

農刊第 14 號
Tech. Bull. No. 14

民國三十二年六月
June, 1943

漳州柑橘包裝運輸貯藏試驗初報

A PRELIMINARY REPORT OF THE EXPERIMENTS ON THE PACKING,
TRANSPORTATION AND STORAGE OF CITRUS FRUITS
FROM CHANGCHOW

金作棟 王清和

By

Tso-tung King & Tsing-ho Wang



抽印新農季刊 III (1-2) : 21-28

Reprinted from THE NEW AGRICULTURAL
JOURNAL III (1-2) : (21-28)

福建省立農學院印行
(福建——永安)

Published by The Fukien Provincial
College of Agriculture
(Yungan, Fukien, China)



上海图书馆藏书



A541 212 0013 9851B

漳州柑橘包裝運輸及貯藏試驗初報

金 作 棟

(園藝學系)

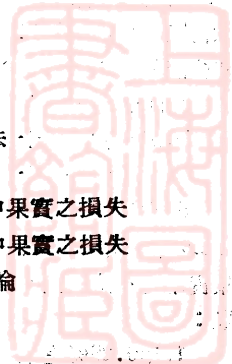
王 清 和

(病蟲害學系)

本試驗關於病果檢定，係由病蟲害學系副教授王清和所負責，果實採收，藥劑處理，包裝運輸及貯藏等，則由園藝學系副教授金作棟所負責。供試全部柑橘，由漳州私立四維農場場主洪應士先生捐贈，工作期間，更得洪場主之多方協助，試驗期間，承前園系主任程世撫教授之指導，並得前園系助教蔡清溪先生之協助不少，一併在此誌謝。

目 次

- | | |
|------------|-------------|
| 一、緒 言 | E. 貯藏法 |
| 二、試驗材料 | 四、試驗結果 |
| 三、試驗方法 | A. 運輸中果實之損失 |
| A. 時 間 | B. 貯藏中果實之損失 |
| B. 採 果 | 五、提要及結論 |
| C. 病害防治處理法 | 六、英文摘要 |
| D. 包裝及運輸法 | 七、參考文獻 |



950520

一、緒 言

我國柑橘之產額，據胡昌熾先生估計，年約一千五百萬元（ 1 ），其產量當列為世界第三位，而閩省漳州，即為主要柑橘產區之一，戰前大部運往上海、漢口、南洋、菲律賓等地銷售，戰後以海口封鎖，海外市場中斷，因之柑業一落千丈，柑農紛紛改果園為稻田或改種雜糧作物以謀補救，被毀柑樹，不可勝計，常此以往，佔有國際市場之本省橘業將無恢復之望矣。本院有鑒及此，特於民國三十年，請得福建省經濟建設計劃委員會之資助，應用科學方法，對漳州柑橘之包裝運輸及貯藏等加以合理之處理作一試驗，目的在求：

（一）保持果實能長時期供應市場。

（二）改進運輸之方法，減少運輸中果實之損失量。

（三）改善包裝及貯藏方法，促使果實得遠銷各地，並謀戰後奪取國際市場。

（四）抗戰期間，使柑橘能暢銷內地，以免產地果品收穫期間因供過於求而致市價暴落。

本試驗之促成，係前園系主任程世撫教授之功，特此再誌謝意。

二、試驗材料

本試驗柑橘品種計四，蕉柑（*Citrus tankan*, Hayata.）因成熟時期過遲，未及採收，茲將品種名稱及數量列之如下：

a. 印子柑（*Citrus chinensis*, Osbeck）——1835果

b. 蘆柑（*Citrus poonensis*, Hort. et Tanaka）——501果

c. 坪山柚（*Citrus Grandis*, Osbeck.）——237果

d. 文旦柚（*Citrus Grandis*, Osbeck.）——259果

以上四品種均由漳州市尾私立四維農場採來。

三、試驗方法

A. 時間——三十年八月初，由園系助教蔡清溪先生返里之便，先往漳州接洽定果事宜，十月十一日，作者由永出發前往漳州，會同蔡君自行採果，並包裝及作藥劑處理，蓋柑橘之採摘得當與否，對日後貯藏結果影響極大，此點不可不注意也。十一月十日離漳返永，十一月廿八日始達永安。

B. 採果——採果時盡量避免傷及果皮，果柄修剪極短，俾免運果時擦傷果皮，致遭腐爛，果實採得後，分別運往工作室，散開涼乾，同時並將其分級待藥劑之處理，茲將各品種果實採收之時期分記如下：——

a. 印子柑——十月廿日

b. 蘆柑——十月廿四日（因成熟期較遲）

c. 坪山柚——十月廿日

d. 文旦柚——十月廿日

C. 病害防治處理法——果實藥劑處理法，國內外學者之試驗結果（2, 3, 4, 5, 6, ），一般均以爲果實用清水洗淨後，以硼砂液處理，對於青、綠黴病之防治最爲有效，本試驗之處理分爲下之四類：

1. 用0.25%皂水洗果，清水沖洗，不用藥劑處理，以作對照區。

2. 用5%硼砂液 (32°—34°c) 處理五分鐘。
3. 用5%硼酸液 (32°—34°c) 處理五分鐘。
4. 用5%硼砂硼酸各半液 (32°—34°c) 處理五分鐘。

以上2—4藥劑處理前均先用0.25%皂水洗淨，清水沖洗，然後再用藥劑處理，所以用皂水洗果，目的在使黏附果上之病菌，完全濕透，以利藥劑之侵入，而得殺菌之最大效率。

藥劑處理時先將溶液加溫至34°c，(3,4)即將果實徐徐浸入，並注意溶液之溫度，果實浸入五分鐘後，即行取出涼乾，除柚類以果實過大，不便包紙外，其他均用臘紙包果，此在防外界菌孢子之侵入，且可減少蒸發，使果實維持新鮮狀態，而長途之運輸中，更得免磨擦之損傷。

D. 包裝及運輸法——果實處理後，即裝箱待運，印子柑及蘆柑木箱，即利用當地運往南洋所用者，箱長50.3Cm.，闊25.9Cm.，高35.8Cm.，中分二格，每格裏面面積為23.2×24.5×33.8，柚子在當地均用竹篾裝運出海，惟以堆積及一再搬動，果皮易於破損，促使腐爛，故本試驗對於柚之包裝亦用木箱，箱長100Cm.，闊42.3Cm.，高28Cm.，亦分為二格，惟二格不等長，其裏面面積一為57×40×23.5，一為37.5×39.8×23.5(秤山柚木箱之大小)。箱長101Cm.，闊40Cm.，高18.5Cm.，分為二格，每格裏面面積為48.5×47.7×16.6(文且柚木箱之大小)，裝箱方法，印子柑及蘆柑均為分層放置，不使過擠，最上層勿使頂蓋緊壓果實為度，柚箱裝果前四圍先糊以臘紙，然後將果實作一層放入，且以搬動時勿使各果實動搖為度，裝箱自十月廿五日至十月廿七日止全部結束，十一月八日由四維農場雇民船運至漳州船埠，十一月十日始由漳雇得民船運往水湖，途中以江水涸竭，舟行甚緩，十一月十八日始抵水湖，當日由水湖雇下車去龍巖，至巖待車五日，於廿四日得車去朋口，至朋口又待車多日，廿七日深夜始由朋至永，廿八日全部運抵院中，總計由漳運抵院中，共約十八日，舟車之上下搬運計十餘次，交通困難，運輸不便，果實運輸途中之損失率，勢必增高，如能改善交通，組織柑橘運銷之機構，則柑農之得益既多，而柑箱亦得普遍銷售矣。

E. 貯藏法——因限於經濟，未能另造貯藏室以供試驗，此次係借用通風較良，用泥土作牆壁之本院教授住宅一間，暫作貯藏室，溫濕度之變遷，受外界影響極大，室內置板為架，果實即依處理法之不同分數區作一層排列，並不堆積，於十二月六日全部安置完畢，以後每日記載室內之溫濕度三次(晨七時，午十一時，晚四時)印子柑及蘆柑每星期檢查病果一次，柚類每二星期一次，至貯藏末期(自3月30日起)亦一星期檢查一次，剔出受病果實，並記載病害之種類，俾便日後分析。

茲將貯藏期內溫濕度之變化列圖如下：——(圖附後)

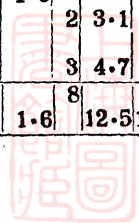
四、試驗結果

A. 運輸中果實之損失——茲為便於觀閱計，例二表於下：



2, 柚類於貯藏中之損失

總病果數	日 柚											坪 山 柚																																				
	3 2						6 3					5 4					5 4					5 1					6 4																					
	硼 酸 區						硼砂 硼酸 合劑 區					標 準 區					硼 砂 區					硼 酸 區					硼砂 硼酸 合劑 區																					
	炭疽病	褐色病	青病	微病	其他	總病果數	炭疽病	褐色病	青病	微病	其他	總病果數	炭疽病	褐色病	青病	微病	其他	總病果數	炭疽病	褐色病	青病	微病	其他	總病果數	炭疽病	褐色病	青病	微病	其他	總病果數	炭疽病	褐色病	青病	微病	其他	總病果數												
病果數	%	病果數	%	病果數	%	病果數	%	病果數	%	病果數	%	病果數	%	病果數	%	病果數	%	病果數	%	病果數	%	病果數	%	病果數	%	病果數	%	病果數	%	病果數	%	病果數	%	病果數	%													
1		1	3.1			1		5	7.9	1	1.6						1	1.9	1																													
2	3	9.4	1	3.1							1	1.6					1	1.9																														
4	3	9.4	5	15.6							1	1.6					1	1.6																														
7	1	3.1	1	3.1													3	5.6																														
3		1		3.1													1	1.9																														
2						3	9.4																																									
5						2	6.3																																									
4		1		3.1																																												
6																																																
8						3	9.4																																									
42	7	10				10	27				6	9.5	9	13.8			19	34						11			4	15			3	16	19	1	5	9	15		3	8	12							
63.6		21.9		31.1			31.4				84.4							30.3										7.6		28.1			5.5			29.5	35.0		2.0	9.9		17.8	25.7		4.8	1.6	12.5	18.9



- d. 炭疽病之發生各區均烈，藥劑處理者更甚(標準區80.4%，硼砂區85.3%，硼酸區89.5%，硼砂硼酸合劑區87.5%)。
- e. 褐色蒂腐病之發生，以標準區最多，(17.6%) 硼砂及硼砂硼酸合劑區次之(13.9%，12.6%)，硼酸區最少(7.1%)。
- f. 青黴病僅標準區發生1.0%。
3. 文旦柚
- g. 炭疽病在標準區未見發生，硼酸區發生較多(21.9%)，硼砂硼酸合劑區次之(9.5%)，硼砂區又次之(1.5%)。
- h. 褐色蒂腐病以標準區最多(47.1%)，硼酸區次之(31.1%) 硼砂區又次之(27.2%)，硼砂硼酸合劑區較少(12.8%)。
- i. 青黴病僅硼砂區發生1.5%，其他各區均未見發生。
- j. 其他病害(包括乾腐、軟腐、疤腐、紅腐、褐乾腐等，其病原菌，尙未能確定者)之發生以硼砂區較多，(33.4%) 硼酸區次之(31.4%)，硼砂硼酸合劑區又次之(30.3%)，標準區最少(17.1%)。
4. 坪山柚
- k. 炭疽病僅硼酸區為2.0%，其他各區未見發生。此非藥劑之功，或因柚類對此病之抗力強，不易侵染也。
- l. 褐色蒂腐病以標準區較多(20.5%)，硼酸區次之(9.9%) 硼砂區又次之(5.5%)，硼砂硼酸合劑區最少(4.8%)。
- m. 青黴病僅硼砂硼酸合劑區有1.6%之發見，其他各區未見發生。
- n. 其他病害(包括乾腐，疤軟，褐乾腐，紅腐，腐爛等，其病原菌未能確定者)以硼砂區較多發生(29.5%) 硼酸區次之(17.8%) 硼砂硼酸合劑區又次之(12.5%) 標準區最少(7.6%)。

五、提要及結論

1. 本試驗之目的，在求抗戰期間，利用合理之包裝運輸及貯藏方法，使柑橘暢銷內地，俾果農免受損失。

2. 供試品種，計有印子柑(Citrus sinensis, Osbeck) 蘆柑(Citrus poonensis, Hort. et. Tanaka)，文旦柚(Citrus Grandis, Osbeck) 坪山柚(Citrus Grandis, Osbeck) 四種。

3. 果實處理，分下之四種：

- 用0.25%肥皂水洗果，清水沖洗，不用藥劑處理，作標準區。
- 用0.25%肥皂水洗果，清水沖洗後再用5%硼砂液(32°-34°C)浸果五分鐘。
- 用0.25%肥皂水洗果，清水沖洗後再用5%硼酸液(32°-34°C)浸果五分鐘。
- 用0.25%肥皂水洗果，清水沖洗後再用5%硼砂硼酸各半合劑(32°-34°C)浸果五分鐘。

果實處理後涼乾，即裝箱待運，除柚類僅於木箱四週圍以蠟紙外，柑類全用蠟紙包果，十月廿七日包裝完畢，十一月八日開始運輸，同月廿八日始抵永安，十二月六日開始貯藏，五月四日貯藏全部結束，計共貯藏143天。

4. 柑橘類運輸中之損失，為數相當嚴重，尤以硼酸處理者最烈(印子柑68.3%，蘆柑75.4%) 硼砂硼酸合劑處理者次之(印子柑52.8%，蘆柑69.5%) 硼砂區又次之，(印子柑39.3%，蘆

柑22.6%)標準區最少(印子柑20.5%,蘆柑16.0%),柚類運輸中之損失並不嚴重,以硼酸區之損失較大(文旦柚38.5%,坪山柚11.5%)硼砂硼酸合劑區次之(文旦柚10.0%,坪山柚3.0%)其他處理者無甚損失,僅坪山柚之標準區有3.6%之損失。

查其損失之主要原因,為炭疽病所致,據 Wardlaw 與 Leonard (6,7) 氏之研究,謂硼砂洗果非但不能防止病害之發生,且可促已受炭疽病侵害而尚在潛伏期之果實早日發病,蓋藥劑處理時增加溫度,有促使該病早日發現之可能。

5. 貯藏期間之損失, (柑及橙類)炭疽病為最烈,尤以藥劑處理之果實更甚,果實之總損失,約80%以上均屬此病。

6. 褐色蒂腐病在運輸期中未有發生, (僅坪山柚之硼酸區發生1.6%)貯藏期中以標準區發生最多(印子柑30%,蘆柑17.6%,文旦柚47.1%,坪山柚20.5%),柚類之硼酸區受害最少(印子柑無,蘆柑7.1%)柚類之硼砂硼酸合劑區受害最少(文旦柚12.8,坪山柚12.8%)。

7. 青黴病經藥劑處理者,不論在運輸及貯藏期中,均少發現,而僅用肥皂水洗果之標準區,此病發生亦甚少,故用肥皂液,硼酸液,硼砂液等洗果,均可防除黴病之侵染。

8. 肥皂液洗果,不致使炭疽病提早發現,且可防止黴病。

9. 漳州四維農場果園中之炭疽病特別猖獗,藥液加熱洗果,反促成炭疽病之提早發生,不論柑、柚均有此種現象,故炭疽病為害甚烈之果園,以肥皂液洗果代替硼砂液等,或結果反佳。

10. 柚類對炭疽病之抗力似較柑、橙為強,故同一果園所產者發病甚少。

11. 藥劑處理(硼砂、硼酸等)對褐色蒂腐病防治係屬有效。

12. 柚類經143天貯藏後,即無病之果實,其果肉水分已大減,無食用之價值矣。

六、英文摘要

A preliminary report of the experiments
on the packing, transportation and Storage of Citrus
fruits from Changchow, Fukien

By

Tso-tung King and Tsing-ho Wang

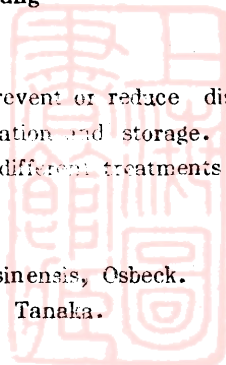
Summary

1. The object of this experiment is to found out how to prevent or reduce disease infection of citrus fruits during long period of transportation and storage. Four kinds of fruits have been used, and to each of them four different treatments were applied, as listed in the following:

A. Citrus fruits used:

(a) Hsuch-kan (雪柑, 印子柑為其變種) — Citrus sinensis, Osbeck.

(b) Lou-kan (蘆柑) — Citrus poonensis, Hort. et. Tanaka.



- (c) Buntan - Yu (文旦柚) — Citrus grandis, Osbeck.
- (d) Bensiens - Yu (坪山柚) — Citrus grandis, Osbeck.

B. Treatments applied:

- (a) Washed with 0.25% soap solution, and then rinsed with running water, used as check.
 - (b) Same as (a), but finally soaked in warm (32°-34°C), 5% borax solution for 5 minutes.
 - (c) Same as (a), but finally soaked in warm (32°-34°C), 5% boric acid for 5 minutes.
 - (d) Same as (a), but finally soaked in warm (32°-34°C), mixed solution of 5% borax and boric acid for 5 minutes.
2. All fruits were wrapped with wax paper (except Buntan - Yu and Bensiens - Yu) and packed in wooden box, 20 days were spent for transportation from Changchow to Yungan and later stored for 143 days.
 3. During both the period of transportation and storage, Colletotrichum was the most serious disease. The % of infection under different conditions may be tabulated as follows:

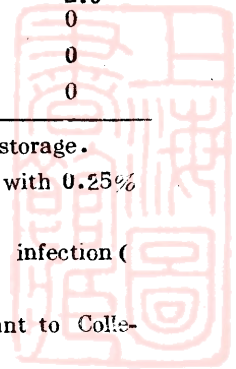
1. % of colletotrichum infection during transportation

Treatments \ Fruits	Hsueh - kan	Lou - kan	Buntan - Yu	Bensiens - Yu
Boric acid	68.3	75.4	38.5	9.8
Borax	40.0	22.6	0	0
Mixture of Boric acid and Borax	52.8	69.5	10.0	3.0
Check	16.3	15.4	0	3.6

2. % of colletotrichum infection during storage

Treatments \ Fruits	Hsueh - kan	Lou - Kan	Buntan - Yu	Bensiens - Yu
Boric acid	93.4	89.5	21.9	2.0
Borax	96.4	85.3	1.5	0
Mixture of Boric acid and Borax	95.2	87.5	9.5	0
Check	90.7	83.4	0	0

4. Phomopsis infection was rather slight during both transportation and storage.
5. The green mold (Penicillium italicum) may be reduced by treatment with 0.25% soap solution, 5% borax solution or 5% boric acid solution.
6. The treatment with 0.25% soap solution can also prevent the early infection (or delay the infection) of Colletotrichum.
7. The pomelo fruits (Buntan - Yu and Bensiens - Yu) are more resistant to Colle-



totrichum than orange (Hsueh-kan and Lou-kan)

8. The pulp of pommelos, after stored for 143 days, became dried and shrunken, although the peel remained normal in appearance.

七、參考文獻

- (1) 胡昌熾：福建之柑橘，福業農林調查報告第一號。
- (2) 黃亮、相望年：沙田柚貯藏病害防治試驗，廣西農業。
- (3) 程世撫、裘維蕃：柑橘運輸及貯藏試驗初報，新農季刊。Vol. I. No. 3.
- (4) 陳錫鑫：柑橘貯藏試驗，中華農學會報。No. 162-127.
- (5) Fulton, H. R. and Bowman, J. J. -Preliminary result with the borax treatment of citrus fruits for the Prevention of the blue mold rot. Agr. Res. 28, 9. 1924.
- (6) Wardlaw. C. W. and Leonard, E. R. (1937) : Antiseptic and other Treatments in the Storage of Trinidad Citrus fruits. Mem. Low Tem. Res. Sta.
- (7) Wardlaw, C. W. and Leonard, E. R. (1939). Storage investigations With Trinidad Grapefruit, 1938-39. Trop. Agriculture, Trin 16 : 208-215, 5 graphs.
- (8) 俞大綏：我國水果的防腐問題，中國植物學雜誌。Vol. 4. No. 1.
- (9) Fawcett and Lee : Citrus diseases and their Control. 1939.
- (10) Winston, J. R. (1935) : Reducing decay in Citrus fruits with Borax U. S. Dept. Agr. Tech. Bul. 488, 21 figs.

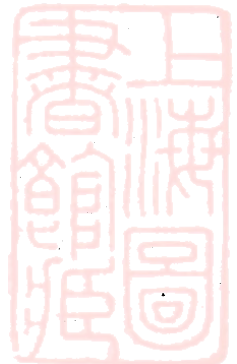
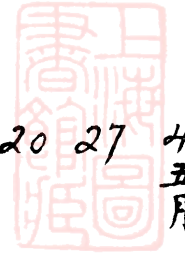
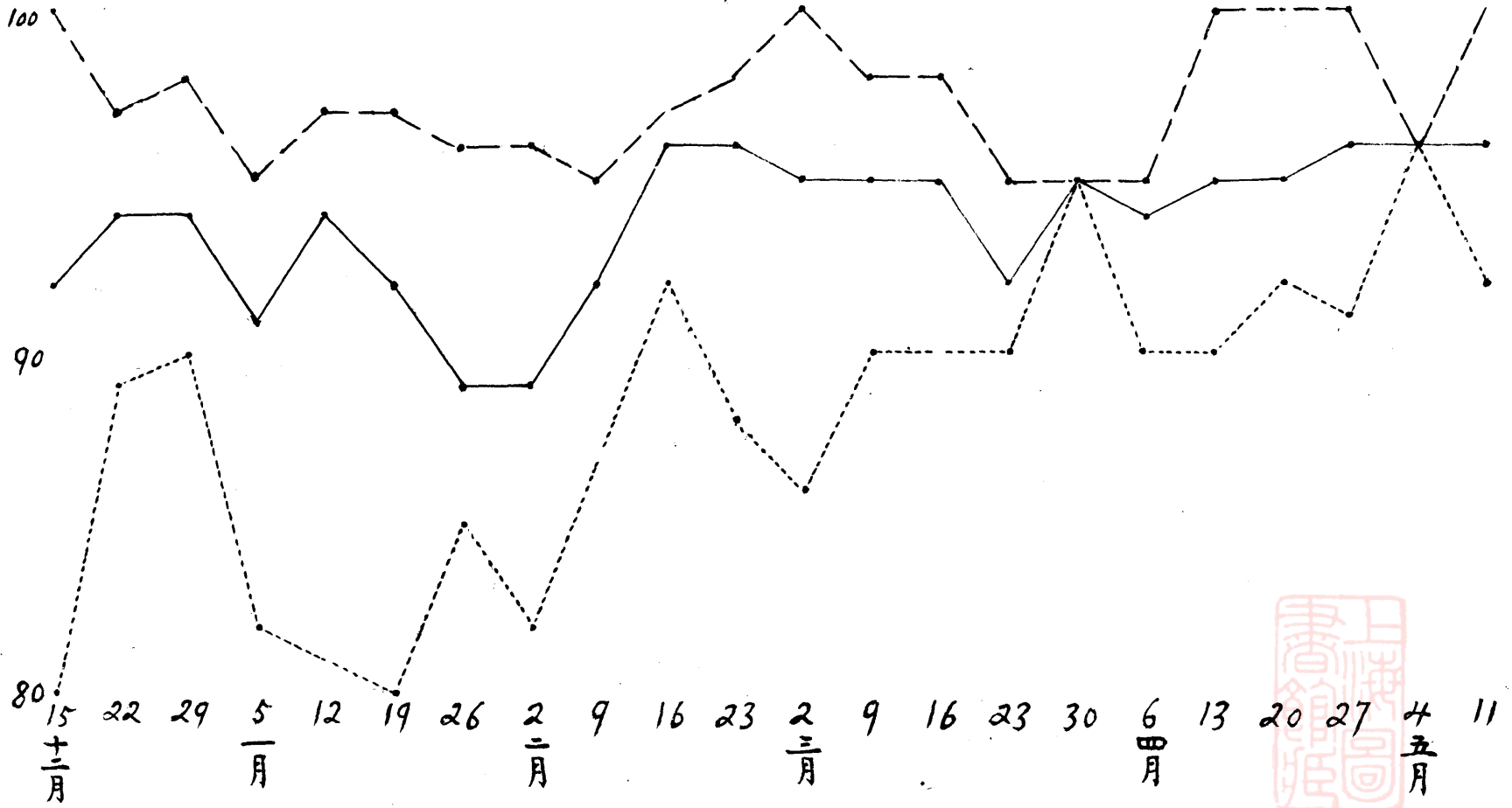
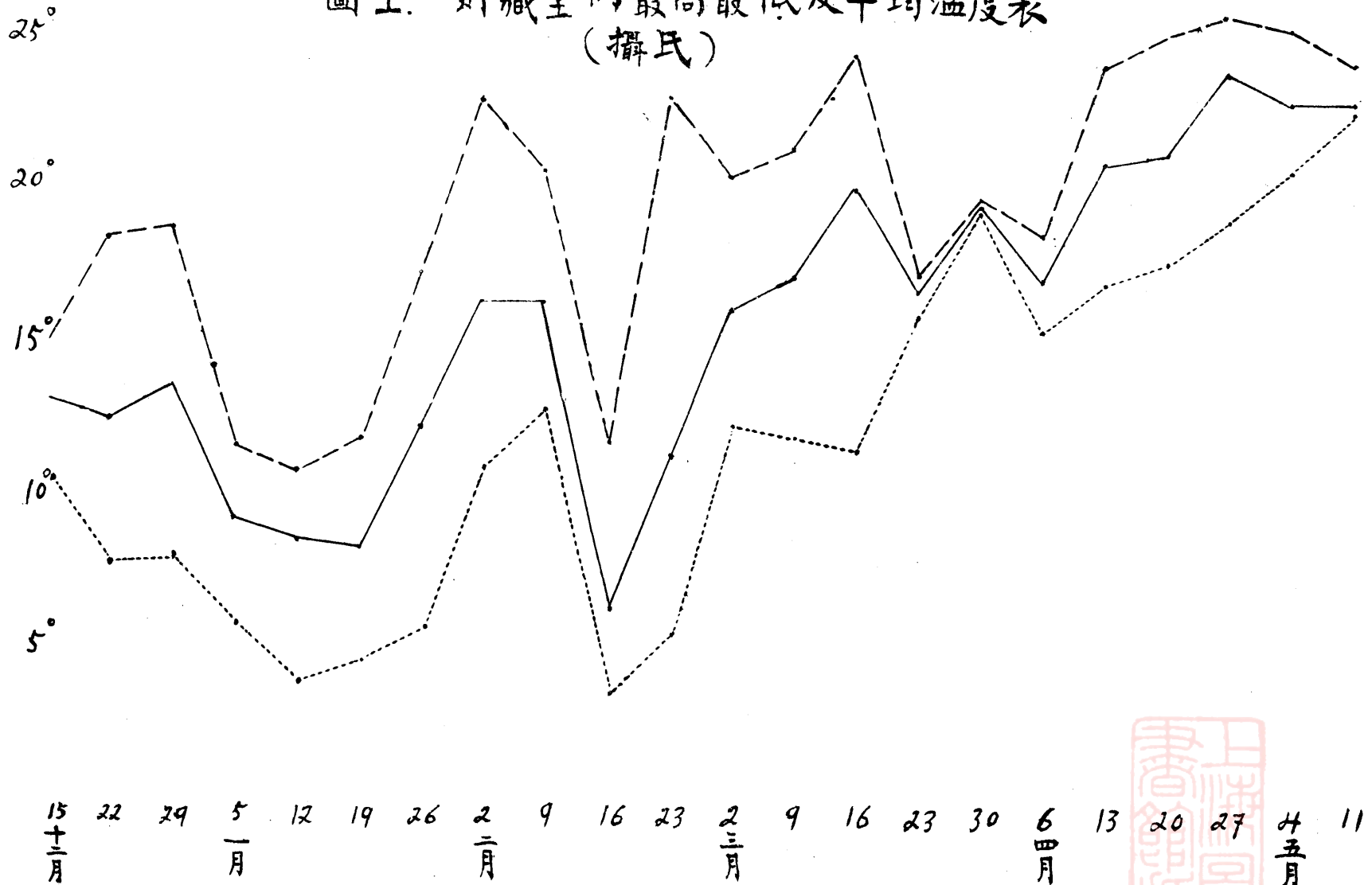


圖 二. 貯藏室內最高最低及平均相關濕度表



圖工. 貯藏室內最高最低及平均溫度表
(攝氏)



上海图书馆藏书



A541 212 0013 9851B





275533