臺灣經濟果樹栽培技術及應用研究研討會專集 223～230 (1994)

李樹之結果習性與疏果處理之效果

熊同銓

中國文化大學園藝系

摘　要

本試驗以中部（臺中、苗栗）、北部（宜蘭）低海拔地區栽培之鮮食用李樹品種爲材料，進行結果習性及疏果處理效果之調查。結果顯示果實形質依品種而異，其中以果實重量差距較爲明顯。其開花期約在1月下旬至2月中旬間，果實初期生長緩慢，4月起重量及糖度快速增加。5月上、中旬起可陸續開始採收，不過部份品種在採收期間，質、量異動幅度甚大。進行疏果處理時，各試驗品種之果形指數及果實酸度所受影響不大，不過果實重量、糖度均有增加現象，而硬度則有降低之傾向，同時落果及裂果比率減少，研究結果顯示疏果處理具有改善著果率、品質，以及促進果實成熟之效果。

關鍵字：結果習性、疏果。

前　言

李樹(*Prunus salicina* Lindle.)之風土適應性廣，生產成本低，近年來本省栽培面積曾擴增至9千餘公頃[4]。成爲中部、北部、東部山坡地栽培之落葉果樹主要種類之一，不過由於栽培方式較爲粗放，產期又多集中於4～6月間，且部份品種在收穫前容易發生落果及裂果的情形，使得品質、收量及價格均不穩定。近年又面臨國外李子進口之壓力，栽培面積已略見萎縮。

目前李之經濟性栽培品種約有十餘種。在生鮮果實之消費嗜好上差異甚大，亦即有較爲偏好果肉軟、甜而酸度低者。相對的亦有偏好酸、脆並以醃漬加工提高甜味者。因此在提高李樹生產競爭上，經由改善栽植密度、栽培管理方式，選擇適當之砧木等，對部份品種可達增加產能、分散產期之效果[1,3,6,9,10]。不過，由於品種間結果習性差異，其栽培環境條件之需求亦有所不同，並且對於栽培方式、以及栽培目的上均產生不同影響。因此本實驗以中部及北部栽培之李樹數品種，進行果實形質、結果習性以及疏果處理效果之調查，以期作爲消費需求爲指標之生產方式依據。

材料與方法

五月至六月間，自宜蘭（南山）、臺中（東勢）、苗栗（泰安、大湖）等地收集得十五個樣品，並購得市售進口之Red Beauty及Blackmber二種進行果實形質調查。供試材料以完全著色者取三十至五十粒進行測試糖度（Brix, ATAGO社製，PR－1型）、硬度（Kg, EFFEGI社製，FT－011型）、果實大小(cm)、果重(g)，並觀察其色澤、果粉、香氣等項目。

另外在宜蘭（南山）及臺中（東勢）之私人果園進行調查香蕉李、紅肉李、香檳李及紅玉李之開花結果情形及疏果處理效果。結果習性方面包括十一至十二月間觀察開花之情形，開花期後，約每隔十至三十天間，進行果實重量、糖度、果形指數等測試。疏果處理則於三

月十三及十四日間，各試驗品種取東、西、南、北四方向枝條進行處理，疏果方式依前人報告進行[6,8]，葉/果比上、紅肉李由原來之3.1：1調整爲10：1。長葉李由7.8：1調整爲15：1。香檳李(14.7：1)及紅玉李(18.7：1)則調整爲25：1左右。收穫後調查果重、果形指數、水份、糖度、酸度、硬度、及落果率、裂果率。

結　果

本試驗中所利用之材料以鮮食用品種爲主，分佈之海拔高度多半在500～750 m之間，少數取自於海拔1,100 m之地區。試驗材料中，香檳李、加州李、加州香李、泰安李等屬於後期引進之外來種，其餘爲本地種。民國七十年以前，本省李樹栽培面積不多，有關李樹品種之保存、改良研究甚少。因此品種名稱因人、地而異較爲混亂。本實驗結果顯示之品種英名，係以產地之品名爲準音譯而得，分別爲長葉李(Tzang-Yeh Li)，香蕉李(Shian-Jiao Li)，胭脂李(Yien-Tzu Li)，紅肉李(Hong-Lo Li)，紅玉李(Hong-Yui Li)，血經李(Shue-Jin Li)，玉李(Yui Li)，黃肉李(Huang-Lo Li)，桃接李(Tao-Jieh Li)，香檳李(Shan-Pin Li)，加州李(Jia-Zou Li)，加州香李(Jia-Zou-Shan Li)，泰安李(Tai- An Li)。

本地種中，紅肉李平均果實重量最高，可達50 g以上，在南山果園中之部份植株果實更達65 g間，且熟期較早，除紅肉李外，一般約在20～30 g間（表一）。本地種在同一地區不同海拔高度（700及1100 m）栽培時，低海拔地區之果實成熟期約早10～14天，但著果率、果實重量及品質上無明顯區別。外來引進種，果形較大，約在40～65 g之間，不過在低海拔地區栽培時，採收期雖較早，著果率明顯降低，且果實之品質及著色較差。進口李之果實，雖可能因在原產地經過選果而產生影響，但以其中Blackmber之平均90 g之果重來看，較本省現有品種高出甚多。測試中糖度方面約在8.7～11.8° Brix間，糖度、果形指數、果色、果粉與香氣等，依品種不同而有差異。

開花期以在一月下旬至二月上旬間者爲多，紅肉李較遲，約在二月底時開花。供試品種中在十一至十二月間開早花情形依品種而異，其中紅玉李最多，長葉李其次，香檳李及紅肉李則極少。果實在初期生長較爲緩慢，四月初起急速上升（圖一）。糖度變化上亦有同樣傾向（圖二）。紅玉李及長葉李在五月中旬左右，果重及糖度趨緩，但香檳李之果重仍小幅增加，糖度更由9.23° Brix上升至11.60° Brix。紅肉李則至六月中旬左右，果重及糖度有持續增加之傾向。結果初期，果實高度大於橫徑（以果實中央縫合線計量），而後隨果實之發育、橫徑增加，果實指數迅速下降（圖三），五月中以後各實驗品種均僅有微幅差異。而紅玉李與香檳李之指數約在0.92～0.94之間，呈圓至橢圓形。長葉李及紅肉李之指數約在0.9.～0.89之間，呈圓至扁圓形。疏果處理時，果形指數與果實酸度所受之影響較不明顯（表二）。不過疏果後各處理區果實平均重量增加1.65～3.14 g，糖度增加0.5～1.4° Brix，硬度降低0.25～2 kg左右，同時落果率減少8～30%，而裂果比率亦有減少傾向。

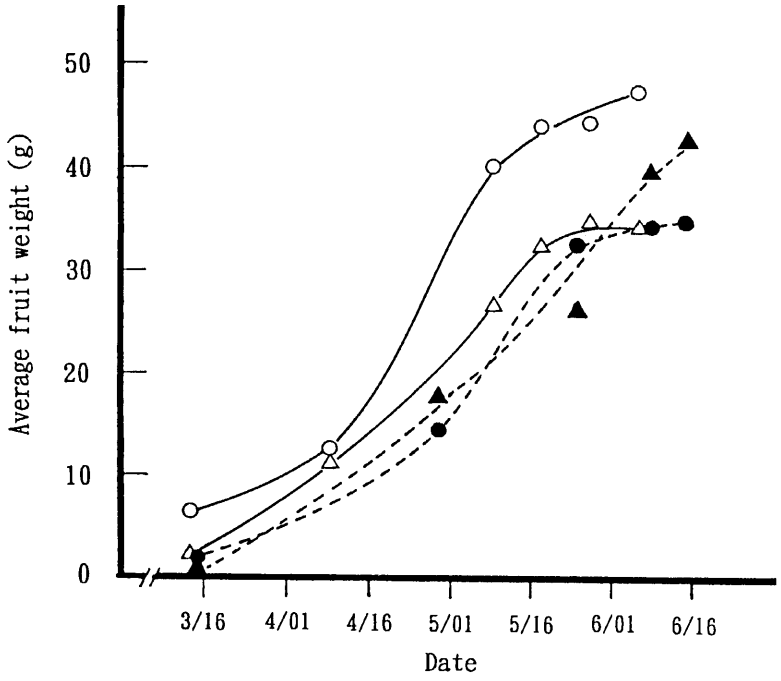
表一、李樹果實形質之調查

Table 1. Fruit characteristic of plum

Variety	Harvest Date	Fruit size (cm) Length	Diameter	Shape index	Fruit weight (g)	Color Skin	Flesh	° Brix	Hardness of Skin	Bloom*	Fragrance**
TZANG-YEH LI (NAN-SAN)	05/25	3.29	3.65	0.91	27.3	DARK RED	YELLOW	10.1	7.9	+	−
SHIAN-JIAO LI (NAN-SAN)	05/20	3.81	3.99	0.95	32.3	LIGHT GREEN	YELLOW	9.7	5.3	−	+
YIEN-TZU LI (NAN-SAN)	05/20	3.21	3.26	0.98	22.4	BROWN RED	YELLOW	9.1	4.1	−	−
HONG-LO LI (NAN-SAN)	05/30	4.06	5.04	0.81	65.6	DARK RED	DARK RED	10.2	7.4	+	−
HONG-YUI LI (TON-SHY)	05/25	2.99	3.16	0.95	27.2	RED	ORANGE	9.2	5.6	−	+
SHUE-JIN LI (TON-SHY)	05/20	3.01	3.29	0.91	25.5	DARK RED	DARK RED	10.8	7.3	+	−
YUI LI (DA-HU)	05/20	2.90	3.08	0.94	23.0	BROWN RED	YELLOW	11.0	4.3	−	+
HUANG-LO LI (DA-HU)	05/15	3.52	3.68	0.96	27.4	YELLOW	YELLOW	9.3	4.2	−	−
TAO-JIEH LI (DA-HU)	06/10	2.96	3.34	0.89	21.3	DARK RED	YELLOW	11.8	7.2	+	+
HONG-LO LI (TAI-AN,720M)	06/05	4.15	4.62	0.90	55.2	DARK RED	DARK RED	9.7	4.9	+	−
HONG-LO LI (TAI-AN,110M)	06/15	4.06	4.53	0.90	54.8	DARK RED	DARK RED	9.2	8.5	+	−
SHAN-PIN LI (TON-SHY)	06/10	4.06	4.30	0.94	44.3	DARK RED	YELLOW	11.6	4.5	−	+
JIA-ZOU LI (DA-HU)	06/15	4.85	4.67	1.01	64.7	BROWN RED	YELLOW	9.0	10.8	−	−
JIA-ZOU-SHAN (TON-SHY)	06/10	3.97	4.63	0.86	44.9	DARK RED	YELLOW	11.5	3.4	+	+
TAI-AN LI (TAI-AN)	06/01	4.12	4.36	0.95	43.0	BROWN RED	BRIGHT RED	8.7	9.6	+	−
RED BEAUTY	06/20	4.45	4.76	0.93	58.3	BRIGHT RED	ORANGE	10.5	2.9	−	−
BLACKMBER	06/01	5.08	5.74	0.89	90.1	DARK PURPLE	YELLOW	9.3	6.6	−	−

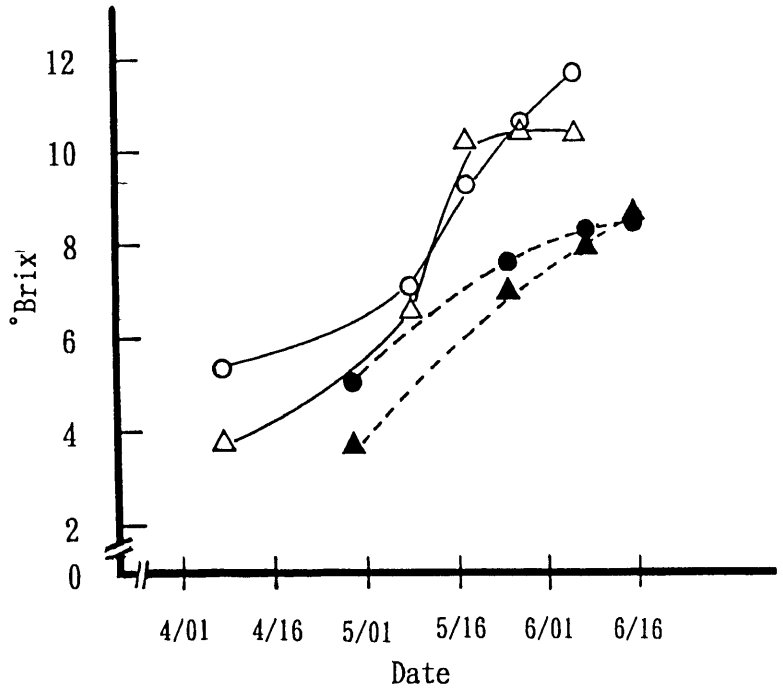
*: Bloom: much (+), less (-).

**: Fragrance: strong (+), thin (-).



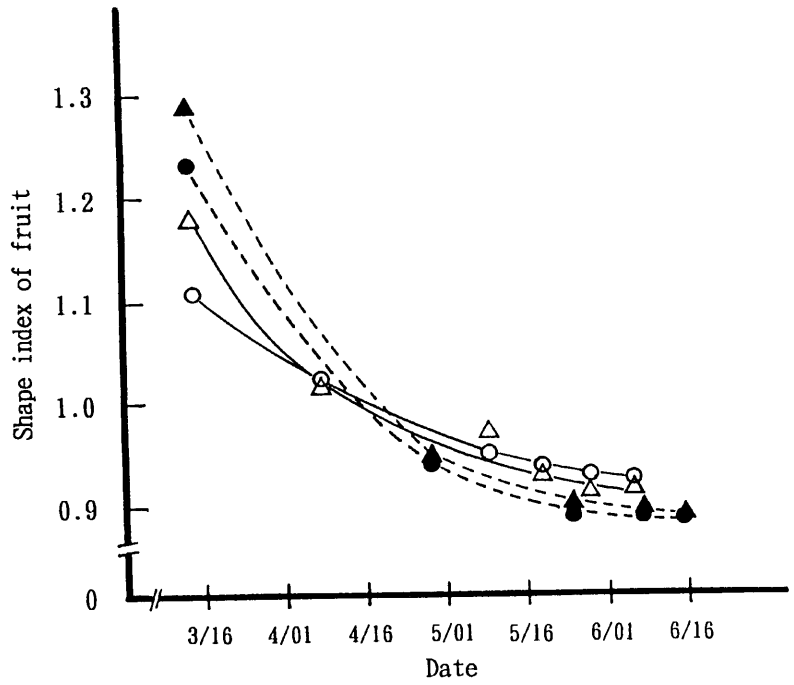
圖一、李樹果實生育期間平均果實重量之變化

Fig. 1. Change of average fruit weight during plum fruit growth period.
(○－○：Shang-Pin Li, △－△：Hong-Yui Li, ▲--▲：Hong-Lo Li, ●- -●：Tzang-Yeh Li)



圖二、李樹果實生育期間糖度之變化

Fig. 2. Change of brix during fruit growth period of plum.
(○－○：Shang-Pin Li, △－△：Hong-Yui Li, ▲--▲：Hong-Lo Li, ●- -●：Tzang-Yeh Li)



圖三、李樹果實生育期間果形指數之變化

Fig. 3. Change shape index during fruit growth period of plum.
(○－○：Shang-Pin Li, △－△：Hong-Yui Li, ▲--▲：Hong-Lo Li, ●- -●：Tzang-Yeh Li)

表二、疏果處理對於李樹果實形質之影響

Table 2. Effect of fruit thinning on characteristics of plum fruits

Variety	Charac teristic	Shape index	Fruit weight	Brix	Acidity	Hardness of skin	Ratio of drop	Ratio of splitting
			(g)	(°)	(PH)	(Kgw)	(%)	(%)
SHAN-PINLI*	CK	0.93	45.70	10.30	3.08	9.97	10.90	40.5
	FT***	0.91	47.35	11.55	3.07	9.37	3.26	10.2
HONG-YUI LI*	CK	0.93	32.43	10.05	4.25	8.80	19.56	29.6
	FT***	0.94	35.52	10.50	4.21	6.80	10.32	16.1
TZANG-YEA LI**	CK	0.90	33.11	7.30	3.02	8.02	1.42	20.4
	FT***	0.90	36.25	8.24	3.07	7.78	0.00	12.4
HONG-LO LI**	CK	0.84	42.68	7.00	3.08	7.74	3.45	76.3
	FT***	0.85	44.55	8.37	3.13	7.49	2.38	49.2

*: Harvest date: 05/26.
**: Harvest date: 06/10.
***: FT: Fruit thinning treatment.

討　論

本省引進李樹栽培已有200餘年，目前之栽培品種大致可分爲早期引入已馴化之本地種，及光復後引進之外來種二類[2,3]。早期栽培面積不多，民國70年左右，因農村勞力明顯匱乏、老化，而李樹之風土適應性廣，且生產成本低，使得種植面積快速增加，一度並達九千五百公頃左右[4]。栽培分佈上，外來引進種多分佈於中部1,500 m以上之高海拔地區，中、北、東部之低海拔山坡地則以本地種爲主，外來引進種栽培種類及面積所佔比例甚低。

一般李樹之開花期約在一月下旬至二月中旬間，此期間之低溫及降雨對於著果情形影響甚大[5,7,8]，在收穫期上本地鮮食用品種多在四月下旬至六月下旬間，高峰則在五月中至六月上旬間，期間極短，而在此時節因降雨日數較多，容易引起落果、裂果，並影響其果實外觀、品質及貯藏性。在品質收量均不穩定，且近年來開放國外李果進口數量漸增之影響下，種植面積又有略爲減少之傾向[4]。

本地種與外來種或進口果實比較，糖度無明顯差異，但除紅肉李外，平均果實重量要低很多。不過李之生鮮果實在消費嗜好上歧異較大，亦即有偏好果肉柔軟多汁，味甜而低酸者，亦有偏好果肉質脆，而酸、甜味高者。就季節性消費來看，一般在端午節前氣候較爲冷涼時節，對糖、酸高、味重者需求量較大。因此部分早生品種，如宜蘭李等，在三月底果實介於未熟至初熟狀態時即行採收，果實雖質脆，但味酸澀，糖度低，需經糖漬處裡後供市，價格良好。而外來種或進口果實，成熟期較晚、儲藏期長，完熟果實在儲藏時並會有果肉逐漸軟化，且糖度增加，酸味減少之頃向[8]。由於供應期間長且供應量較少，價格較爲平穩。所以就消費需求面而言，本地生鮮用品種，如能將產期分散，並依品種之特性，保持其最佳品質狀態供市時，應仍有相當之生產效益。

李樹之花芽分化期約在九至十月間，在十月以後即有陸續開花，甚至結果之情形，因此適時進行新梢抑制，除葉處理及灌溉等管理工作時，可將部份品種產期提早[3]。不過就數品種之觀察發現，早期開花之多寡及其結果能力，似依品種而異，亦即在11～12月之間開花數上，本地早生種較多，而晚生種或外來引進種數量甚少，如於12月下旬取尙未萌芽之結果枝，瓶插後置於溫度約20～24℃間之室內時，同樣的以早生種會有較易萌芽現象。另外在自然狀況下，一般早花結果情形並不佳，除了可能因柱頭乾燥，不利花粉發芽等氣候因素影響外，一般早花雌、雄蕊不完全情形不多，但結果情形較差者，其花柱柔弱而易屈曲且先端或有褐變現象，結果情形較佳者，其花柱較短但挺直，且子房較大。

低海拔地區李樹之開花期約在一月下旬至二月中旬，早生種之開花期較早。結果後初期生長速度緩慢，四月初硬核期後，果實重量及糖度均快速增加，果型指數迅速減少。試驗品種中紅肉李爲晚生種，需至六月上旬果實重量、糖度，才能達到可供採收程度。而紅玉李及香檳李因爲成熟期容易發生裂果或落果，因此農民傾向在五月上中旬間果實成熟初期即行採收。就紅玉李而言，五月中起果重、糖度變化不大，但是香檳李之果重及糖度仍會有持續增加之傾向，顯示此類果實如過早採收，對質、量均有影響。

李樹果實生育期間有2～3波相落果發生[5,8]。本實驗中香檳李、紅玉李及長葉李之疏果時期約爲第二次生理落果後7～10天左右結果狀態較爲穩定，在無處理狀況下，香檳李由於成熟前落果數較多，全體落果率約40%，其餘則在20～30%間，經疏果處理後可使落果率降至10～13%間。紅肉李之疏果期間約在第二次生理落果期間，葉果比仍相當低，結果情形較不

穩定，因此疏果處理後仍有45%落果率，不過比較無處理者亦減少30%左右，成熟期間裂果發生情形則依品種而不同。容易發生裂果之香檳李、紅玉李，在疏果處理後可降低裂果率至3.3～10%間。另外在疏果處理後，會有糖度、果重增加，而硬度減少之傾向。若以相同採收標準概估，收穫期約可提前7～10天。

由於我國即將爲加入國際關貿協定，農產品勢必開放進口。而李果可能是優先開放進口水果之一。不過由於於消費需求之影響，本地生產之鮮食用果實，如能分散產期，提高品質，應仍有相當之發展空間。一般本地種在低海拔地區栽培較多，如在海拔較高處栽培時會有成熟延遲之情形。而部份導入低海拔處栽植之外來引進種，果實成熟期雖可提前，但普遍著果率降低，且品質、著色較差。而就早期開花能力及其結果情形來看，亦似與品種間休眠之深淺、低溫之需求以及花器構造等有關。因此在生產期之調節上，仍需注意品種間結果習性以及環境適應性之差異。另外因各種不同因素影響而需進行早期收穫時，應考慮不同品種在果實成熟期間性質之變化，以免質、量之降低。至於進行疏果處理上，雖然較費人工，但具有提高品質、穩定產量之效果，同時也能促進果實之成熟期，達到提前採收之目的。

誌　謝

本實驗承蒙行政院農業委員會補助研究經費（計畫編號79農建－7.1－糧－54－17，80農建－7.1－糧－68－20，81農建－12.2－糧－55－12，82科技－2.2－糧－61－12，在此衷心表示謝意。

參考文獻

1. 李日剛　1985　李　落葉果樹栽培管理　p.130～135.　臺灣省山地農牧局編印。
2. 康有德　1970　李　臺灣農家要覽（上冊）　p.782～788　豐年社。
3. 廖萬正　1985　桃李產期調節　果樹產期調節　p.84～92　豐年社。
4. 臺灣農業年報　1993　p.125臺灣省政府農林廳編印。
5. 小林章　中川昌一　1989　生理的落果　果樹園藝原論　P.358～384。
6. 小林章　苫名孝　スモモ　果樹生產ハンドブツク　p.477－487　養賢堂　東京。
7. 吉田雅夫　1989　スモモの生育特性　果樹全書モモ、スモモ　p.501～514　農文協　東京。
8. 佐籐公一　森英男　松井勉　北島博　千葉勉　スモモ果樹園藝大事典　p.712～725　養賢堂　東京。
9. Gaash, D., I. David and I. Ran. 1989. Plum high density planting － 10 years trails. Acta Horticulturae 243：331－335.
10. Moing, A., Carbonne, F and J, P. GAUDILLERE. 1990. Growth and carbon partitioning in compatible and incompatible peach/plum grafts. Physiol. Plant. 79：540－546.

Fruiting Habit and Effect of Fruit Thinning on Plums

Tung-Chuan Hsiung

Dep. Horticulture, Chinese Culture University

ABSTRACT

This study was to investigate the fruiting habit and the effect of fruit thinning on varieties of plums in the aeras of low altitude in middle (Taichung. Miaoli) and northern part (Yilan) of Taiwan. The characteristics of the fruit, especially, the average weights were significantly different among species. The blooming date varied from the late of January to middle of February. At the beginning, the growth of fruit was slow. The weight and brix of fruits increased very fast in April. From the beginning to the middle of May, it was the harvest season for the experimented plums. However, the quality and quantity of certain species were dufferent in terms of harvest period. Regarding to the effect of fruit thinning, there was no significant difference in shape index as well as acidity comparing to the result of plums without fruit thinning. Nevertheless, the ratio of fruit dropping and fruit splitting decreased. It indicated that the treatment of fruit thinning increased fruit set percentage, improved fruit quality and enhanced the maturation of fruits.

Key words: fruit habit, thinning fruit.