及30年生的「萬山」等品種為調查對象，每個品種選取樹型大小一致，生育良好的植株3株，探討其產量的高低變化。

4. 芽體大小、碳水化合物與氮的測定：

選取3株生長一致的「長藤」為材料，每隔30天左右，剪取頂梢中段枝條，測量一次芽體的大小與重量，每株每次取10個芽，共計30個芽為一樣品。

配合側芽大小與重量的探討，從5月10日至翌年1月10日每隔30天取10個枝條（包括葉片）為一個樣品，供測定碳水化合物及氮的含量，每個樣品每次3個重覆。

結果與討論

果梅是異花授粉植物，授粉昆蟲在 14°C 以上才會開始大量活動，如花期天氣陰冷多雨會使授粉受精不良，降低結實率，造成低產⁽⁵⁾。1990年12月中旬水里鄉與信義鄉的梅子開始開花，兩地開花期間平均溫度的變化為信義鄉 14.4°C 與水里鄉 16.2°C ，連續三年間的平均溫度亦各為 16.1°C 與 15.2°C （表1），皆較 14°C 為高，唯信義鄉三年來一月份的平均溫為 12.5°C ，稍為偏低。水里試驗地點海拔高度約650公尺而信義鄉則為970公尺左右，可見本省山坡地海拔高度至970公尺，尚適合梅的栽培與生產。本地種‘桃形梅’花期至1月上旬（1月7日盛花）逐漸進入尾聲，在中國南方幼果期遇到 -4°C 低溫，就會嚴重影響產量⁽⁵⁾，在本省山坡地則較少凍害問題發生。

梅開花時期在廣東自12月中旬至1月下旬，與本試驗結果相當，湖南為1月至2月，浙江一帶從2月上旬至3月下旬⁽⁶⁾。在同一地區因年份間的氣候差異，可使花期提前或延後，先後相差可達一個多月。樹勢強弱亦可影響開花期，弱樹開花早，花期短；強壯樹開花遲，花期長。水里鄉與信義鄉兩地12月至1月間開花平均溫度相差 $0.9\sim 1.5^{\circ}\text{C}$ ，花期水里鄉約早10天左右。水里鄉的採收期亦較信義鄉早11天左右。

表1. 水里鄉與信義鄉果梅開花至結果期間溫度調查記錄

Table 1. The average temperature during the period from flowering to harvest of mume at Shui-li and Hsin-yih in 1990-1993.

年份 Years	月平均溫度 ($^{\circ}\text{C}$) Monthly average temperature									
	December		January		February		March		April	
	S ^z	H ^y	S	H	S	H	S	H	S	H
1990-1991	16.2	14.4	15.4	11.9	15.1	13.8	19.9	17.9	19.3	20.0
1991-1992	15.4	14.8	13.4	12.7	13.6	12.5	18.8	17.1	17.4	17.3
1992-1993	16.8	16.5	13.1	12.9	15.9	15.0	17.0	16.5	19.0	18.5
Average	16.1	15.2	14.0	12.5	14.9	13.8	18.6	18.0	18.6	18.6

^z S: 水里鄉 (Shui-li) 12/11/90始花 (Start bloom), 12/28/90盛花 (Full bloom), 4/3/91採收 (Harvest)。

^y H: 信義鄉 (Hsin-yih) 12/19/90始花 (Start bloom), 1/7/91盛花 (Full bloom), 4/14/91採收 (Harvest)。

梅樹整個花期通常可分為2次或3次開花，一般早花和晚花多不能結實。開花期間常有不完全花出現，亦即花朵正常開放，但有雌蕊很短或完全退化等現象發生，其發生率以‘長藤’最高可達15.8%，‘桃形梅’較低僅3.0%左右(表2)。不完全花發生率可能與果實收穫後，樹體貯藏養分之多少有關⁽³⁾。

歐茂華等人針對貴州省荔波縣野生梅的植物學與生物學特性調查中，指出野生梅的「兩性花

少數雌蕊發育不良」(13)，可見不完全花的發生現象是梅樹特有的植物學特徵之一(13)，本省的果梅栽培種亦不例外。

表2. 水里鄉不同果梅栽培種不完全花之發生率

Table 2. The percentage of imperfect flower in three mume cultivars at Shui-li in 1990-1992.

年份 Years	品種 Cultivars	調查花數 ^z No. of flowers examined	不完全花數 No. of imperfect flowers	不完全花百分率(%) Percentage of imperfect flowers
1990-91	長藤 ^y Chang-teng	1837	290	15.8
1991-92	長藤 ^w Chang-teng	5530	631	11.4
1990-91	桃形梅 ^x Taur-hsing-mei	2225	112	5.0
1991-92	桃形梅 ^w Taur-hsing-mei	1255	37	3.0
1990-91	萬山 ^y Wan-shan	2175	115	5.3

^z: 為2株的調查數據。Each value is the sum of 2 plants.

^y: 花期 (Flowering period) Dec. 11~28, 1990.

^x: 花期 (Flowering period) Dec. 11, 1990~Jan. 7, 1991.

^w: 花期 (Flowering period) Nov. 24~Dec. 23, 1991.

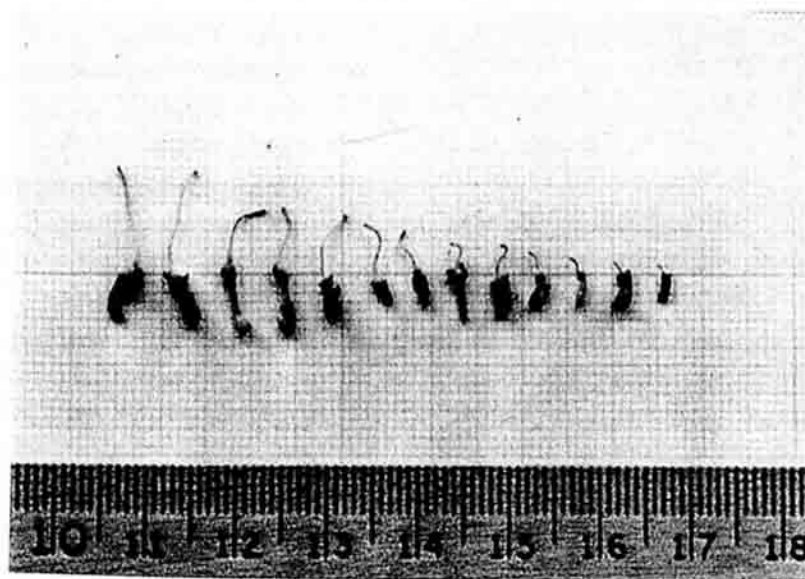


圖1. '長藤'果梅不同退化程度的雌蕊生長情形

Fig.1. Various degenerated pistils of 'Chang-teng' mume.

表3. 果梅不完全花雌蕊長度之分布頻率調查

Table 3. Frequency distribution of imperfect flower in mume cultivars.

年份 Years	品種 Cvs.	雌蕊長度 Pistil Length (cm)						
		0-0.20	0.21-0.40	0.41-0.60	0.61-0.80	0.81-1.00	1.01-1.20	1.21-1.40
		不完全花的數目 No. of imperfect flowers ²			過渡花的數目 of transitional flowers ²		完全花的數目 No. of perfect flowers	
1990-91	長藤 Chang-teng	60	85	69	26	42	30	3
1991-92	長藤 Chang-teng	344	144	115	24	4	—	—
1990-91	桃形梅 Taur-hsing-mei	43	13	14	2	3	9	8
1991-92	桃形梅 Taur-hsing-mei	19	9	4	4	1	—	—
1990-91	萬山 Wan-shan	62	15	10	23	19	2	2

²: 為2株果梅所收集不完全花的總調查數據, 完全花僅收集一小部分, 以供調查正常雌蕊長度。
Each value is the sum of 2 plants.

至於雌蕊長度從完全退化至正常發育之間有不同程度的發育現象見圖1, 其分布頻率詳見表3。基本上可分為三種類型: (1)柱頭高於花藥, 子房肥大; (2)柱頭明顯低於花藥, 子房瘦小; (3)雌蕊完全退化即空心花, 見不到花柱與子房。據觀察功能雌蕊, 其過渡花型的長度約在0.6-0.8公分之間。比0.6公分小之柱頭沒有能力結實, 比0.8公分大的柱頭, 著果機會逐漸增加。

褚孟媛與陸愛華曾經觀察果梅不同栽培種不同花質的花粉萌芽率, 結果發現空心花(無雌蕊)和完全花的花粉萌芽率無顯著差異, 可見雌蕊發育程度差異小⁽¹⁰⁾。本試驗(圖1)不同程度的退化雌蕊, 顯示雌蕊發育程度差異大。

水里地區梅樹通常在9-10月間落葉, 然後進入休眠。陳其峰認為落葉遲早受多種因子影響, 如土壤瘠薄, 樹勢衰弱, 及久旱等, 會使落葉提早1~3個月。落葉過早者養分累積少, 花芽減少, 不完全花增多⁽⁶⁾。本試驗園梅樹落葉與休眠皆正常, 經兩年的調查結果顯示不完全花的發生率與品種間的差異有關。

貴州是中國野生梅原產地之一, 當地群眾對於果梅果肉率的高低有「骨梅」與「肉梅」之分, 「骨梅」核大肉薄, 「肉梅」核小肉厚, 故而得名。然而它們的枝、葉、花均相似, 沒有果實出現時很難區分⁽¹³⁾。本試驗採用6個地方性品種進行果實特性調查與果品分析, 其結果詳如表4。不同品種間果重差異相當懸殊, 輕者僅7.4g, 重者可達17.5g。'長藤'與'胭脂'果肉率皆87%以上, 應屬「肉梅」, 至於'萬山'與'山連'果肉率僅83%左右, 是否屬「骨梅」則有待搜集更多栽培種的資料後才能下定論。不同梅栽培種糖度為6.9-8.4 °Brix之間, 較其它果樹種類為低。至於酸度含量普遍都很高, 為4.6~6.4%之間, 檸檬是一種含酸量很高的果樹種類, 其酸度約5.9%⁽¹⁶⁾左右, 與梅不相上下; 貴州野生梅酸含量4.5~5.5%⁽¹³⁾, 相當於本省各地栽培種的含酸量(表4), 可見果梅是高酸低糖的果樹種類之一。果梅維他命C的含量亦很低, 在不同果樹種類中

通常達到30mg/100g以上的含量才算高，而不同栽培種梅子僅3.2~5.6mg/100g而已。乾物重含量約10%上下，灰分百分率在0.4~0.6之間。

表4. 六種果梅栽培種果實品質分析

Table 4. The quality analysis of mume fruits of six cultivars.

栽培種 Cultivars	平均果重 ^z (g/fruit) Fruit weight	果肉率 (%) % of flesh	糖度 (° Brix)	酸度 ^y (%) Acidity	維生素C (mg/100g) Vitamin C content	乾物重 (%) Dry weight	灰分 (%) Ash
大青 Ta-ching	13.6	84.6	7.0	5.2	5.5	8.2	0.5
山連 Shan-lien	7.4	83.0	7.9	5.6	4.8	10.4	0.6
長藤 Chang-teng	17.5	87.1	8.4	6.5	4.6	10.3	0.6
桃形梅 Taur-hsing-mei	12.9	84.4	7.3	4.8	3.2	10.2	0.6
胭脂梅 Yen-chih-mei	13.5	88.3	7.4	5.2	4.6	10.1	0.5
萬山 Wan-shan	11.6	83.5	6.9	4.6	5.6	9.2	0.5

^z: 1991年4月29日進行分析，以14粒果實為樣本。Each value is the mean of 14 fruits.

^y: 酸度以檸檬酸 (citric acid) 計算。Acidity is calculated by citric acid.

果梅果實的礦物質組成分詳見表5，由分析值可以看出各栽培種中含量較多量的元素有磷，鉀，鈣，鎂，鈉；含量較少的有鐵，錳，銅，鋅等。果梅一般被認為是強力的鹼性食物，是因為含有大量的鉀，鈣，鎂，鈉等礦物質所致。

表5. 六種果梅栽培種果肉礦物質組成分之比較

Table 5. Composition of mineral elements of fruit flesh in six mume cultivars.

栽培種 Cultivars	P	K	Ca	Mg	Na	Fe	Mn	Cu	Zn
大青 Ta-ching	18	202	9	9	18	0.27	0.07	0.03	0.09
山連 Shan-lien	18	267	5	9	21	0.50	0.12	0.04	0.18
長藤 Chang-teng	17	251	8	8	19	0.55	0.12	0.07	0.07
桃形梅 Taur-hsing-mei	17	282	9	9	20	1.50	0.10	0.06	0.11
胭脂梅 Yen-chih-mei	18	203	7	8	16	0.36	0.06	0.05	0.11
萬山 Wan-shan	18	211	8	9	15	1.99	0.06	0.05	0.07

果梅，桃形梅，長藤，及萬山，等3個栽培種，選取5年生、8年生及30年生等三種不同樹齡的植株各3株，供產量調查試驗。連續3年間的產量調查數據是以超過六分熟的果實為採收標準，以供為製造脆梅的原料為主。由綜合變方分析的結果得知，年度與品種兩者之間有交感效應

存在，亦即不同品種於不同年度的產量表現存在有極顯著的差異（表6）。

表6. 三種果梅栽培種連續三年產量綜合變方分析

Table 6. Combined ANOVA of fruit yield over three years in three mume cultivars.

Source	DF	Mean Square
Year	2	15357.54 **
Tree/Year	6	852.95
Cultivar	4	5037.20 **
Year*Cultivar	8	2330.55 **
Error	24	355.55
Total	44	

*: 1991-1993年

** : Significant at $p=0.01$.

由於交感效應顯著存在，因此宜就各不同年度下各栽培種的產量表現，進行個別比較（表7）。1991年產量調查以八年生的‘長藤’34.2kg為最高，5年生的‘桃形梅’最低，僅8.8kg，兩者達顯著差異程度。1992年以30年生的‘萬山’（153.3kg）及‘長藤’（119.0kg）及8年生的‘桃形梅’（114.0kg）為最高，其次是5年生的‘桃形梅’（41.2kg），以8年生的‘長藤’（26.9kg）為最低，高低差異間皆達顯著水準。1993年各供試品種間差異不顯著。連續三年的平均產量，以30年生的‘萬山’（84.9kg）為最高，5年生的‘桃形梅’（32.2kg）為最低，差異顯著。

表7. 不同果梅栽培種，不同株齡，連續3年的產量分析比較

Table 7. Mume yields of 3 different cultivars over 3 consecutive years.

栽培種 Cultivars	樹齡 Plant age	產量 Yield(kg/tree)			平均 Mean (kg/tree)
		1991	1992	1993	
桃形梅 Taur-hsing-mei	5	8.8 b ²	41.2 b	46.7 a	32.2 b
桃形梅 Taur-hsing-mei	8	29.5 ab	114.0 a	76.3 a	73.3 a
長藤 Chang-teng	8	34.2 a	26.9 b	50.3 a	37.1 b
長藤 Chang-teng	30	34.0 ab	119.0 a	63.0 a	72.0 a
萬山 Wan-shan	30	28.3 ab	153.3 a	73.3 a	84.9 a
	LSD(0.05)	25.3	43.8	44.3	18.4

² Mean separation within columns by LSD, 5% level.

Each value is the mean of 3 plants.

果樹生產常有大小年的現象，果梅亦不例外，若比較不同年間的平均產量高低，即可發現年度間所有調查品種的平均產量差異很顯著(表8)，以1992年90.9kg/株為最高，1991年27.0kg/株為最低。

表8. 不同年度間果梅參試品種的平均產量

Table 8. Average mume yield during years of 1991-1993.

Year	Yield(kg/tree)
1991	27.0 c ^z
1992	90.9 a
1993	61.9 b
LSD(0.05)	26.1

^z: Mean separation within columns by LSD, 5% level.

有關梅採收後，新梢側芽之生育情形詳見表9。側芽寬度之變化，從5月底至8月中差異並不大，但在9月中旬(1.3mm)以後，芽體則逐漸變大，一直到開花(3.1mm)為止。

至於芽體的平均重，從5月底(約23.6mg)至8月中(22.5mg)之間幾乎沒有差異，但從9月份(32.6mg)以後至開花(395.6mg)期間，芽體重量呈穩定地逐漸增加。

表9. '長藤'果梅採收後新梢側芽之生長與發育

Table 9. The size increase of lateral buds of 'Chang-teng' mume during growing season in 1990-1991.

月份 Month	May	Jun.	Jul.	Aug.	Sep.	Oct.	Nov.	Dec.	Jan.
側芽寬度 (mm±SE) Width of bud	1.1 ±0.3	1.1 ±0.2	1.2 ±0.2	1.2 ±0.1	1.3 ±0.2	1.4 ±0.3	1.7 ±0.1	2.2 ±0.3	3.1 ±0.7
芽體重 (mg±SE) Weight of bud	23.6 ±4.9	29.5 ±4.1	27.4 ±4.3	22.5 ±5.6	32.6 ±4.9	56.8 ±6.1	107.8 ±18.3	241.0 ±33.9	395.6 ±71.6

^z: 1990-1991年調查3株，每株每次取10個側芽，共計30個芽的平均值。Each value is the mean of 30 lateral buds.

至於梅樹枝條與葉片全碳水化物的含量(可溶性糖與澱粉含量的總和)，在採收後新梢生育間的變化情形為：全碳水化物的含量變化於10月間達到最高峰(57.9%)，10月以前的變化不大約47.9~49.1%之間，於11月間約開花前一個月左右(花期為12月11日至12月28日)全碳水化物含量下降至最低(35.3%)，詳見表10。至於全氮含量全年變化在2.0%至2.7%之間，亦以11月份(2.0%)為最低(表10)。

表10. '長藤'果梅當年生枝梢全碳水化合物及全氮含量之季節變化

Table 10. Changes in total carbohydrates and total nitrogen in 'Chang-teng' mume during growing season in 1990-1991.

月份 Month ^z	可溶性醣(%±SE) Soluble sugars	還原醣(%±SE) Reducing sugars	澱粉(%±SE) Starch	全碳水化合物(%±SE) Total carbohydrates	全氮(%±SE) Total Nitrogen
May	21.0 ^y ±7.4	11.5±2.5	26.9±1.2	47.9±8.5	2.6±0.1
Jun.	20.5±2.0	10.5±1.5	36.4±5.7	56.9±9.8	2.7±0.0
Jul.	17.7±2.8	10.3±1.2	28.4±0.5	46.1±2.8	2.5±0.1
Aug.	21.1±2.9	9.1±1.6	25.7±3.9	46.9±6.7	2.7±0.1
Sep.	23.1±7.0	12.7±0.7	26.1±4.5	49.1±7.6	2.6±0.2
Oct.	27.8±1.4	16.4±2.2	30.0±6.2	57.9±6.8	2.6±0.1
Nov.	12.7±2.9	10.2±0.9	22.7±6.9	35.3±8.0	2.0±0.2
Dec.	9.5±2.8	8.1±0.6	30.5±7.3	39.9±4.6	2.2±0.2
Jan.	14.1±2.9	17.4±4.0	24.6±4.9	38.7±3.9	2.3±0.1

^z: 1990-1991年

^y: 為三個樣品之平均值，以乾物重為計算標準。Each value is the mean of 3 replications on a dry weight basis.

水里鄉果梅於10月間開始落葉進入休眠，11月1日'長藤'約有80%以上落葉，至11月19日'長藤'全部落葉，並有極少數的新梢生長與花朵的出現。休眠在植物體中是一種發育的形相，每年皆會定期發生，以便植物在寒冬過後仍能生存。Samish將休眠定義為「可見的植物生長現象暫時中止的一種狀態」(23)。水里地區梅樹芽體於10月~11月間處於休眠狀態，但芽體在9月份後其大小與重量皆有逐漸增加的趨勢(表9)。樹體11月份雖處落葉休眠狀態，但碳水化合物與全氮(表10)含量卻降至全年中的最低量，芽體變大與生理分化過程與Lavée的結論相符合，Lavée認為休眠並不需要停止所有生化活動的進展，一些重要的分化過程仍在休眠器官中正常發生，並且會慢慢穩定地增加芽體的重量(20)。

本省果梅栽培多半分布在偏遠的山坡地，或是地形崎嶇巨石累累的陡坡上，在園中不僅採收、修剪、施肥及噴藥等工作有困難，更遑論果園水管理工作。休眠期的芽體大小與重量的變化(表9)與碳水化合物及氮素的生理變化(表10)皆需要水分，這提供我們些啟示，即當休眠終止至花芽萌發前，土壤的水分供給是非常重要的。1993年全省各地梅子開花良好，但因缺水無法著果而造成普遍歉收的現象，有灌溉設備的果園則能正常結果，間接地提示梅果實生長與發育需要適量水分供給的警訊。Proebsting與Middleton也認為桃樹在生長季節中，在極端的乾旱逆境下，會導致落葉，果實生長停頓，果肉風味變澀，以及花芽分化失敗等現象(22)。桃樹適當的灌溉可增加果實大小(15,21)，和提高可供銷售果實的產量(15,17,18,19)。由此可見在打破果梅休眠之前適當維持土壤溼度，使樹體在休眠期間的形態與生理變化能順利進行；打破休眠之後，酌量提供水分，如此方可確保果梅的正常開花與穩定結果。

參考文獻

1. 行政院農業委員會. 1990. 農產品貿易統計要覽. p.67.
2. 汪祖華. 1991. 李、杏、梅親緣關係及分類地位的同功酶研究. 園藝學報18:97-101.
3. 林昭榮. 1975. 引起梅歉收的原因. 農友26(7):16-17.
4. 俞德浚. 1979. 中國果樹分類學. 農業出版社.
5. 夏起洲、丁長奎. 1993. 果梅栽培中的幾個技術問題. 落葉果樹25:36-37.
6. 陳其峰. 1988. 梅:中國農業科學院果樹研究所. 鄭州果樹研究所、柑桔研究所主編. 中國果樹栽培學. 農業出版社. p.545-557.
7. 陳俊愉. 1962. 中國梅花的研究 I, 梅之原產地與梅花栽培歷史. 園藝學報1:69-78.
8. 陳俊愉. 1962. 中國梅花的研究 II, 中國梅花品種分類. 園藝學報1:337-350.
9. 曾逢星. 1986. 如何改進梅的生產. 農藥世界30:25-28.
10. 褚孟媛、陸愛華. 1992. 梅樹花粉數量與育性的研究. 落葉果樹24:27-28.
11. 臺灣省農林廳. 1992. 臺灣省農業年報. p.128.
12. 劉敦燭. 1989. 無錫梅花品種調查與分類. 園藝學報16:220-226.
13. 歐茂華、范恩普、唐立新、王剛. 1993. 貴州省荔波縣野生梅的調查研究. 貴州農業科學119:55-57.
14. 佐藤公一、森英男、松井修、北島博、千葉勉. 1972. ウメ. 果樹園藝大事典. 東京株式會社. 養賢堂. p.720-736.
15. Ballinger, W. E., A. H. Hunter, F. E. Correll, and G. A. Cummings. 1963. Interrelationships of irrigation, nitrogen fertilization and pruning of 'Redhaven' and 'Elberta' peaches in the sandhills of North Carolina. Proc. Amer. Soc. Hort. Sci. 83:248-258.
16. Erickson, L. C. 1968. The general physiology of citrus. In: Reuther, W. (ed.) The citrus industry vol. II. University of California, Berkeley, CA. p.101.
17. Feldstein, J., and N. F. Childers. 1957. Effect of irrigation on fruit size and yield of peaches in Pennsylvania. Proc. Amer. Soc. Hort. Sci. 69:126-130.
18. Feldstein, J., and N. F. Childers. 1965. Effects of irrigation on peaches in Pennsylvania. Proc. Amer. Soc. Hort. Sci. 87:145-153.
19. Horton, B. D., E. J. Wehunt, J. H. Edwards, R. R. Bruce, and J. L. Chesnee. 1981. The effects of drip irrigation and soil fumigation on 'Redglobe' peach yields and growth. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 106:438-443.
20. Lavee, S. 1973. Dormancy and bud break in warm climates; considerations of growth regulator involvement. Acta Hort. 34:225-234.
21. Morris, J. R., A. A. Kattan, and E. H. Arrington. 1962. Response of 'Elberta' peaches to the interactive effects of irrigation, pruning, and thinning. Proc. Amer. Soc. Hort. Sci. 80:177-189.
22. Proebsting, E. L. Jr., and J. E. Middleton. 1980. The behavior of peach and pear trees under extreme drought stress. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 105:380-385.
23. Samish, R. M. 1954. Dormancy in woody plants. Annu. Rev. Plant Physiol. 5:183-203.

Summary

The blooming, fruit growth and development of mume were studied at two locations during different growth stage and the climatological data were recorded. The occurrence of imperfect flowers in mume varied in cultivars. 'Chang-teng' (長藤) which prone to imperfect flower formation had degenerated pistils at a rate as high as 15.8%, while 'Taur-hsing-mei' (桃形梅) had only 3%. The pistil length varied from 0 to 0.6 cm in degenerated flowers. The transitional pistil length for functional flowers was between 0.61 and 0.8 cm. Pistils longer than 0.8 cm developed to set fruit normally. The pistil of normal flower could reach 1.35 cm in length.

The yields of 3 different cultivars of mume were investigated for 3 years. The results of combined ANOVA over 3 years indicated significant interaction between years and cultivars. It also indicated the phenomenon of on-year and off-year in fruit production. The significant yield difference among cultivars revealed that the yield potential depended on both the cultivars and age of the plant.

During growing season, the size and the weight of lateral buds of new shoot did not change until late August. In the meantime, the total carbohydrates remained almost the same level. A peak occurred in October when buds started dormancy, and a significantly rapid decline followed in November, a month prior to blooming. The pattern of nitrogen change was similar to that of carbohydrates. The decreasing of these two compositional materials was accompanied with the increasing in bud size and bud weight during plant dormancy.