柑桔砧木試驗

「第四報」柑桔砧木種類根皮粉末浸出液呈色反應鑑別法之研究[1]

翁仁祿[2]

一、前言

本省柑桔經濟壽命之短可謂全世界之最，果農屢行種植、更新之循環工作，浪費人力、時間，且提高成本。近年爲延長本省柑桔之經濟壽命計，有關機關積極研究老柑桔株之長壽命因子，採用砧木種類之不同雖被列爲最重要因子之一，惟由於老柑桔株栽培年代悠久，無法由外觀確認其砧木種類。

關於柑桔類之呈色反應鑑別法，曾有中村、中山氏(1)(2)以柑桔類之樹皮作材料，西浦、松島、奧代氏(4)依葉粉末浸出液之呈色反應鑑別柑桔種類。惟柑桔砧木埋沒於土中，難於獲得樹皮、葉片等材料，筆者有鑒於此，採用各種類柑桔砧木根皮爲材料，用各種試藥研究其呈色反應，以定各種砧木之呈色標準，促進長壽命柑桔株所用砧木種類之鑑定工作，以利延長本省柑桔經濟壽命之研究。

二、材料及方法

(一) 材料

本研究所採用砧木種類，依田中長三郎氏(3)之分類，可分爲枳殼屬及柑桔屬之兩大屬，柑桔屬復分作初生柑桔亞屬與後生柑桔亞屬之兩大亞屬。將供試材料依分類上之順序列記於下：

砧木種類	學名	分類學上之位置
枳殼	Poncirus trifoliata RAF.	Poncirus
Gaogan lemon	Citrus medica LINN. var. gaoganensis TANAKA	Citrus-Archicitrus -Citrophorum-Gtrioides
廣東檸檬	C. limonia OSBEOK	C. —A. —C. —Limonioides
苦柚	C. grandis OSBEOK	C. —A. -Cephalocitrus-Decumana
南庄橙	C. taiwanica TANAKA et SHIMADA	C. —A. -Aurantium-Medioglobosa
酸桔	C. sunki SAKURAI	C. —Metacitrus -Acrumen-Microacurumen
Cleopatra	C. reshni HORT. et TANKA	C. —M. —A. —M.
扁實檸檬	C. depressa HAYATA	C. —M. —A. —M.

1.研究報告農試字第五〇一號　2.臺灣省農業試驗所技士

本試驗之舉行承國家科學委員會補助經費，試驗進行中蒙古玉金小姐協助，稿成後承農復會劉富文先生英文摘譯，謹致謝忱。

於初春採取種植於新竹青果運銷合作社關西實驗園6年生柑桔砧木實生苗之主根部根皮，經水洗去汚，擦乾及細切等操作後放入於60°c之通風乾燥器經48小時乾燥後磨粉，並過篩供試。

（二）方法

1.將試驗根皮粉末以 42mesh 標準篩過篩後，每砧木種類各秤量 0.5g 放入小燒杯內，加 25cc 蒸餾水泡6小時，浸出根皮色素。

2.用東洋2號濾紙過濾浸出液後，吸出過濾液 2cc放置於三分試管內（每種砧木各4支）供試。

3.各試藥之處理方法如下。

（1）水銀劑法：

a,滴下苛性鉀1%溶液2滴。

b,滴下硫酸銅飽和溶液2滴。

c,再滴水銀劑（水銀以同量發煙硝酸溶解後加2倍量之蒸餾水）2滴。

d,將試管振動，混合管內溶液後，放置於定温湯煎器煮沸20分鐘，待管內沉澱物着色後，取出試管，攪拌管內溶液任其沉澱，以沉澱後之溶液顏色作爲標準鑑定之。

（2）鉬酸劑法：

a,滴下鉬酸劑〔鉬酸 10g加入氫氧化氨水 14.4cc，水 27.1cc 溶液內後，再輕倒於硝酸水（硝酸 48.9cc，水 114.8cc）內〕2滴。

b,同水銀劑法，將試管放置於定温湯煎器內煮沸，待管內沉澱物着色後取出試管，迅速鑑定反應色。

（3）三氯化鈦法：

a,滴下三氯化鈦15%溶液2滴。

b,將試管振動後，鑑定試管內溶液之顏色。

（4）氯化第二鐵法：

a,滴下氯化第二鐵飽和液2滴。

b,將試管振動後，鑑定試管內溶液之顏色。

註：本研究之比色法係利用 5w 日光燈之反射光，以 Ridgway:Color Standards and Color Nomenclature 之標準色爲準表示之。

另將各溶液之色調及濃淡等用分光光度計（Spectrophotometer）測定。

三、試驗結果

本試驗結果，各砧木種類根皮粉末浸出液對各種試藥之呈色反應如表 1. 2. 3. 4（爲明瞭各顏色之色調及濃度並便於比較起見，將各反應色依 RIDGWAY: Color standards and Color Nomenclature加以分析）及圖 1. 2. 3. 4。

1.水銀劑法：呈色反應在橙色至帶橙黃色之間，各砧木種類之呈色反應如表 1.圖1。

表1. 柑桔砧木種類根皮粉末浸出液水銀劑法呈色反應

砧木種類 ＼ 反應色調及濃度 ／ 反應色		O	OY-O	Y-O	O-Y	YO-Y	O-YY
枳殼 Gaogan lemon	Pale Ochraceous-Buff			+'			
	Light Buff				+'		

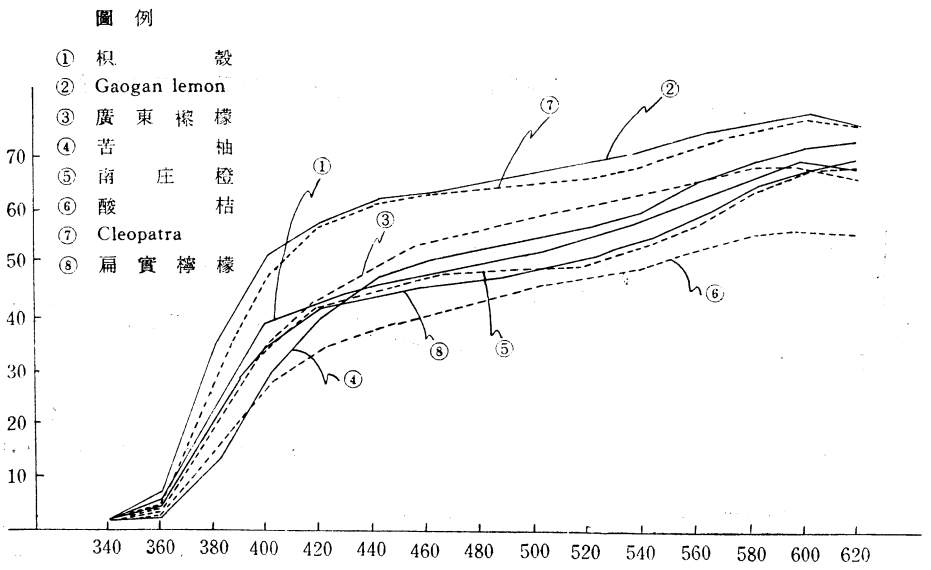
廣東檸檬	Massicot Yellow						⊹'
苦柚	Light Ochraceous-Salmon		⊭'				
南庄橙	Salmon-Buff	⊭'					
酸桔	Massicot Yellow						⊹'
Cleopatra	Pale Ochraceous-Salmon		⊹'				
扁實檸檬	Seashell Pink	⊹,					
色調說明		orange 100%	orange 91%⊹yellow 9%	orange 80%⊹yellow 20%	orange 65%⊹yellow 35%	orange 47%⊹yellow 53%	orange 25%⊹yellow 75%

註一：⊹……color 55%⊹white 45%, ⊭……color 77.5%⊹white 22.5%, ⊯……color 90.5%⊹white 9.5%, ⊞……color 100%. ⊞……color 55%⊹black 45%. ⊞……color 29.5%⊹black 70.5%

註二：⊞……標準色，　⊞'……標準色68%＋灰色32%，　⊞……"標準色42%＋灰色58%。

圖1.　柑桔砧木種類根皮粉末浸出液呈色反應透光曲線圖（水銀劑法）

（原　液）



枳殼及Gaogan lemon 兩種均呈淡黃橙色，濃度間之差異雖微，但前者色調中橙色成份較多，尚可認明，廣東檸檬與酸桔均呈淡帶橙黃色，與其他6種砧木雖可分明，但兩者間之差異即無法識別。南庄橙之淡橙色，扁實檸檬之淡白橙色，苦柚之淡帶黃橙色及 Cleopatra 之淡白帶橙色等4者，由於溶液濃度、色調相似，不易以肉眼識別。惟各溶液對各波長之吸光率不一致，各現出獨特之透光曲線，各種類之別可依分光光度計分明。Gaogan lemon與 Cleopatra 之透光曲線相似，兩者之差異不如肉眼鑑定之明顯。

2.鉬酸法：呈色反應均爲藍綠色色調，各砧木種類之呈色反應如表 2.圖2。

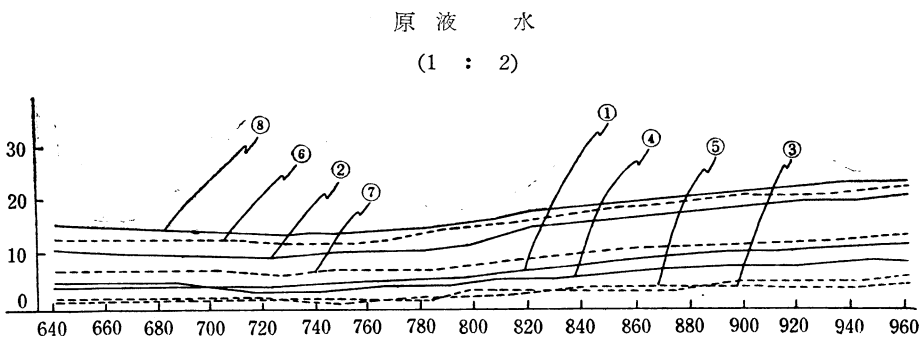
表2. 柑桔砧木種類根皮粉末浸出液鉬酸劑法呈色反應

砧木種類 \ 反應色調及濃度 / 反應色		G	GB-G	B-G	BB-G	G-B	BG-B
枳殼	Bremen Blue					卅'	
Gaogan lemon	Beryl Green				卅'		
廣東檸檬	Porcelain Green			卅"			
苦柚	Montpellier Green		"				
南庄橙	Deep Glaucous-Green			卅"			
酸桔	Beryl Green				卅'		
Cleopatra	Light Porcelain Green			"			
扁實檸檬	Nile Blue				艹'		
色調說明		green 100%	green 93%+ blue 7%	green 85%+ blue 15%	green 75%+ blue 25%	green 61%+ blue 39%	green 45%+ blue 55%

註一、同表1。

註二、同表1。

圖2. 柑桔砧木種類根皮粉末浸出液呈色反應透光曲圖（鉬酸劑法）



枳殼之反應色爲淡藍綠色，苦柚之綠色成份最多、呈淡略帶藍綠色。兩者間之差異明顯，並易與他種識別。廣東檸檬， Cleoptra 及南庄橙等3種砧木之反應色所含綠色成份稍多，溶液之濃度以前者爲最濃，後者爲最淡，雖屬同一色調，但3者間之差異仍可識別。由於溶液混濁，透光率甚低，雖以原液2倍量水稀釋，但分光光度計上所出現之透光率仍低，8種砧木種類之透光曲線均略成平行狀態，無明顯特徵。

3.三氯化鈦法：呈色反應在帶紅橙色與帶橙黃色之間，各砧木種類之呈色反應如表3。

表3. 柑桔砧木種類根皮粉末浸出液三氯化鈦法呈色反應

砧木種類 \ 反應色調及濃度 / 反應色		OR-O	O	OY-O	Y-O	O-Y	YO-Y	O-YY
枳殼	Pale Salmon Color	+'						

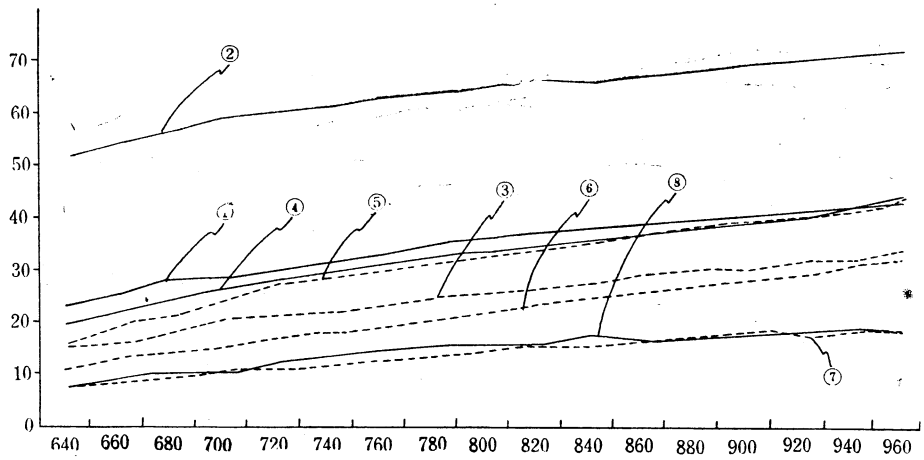
Gaogan lemon	Seashell Pink		+'					
廣東檸檬	Pale Ochraceous-Buff				+'			
苦柚	Coloniall Buff							++"
南庄橙	Deep Colonial Buff							+++"
酸桔	Pale Pinkish Buff					+"		
Cleopatra	Pale Pinkish Buff					+"		
扁實檸檬	Pale Pinkish Buff					+"		
色調說明		red 20%+ orange 80%	orange 100%	orange 91%+ yellow 9%	orange 80%+ yellow 20%	orange 65%+ yellow 35%	orange 47%+ yellow 53%	orange 25%+ yellow 75%

註一、同表1。

註二、同表1。

圖3. 柑桔砧木種類根皮粉末浸出液呈色反應透光曲線圖（三氯化鈦法）

（原　液）



枳殼呈淡白帶紅橙色， Gaogan lemon 爲淡白橙色，廣東檸檬爲淡白帶黃橙色，雖3者溶液均淡，但所含橙色百分率各有異，得以肉眼鑑別。苦柚及南庄橙2種砧木之呈色反應同爲略帶灰色成份之淡橙黃色，惟後者之濃度色彩濃厚，易以肉眼識別。分光光度計上之透光曲線略成平行，無明顯特徵。唯 Gaogan lemon 1種，由於溶液色淡且清澄，透光率特高，易於辨認。酸桔， Cleopatra 及扁實檸檬等3種砧木呈色反應皆爲淡黃橙色，由於3者間之色調濃度及灰色成份含量相同，透光曲線低，且略成平行狀態，用肉眼或分光光度計均難於識別。

4.氯化第二鐵法：呈色反應單調，僅呈黃橙色及橙黃色之2種色調，各砧木種類之呈色反應如表 4。

表4. 柑桔砧木種類根皮粉末浸出液氯化第二鐵法呈色反應

砧木種類 ＼ 反應色調及濃度	反應色	YO-Y	O-YY
枳殼	Lemon Chrome		+++

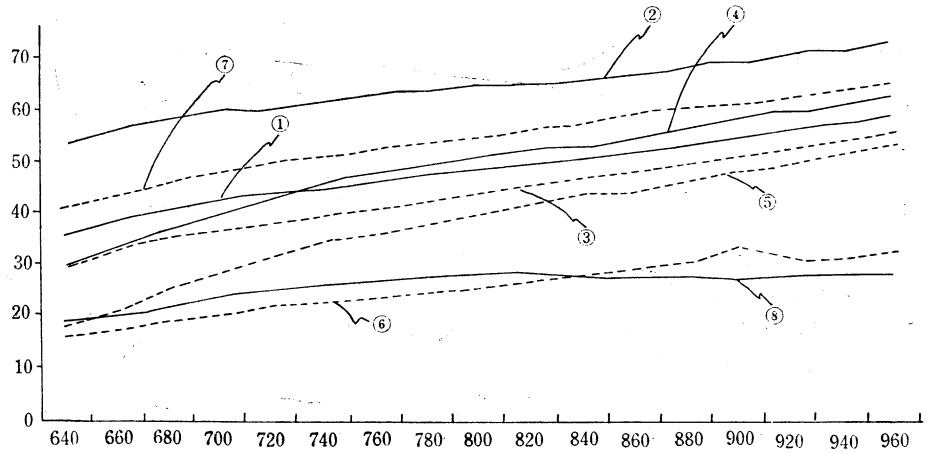
Gaogan lemon	Lemon Chrome		卌
廣東檸檬	Wax Yellow		卌'
苦柚	Aniline Yellow	卌	
南庄橙	Aniline Yellow	卌	
酸桔	Wax Yellow		卌'
Cleopatra	Wax Yellow		卌'
扁實檸檬	Wax Yellow		卌'
色調說明		orange 47% + yellow 53%	orange 25% + yellow 75%

註一、同表1。

註二、同表1。

圖4. 柑桔砧木種類根皮粉末浸出液呈色反應透光率曲線圖（氯化第二鐵法）

（原　液）



苦柚、南庄橙同爲濃黃橙色，兩者間色調、濃度等相等，無法以肉眼識別。其他枳殼、Gaogan lemon、廣東檸檬、酸桔、Cleopatra 及扁實檸檬等皆呈橙黃色，雖前者溶液中灰色成份略較低，但仍不易以肉眼識別。就中前兩者間及後4者間之反應呈色相同，無法用肉眼分別。用分光光度計雖可測出若干透光率之差異，但上述種類間之透光曲線均略成平行狀態，仍不易辨認種類間之差異。

四、結果及討論

由本試驗結果，就柑桔砧木種類根皮粉末浸出液之呈色反應，加以研討如下：

水銀劑法之呈色反應在橙色至帶橙黃色之間。由於溶液顏色淡白，肉眼僅可感覺6種色調及2種濃度，對若干砧木種類不易尋出種類間之差異。例如廣東檸檬與酸桔間，或苦柚、南庄橙，Cleopatra 及扁實檸檬4者間反應色相似，甚難辨認。惟分光光度計上各現出不同之透光曲線，除 Gaogan lemon與Cleopatra 間之差異較難分明以外，其他6種類砧木均可依分光光度計識別。

鉬酸劑法之呈色反應僅限於藍綠色色調，反應色雖單調，但除 Gaogan lemon 與酸桔不易分明以外

，其他種類均得依溶液內藍、綠色成份之含有率及灰色成份含量之差異而識別。溶液混濁，透光率甚低，以原液之2倍量水稀釋後之透光率仍低。所有8種砧木之透光曲線略成平行狀態，各種類間之差異難以用分光光度計識別。

三氯化鈦法之呈色反應，在帶紅橙色與帶橙黃色之7種色調之間，所含色素雖多，但似乎對屬於後生柑桔亞屬之酸桔、 Cleopatra及扁實檸檬等3種砧木之呈色反應較爲遲鈍，皆呈相同色調、濃度及透明度，用肉眼或分光光度計均無法識別3者間之差異。枳殼及初生柑桔亞屬所屬之 Gaogan lemon 、苦柚、南庄橙及廣東檸檬等各砧木種類間顏色之差異較明顯，易用肉眼鑑別。所有8種砧木種類之透光曲線略成平行狀態，透光曲線雖無明顯特徵，但屬於初生柑桔亞屬及枳殼屬砧木種類之透光率遠較後生柑桔亞屬所屬砧木種類爲高，就中 Gaogan lemon 之透光率特高，易與他種類分明。

氯化第二鐵法：呈色反應色調單純，溶液深濃，各砧木種類間之差異不易以肉眼識別，就中苦柚與南庄橙，枳殼與 Gaogan lemon 或廣東檸檬、酸桔、 Cleopatra及扁實檸檬等各種類砧木間之呈色反應相同，用肉眼或分光光度計均無法識別種類間之差異。

柑桔砧木種類根皮粉末浸出液對本試驗所用4種試藥之反應較爲遲鈍，若干種類間之呈色反應相同或相似，不易僅用一種試藥鑑別所有砧木種類。須重複採用兩種以上試藥始得識別各砧木種類。例如水銀劑法及鉬酸劑法之重複採用可辨認單用前法無法分明之廣東檸檬與酸桔間及苦柚檸檬、南庄橙、 Cleopatra、扁實檸檬4種間之差異，或單用後法不易識別之 Gaogan lemon 與酸桔兩者間之差異。若再重複採用三氯化鈦法即可識別前述兩法合併採用後仍感鑑別困難之苦柚與 Cleopatra間之差異。

五、摘　要

以枳殼、 Gaogan lemon 、廣東檸檬、苦柚、南庄橙、酸桔、 Cleopatra及扁實檸檬等之根皮粉末浸出液爲材料，研究其對水銀劑、鉬酸劑、三氯化鈦及氯化第二鐵等4種試藥之呈色反應，促進老柑桔株採用砧木種類之鑑別工作，以利柑桔長壽命因子之探究。

1.各種類砧木對每試藥均現出獨特之呈色反應，依每種溶液之色調、濃度及對各波長之透光率，略可鑑別砧木種類。

2.根皮粉末浸出液對各種試藥之呈色反應遲鈍，溶液淡，反應色少，僅據1種試藥，較難以肉眼識別，須重複採用兩種以上之試藥，始得鑑別各砧木種類。

3.每種浸出液加試藥後對分光光度計各波長之透光曲線，亦可作鑑別柑桔砧木種類之重要依據。

供試各種砧木種類根皮粉末浸出液對各種試藥呈色反應，及其對分光光度計透光曲線之特性，詳見本文。

六、參考文獻

1) 中村三八夫、中山謙吉：熱帶園藝9（3）：199—209，1940

2) 中村三八夫、中山謙吉：園藝雜誌12（1）：15—23，1941

3) 田中長三郎：柑桔研究12：141—147，1952

4) 西浦昌男、松島二良，奧代直己：農試場報告（園）4：19—26，1957。

STUDY ON THE IDENTIFICATION OF CITRUS ROOTSTOCK SPECIES BY COLOR REACTION METHOD

—I. COLOR REACTION OF ROOT BARK—

J. L. Weng

SUMMARY

Quick identification for species of rootstocks in an orchard is a useful technique in the citrus rootstock studies. Root bark extracts of various species of citrus rootstocks listed below are treated with four kinds of chemical reagents, namely: 1) Modified Almen reagent, 2) Molybdic acid reagent, 3) Titaneous trichloride and 4) Ferric chloride.

Citrus species tested:

Poncirus trifoliata Raf.
Citrus medica L. var. *gaoganensis* Tanaka
C. limonia Osbeck
C. grandis Osbeck
C. taiwanica Tanaka et Shimada
C. Sunki Sakurai
C. Reshni Hort. et Tanaka
C. Depressa Hayata

Following findings are summarized from the experiments on the reactions among various extracts to different chemical reagents:

1. Each kind of solution made by adding a chemical reagent to an extract of a particular rootstock species showed a specific color, its hue and degree of saturation, and a specific transmission to the light of each particular wave length. By the specific coloration and light transmission characteristic of each kind of solution, one could identify what species of rootstock was a solution made from.

2. Root bark extracts were less sensitive to those reagents, the colors of such extracts were light. The range of color variation showed among different species of root bark extracts were narrow. Therefore, duplicate extract samples treated with more than one kind of reagent were usually necessary in order to make dependable identification of species.

3. Specific property in spectrophotometric transmission curve of each species of extract after treated with a reagent was another feature which could be based on in making identification of the species.

The characteristics of coloration of each species of extract treated with each kind of reagent and the characteristics of the transmission curve to spectrophotometer of each kind of solution among various combinations between rootstock species and reagents are given in detail in the text of this report.