121 2560

UBCHEA ARCHIVES
COLLEGE FILES
RG 11

FUKIEN
Per. Publications
Fukien Agricultural Journal
1947, 1948

1 2 5 6 0

0816

VOLUME 9 DECEMBER, 1947 NUMBERS 1,2
第九卷 第一,二期

協大農報

THE

FUKIEN AGRICULTURAL JOURNAL

ISSUED BY THE EDITORIAL COMMITTEE
COLLEGE OF AGRICULTURE
FUKIEN CHRISTIAN UNIVERSITY
FOOCHOW, CHINA

目錄

山松天然繁殖之觀察……李來榮 洪沛生 李家愼…… 1
中國產一種富含維他命丙之果實……李來榮 周祖英…… 6
閩產果實中維他命丙含量之測定……李來榮 周祖英……14
福建兩種小麥害虫及其天敵……趙修復 陳慶誠……23
飼料配合對於鴨生長之影響……林世澤……32
豌豆種子消毒對於萌芽及生長之影響……卓仁松 陳秀軟……44
美國農業推廣教育三個重要機體……楊錫圭……52
當前僑匯問題檢討……楊錫圭 廖少雲……68
協和大學農學院概況……77

私立福建協和大學農學院農報編輯委員會
福建 福州
民國三十六年十二月出版

協大農報
THE FUKIEN AGRICULTURAL JOURNAL

編輯顧問
CONSULTING EDITORS

Dr. H.H. Allan
Plant Research Bureau
New Zealand

Dean Chih-Wen Chang 章之汶
College of Agriculture
University of Nanking

Dr. I. J. Condit
Citrus Experiment Station
U. S. A.

Dr. H. L. Crane
Bureau of Plant Industry
U. S. A.

Dr. G H.Cunningham
Plant Diseases Division
New Zealand

Dr. F. E. Gardner
U. S. Horticultural Laboratory
U. S. A.

Dean Puiman Lee 李沛文
College of Agriculture
Lingnan University

Dean Tsing-Shan Lo 羅清生
College of Agriculture
National Central University

Dr. W. C. Lowdermilk
Soil Conservation Service
U. S. A.

Dr. W.B. Mack
Pennsylvania State College
U. S. A.

Dr. J. C. Miller
Louisiana State University
U. S. A.

Dr. Chen-Kwei Tseng 曾呈奎
Department of Botany
National Shantung University

編輯委員會
THE EDITORIAL COMMITTEE

Mr. Jen-Hsiung Cho 卓仁松 (Chairman)
Mr. Chia-Shen Li 李家蓁

Dr. Lai-Yung Li 李來榮
Professor Setek Ling 林世澤

Professor William W. Overholt
Professor Shang-Wen Shao 邵尙文

Professor Eunice T. Thomas
Dr. Hsin- pao Yang 楊錫圭

Subscription rates:U.S $,1 per volume (including postage)

福建山松PINUS MASSONIANA天然繁殖之觀察

NOTES ON THE NATURAL REPRODUCTION OF *Pinus massoniana* IN FOOCHOW

李來榮 洪沛生 李家愼
Lai-Yung Li, Pei-Seng Hung and Chia-Shen Li

Department of Horticulture,
Fukien Christian University

摘要

山松 *Pinus massoniana* Lamb. 原產於我國南部爲一主要之林木。其分佈範圍甚廣，惜因國人漫不經心濫伐濩壞，除存有極少數完整林地外，餘僅有零散之寺廟風水林地，是以造林事業亟待强化。作者爲欲探討造林之適當方法，於一九四六年在福州鼓山附近着手觀察山松天然繁殖情形，經年餘觀察之結果，知山松確有天然繁殖之能力，且繁殖力甚强。故最經濟最合理之荒山造林法，在有種樹卽母樹生長之區域，祇要禁止亂施砍伐，則數年或十餘年後，將有較大之山松森林面積，實非盡幻也。

一 引言

山松 *Pinus massoniana* Lamb. 乃我國南方原產之林木（1）。按陳氏（2）Walker氏（5）及Shaw氏（4）之報告，山松在我國分佈範圍極廣，如魯、蘇、浙、贛、湘、鄂、川、滇、黔、粵、及閩等省均有。其經濟價值甚大，直接可供木材、燃料、松香、醫藥及染料等（4，6），間接且可保持水土。又山松適應力甚强，如高山瘠地均見其生長。因地域選擇不甚嚴，故山松爲造林之良好材料，晚近造林採用者甚多。

我國森林，因連年不斷亂施砍伐，除存有極少數完整林地外，餘僅有零散之寺廟風水林地（3）。就以福州附近而言，除少數寺廟及坟墓風水之地頗見有大樹外，餘者多係數尺高之小樹，而鼓山雖爲一古蹟所在地亦無較完整之林地，殊可嘆矣！近年來政府雖極力鼓勵造林，惜所注意者僅植樹而無顧及管理，耗費頗巨，而造林事業鮮有成就。按造林諸法中，首推種子繁殖法爲最普遍，而種子繁殖法中，以天然播種法爲最經濟。我國南部氣候溫暖，雨水充足，凡冲刷不劃之

荒山廢地均可適於造林之用。作者意欲研究造林之適當方法，於一九四六年着手觀察山松天然繁殖之情形，迄今年餘，茲將觀察所得，撰成斯文，或可爲我國南方造林之參考，是所厚望焉。

二 材料與方法

本文所述，除少數觀察區選自福州西門洽浦鄉外，其餘皆以鼓山附近山松爲研究之材料，爲欲求結果準確起見，作者於選擇觀察區時，極力避免有人擾亂之區，因凡受摧殘之林地，林木被砍，雜草無存，故本試驗所選擇之地區，除少數選自偏僻之山崗外，餘者皆任意選自廟宇或坟墓風水之地。

觀察方法係於適當種樹即母樹之周圍任定一處，應用方區取樣法（Quardratic Sample Area），即量以四平方米尺（Four-meter Square）之範圍，計算其中各年齡之幼松及其總數。至於母樹之選擇，未加嚴格限制，不論高低大小，凡已結果散種子之株均可。

關於山松年齡之估計，乃按其枝層發長情形而斷之，山松枝條分發甚有規則，年成一輪，藉此可辨別幼株之年齡。唯在岩石孔隙或環境惡劣之處所生長之幼株，恆較矮小，且枝層分發不清，在估計年齡上似較困難也。

三 結 果

作者於一九四六年起始觀察山松天然繁殖之狀況，經年餘之觀察，先後計算五十個方區幼松生長數目，其中一至十七係在本校校園內，十八至廿四在福州西門外洽浦後山背蔭，廿五至五十在鼓山放生園、喝水巖、第二第三休息亭一帶及鄰近各山頂。茲將觀察結果，列表如下（表一）。

表一 山松天然繁殖觀察記載表

觀察區號數	觀察地點	各齡幼松數目 一年	二年	三年	四年	五年	六年	七年	八年	九年	十年	幼松總數
1	協大校園內(F.C.	6	1	4	1							12
2	U.Campus)	5	2		1							8
3		2		1	6	5	1					15
4		4		2	2	1	1	2				10
5		3	1	4			1	1		1	1	12
6		13										13
7		5	2	1			1					9
8		5	2	2	3	1	1	2				16
9		12	4	3			1					19
10			2	3	1	1						8
11		3	1	2	1	1						8

表一（續） 山松天然繁殖觀察記載表

觀察區號數	觀察地點	各齡幼松數目 一年	二年	三年	四年	五年	六年	七年	八年	九年	十年	幼松總數
12	協大校園內(F.C	4	3	1	2							8
13		1	1									2
14	U Campus)	3	1	2	1							7
15		1	1	1	1							4
16			1	1								2
17		1	1	2	1	1						6
18	洽浦後山(Herh-	3	2	2	1	1						9
19	Puh)	2	1	1	1	2						7
20		2	3	1	1							7
21		4	2	3	1							10
22		2	1	1	1	1						6
23		3	2	2	1							8
24		1	2	1			1					5
25	鼓山(Kushan)	2	1									3
26		4	1	1	1							7
27		1	2	1	1							5
28		4	2	2	1							9
29		3	1	2								6
30		2	1	3								6
31		3	2	1	1							7
32		1	1	1	2	1	1					7
33		2	2									4
34		4	1							1		6
35		6	4	3								13
36			2									2
37		3	1	2								6
38		2	6	1	1							10
39		3	4	2								9
40		15	3		1							19
41		5	2			2						9
42		3	2	2		1						8
43		3			1	2						6
44		1	2	4	3							10
45		5	3	2								10
46		7	6		4		1					18
47		10	4		2							16
48		5	5	2	1					1		14
49		4		3	1							8
50		6						2				8

四 討論與結論

作者根據觀察五十個方區幼松生長情形，加以討論結論如下：

1. 五十個觀察區內均有幼松生長，其中弟九及第四十兩區各有幼松十九株爲最高數目，第十三，十六及卅六等三區各有幼松兩株爲最低數目，因而證明山松確有天然繁殖之事實，且繁殖力甚强。

2. 在五十個觀察區內，除第六區全爲一齡幼松及第卅六區全爲二齡幼松外，所餘四十八區中，均有不同年齡之幼株生長，足見山松爲有連續性的天然繁殖。

3. 觀察區幼松之年齡，以一齡者較多，二三齡者次之，年齡較大之株，祇在少數區內見到。因爲一二齡幼松高不及數寸，尤以一齡幼松更爲矮小難於識別，作者於觀察時亦須俯伏尋覓，故得免於被鄉民砍伐。

4. 由上列各點可證明山松天然繁殖力甚强，欲求荒山荒地造林，在有種樹即母樹生長之區域，祇需禁止亂砍柴草，則數年或十數年後，必有較大之森林面積，實非虛幻也。

參 考 資 料

(1) Bailey, L.H. 1924. Manual of Cultivated Plants. Macmillan Co. London

(2) Chun, W. Y. 1921. Chinese Economic Trees. Commercial Press, Ltd.

(3) Lowdermilk, W.C. 1930. Forestry in Denuded China. the Annals of the Amer. Academy of Political and Social Sc. 152:1 – 15.

(4) Shaw, N. 1914. Chinese Forest Trees and Timber Supply. Fisher Unwin, London.

(5) Walker, E.H. 1928. Fifty-One Common Oranmental Trees of Lingnan University Campus. Lingnan Sci. Jour. 6:1-166 .

(6) 劉守仁 1935.廣東生藥調查錄•嶺南農刊 1(2) :121-173.

NOTES ON THE NATURAL REPRODUCTION OF *PINUSMASSONIANA* IN FOOCHOW

Lai-Yung Li, Pei-Seng Hung and Chia-Shen Li,

Department of Horticulture,
Fukien Christian University

Pinus massoniana Lamb. is indigenous to southern China and was once fairly well distributed. Careless cutting without proper silvicultural management has reduced this pine to a few scattered groups of trees around the monasteries and in Fung-Shui areas*. As there is a likelihood of employing this pine as one of the species for afforestation, the writers bagan to make observations on the natural reproduction of this species in the monastery woods of Kushan and vicinity during 1946 and 1947.

A total of fifty 4-meter square random plots were studied. Young seedlings of various ages were counted and the results tabulated on Table l. A variation from 2 to 19 seedlings were found in these sample plots. A few important facts become clear. They are as follows:

1. Under the climatic and the often badly eroded soil conditions of Fukien hills, *Pinus massoniana* is reproducing naturally wherver there are seed-trees.

2. There is a continuation of reproduction as was evidenced by the presence of different age-groups.

3. The one-year and two-year old seedlings, which were too low and therefore escaped the grass cutters' blades, existed in greater numbers than the older ones.

4. By proper protection alone, it will be possible to afforest all this area wherever there are mature trees to provide the seeds.

* here, meaning tombs and their immediate surroundings.

中國棗
一種富含維他命丙之果實

THE CHINESE DATE(ZIZYPHUS JUJUBA)
AS A RICH SOURCE OF VITAMIN C

——私立福建協和大學園藝系——

李來榮　周祖英

Lai-yung Li and Chu-ying Chou

摘　要

作者於今夏應用布蘭泰氏（Ballentine）法（5）測定國產果實中維他命丙的含量時，偶然發見自福州市場購得的中國棗中含之特多，是故即往本地白棗最重要的產區——龍腰鄉作實地的觀察，藉明其品種、栽培法與病虫害等。茲將觀察和調查所得的資料，及檢驗該鄉村所產的二種白棗——麵棗與豆棗，並六樣棗製品的結果，草就是篇報告。

龍腰村白棗的繁殖法與栽培法無甚特殊。虫之爲害不劇。近數年來少數棗樹得有似『鬼掃帚』（Witch's broom）之病害，果農稱之曰『棗瘸』。受病之株，一果都不生，原因未明，尚待學者研究。

所得的棗果經測定後，知新鮮的麵棗每百克果肉（帶有果皮者）含383.47—505.17毫克的丙種維他命，其含量之多少隨採收期適當與否而異。豆棗含之較少，平均391.03毫克。蜜棗係白棗（多用麵棗爲原料）煮糖所成。在製造時雖經高溫（熱度在100°C之上），而該種維他命尚有餘存，似糖有阻碍其受高熱所破壞的功能。曬乾的白棗（即俗稱紅棗），其中所含的維他命丙損失無遺，或因過分乾燥之故。黑棗含之極少，每百克果肉僅含6.48毫克。南棗不含有之。後二者所以少含或不含之的原因，大概是於加工時被熱力破壞所致。此等問題尚待繼續研究。

一　引　言

中國棗（Zizyphus jujuba Mill.）爲我國之特產，栽培歷史悠久，據費氏（Fairchild）（6）稱至少在四千年以上。其性能耐嚴寒酷熱，故南北各地皆盛產之。品種甚多，著名者有山東之樂陵棗，河北之正定棗，及大棗，麻棗，磙子棗，與章邱棗等（4）。功用甚大，除供生食外，可製爲乾棗（紅棗），蜜棗，棗脯，棗膏，棗油等，又可作藥用如作解藝劑，强壯劑與緩下劑，富含鉄質，食之可補血充飢（4）（1）。美國華盛頓化學研究所（Bureau of Chemistry at Washington D.C）（8）曾將中國棗加以分析，棗果如含固形物31.9%，灰分0.73%，酸0.29%，蛋白質1.44%，糖21.66%（其中蔗糖9.66，轉化糖12.00），脂肪0.21%，可水化碳水化合物2.47%，與纖維1.28%。果實生食味甜，製成品口味既佳美，又可遠運與貯藏。誠爲果子中之良品也。

福州白棗爲中國棗之一種，聲名亦高，棗製品如紅棗及蜜棗等傾銷外地，甚得好評，惜尚乏人注意及之，即閩侯縣誌（3）對之記載亦不詳，僅謬謬數語而已。作者有鑒及此，特於今夏親赴龍腰鄉觀察並調查白棗的品種與栽培概況。該鄉爲福州白棗重要的出產地，鄉人以之爲副業。栽植之棗樹於抗戰時被敵人砍伐甚多，現僅有千餘株。品種有二，即麵棗與豆棗，前者居多，後者較少。

中國棗中維他命丙含量的多寡尚未見有專文報告，爲此特將從榕城收集所得的八樣新鮮或加工的棗果，加以測定，參與觀察實況及調查得到的資料，寫就本文獻與園人。未善之處，尚祈先進學者予以指正，是所厚望焉。

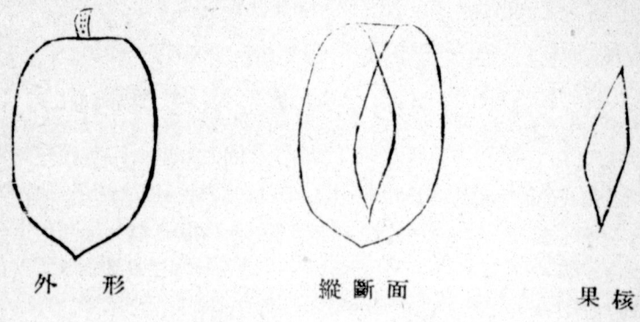
二　福州白棗的品種與栽培法及病虫害

本年九月上旬，作者由校動身前往福州北門外離城里許的龍腰村調查。該鄉背山前丘，所有棗樹皆植於山腰與小盆地上。近池旁者水分充足，植株生長較佳，栽於菜園者亦然，因農人常澆水於菜畦，土地較潤濕之故。而植於山腰者，因土地乾燥，致生長不良。棗樹高2—3丈，視栽培時間之長短而不同。樹形無定。莖有刺，係從葉胶（Spur）基部邊上生出。葉互生，有三條葉脈由葉基伸出，葉面光滑，綠色，近主脈處色較深，葉裏微白無毛，葉卵形，先端微尖，葉緣有鋸齒，葉身長3—6厘米，寬1.2—3厘米。開花期在五月下旬至六月中旬，舊枝上的棗胶狀如松果，於春季生結果枝，一棗胶可生1—5之果枝。花即生於本年生新梢之葉腋間，花形小，數小花叢生一處。果實於立秋至次暑（八月上旬至下旬）成熟，果子長橢圓形，色綠白，內有一果核，梭形，色棕紅。果枝結果後即脫落，其處至翌年春暖時又生新果枝，但衰老之枝則無此技能。品種有麵棗與豆棗兩種，前者葉形較大，果實長橢圓形，果核長梭形，有的核細小，適於製蜜棗。後者葉形較小，果實橄欖形，果核大，惟甜味較濃，宜於生食（見附圖）。

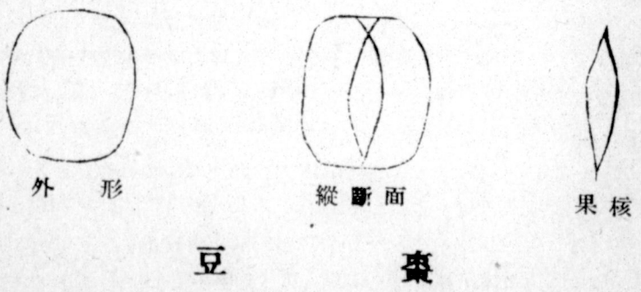
棗之繁殖法雖有實生，嫁接，壓條，扦插及分離母株根旁之萌蘖（Sucker）諸法，而鄉人多利用後法。農民於採果後施肥前中耕除草傷根，不定芽即由是處萌蘖，一年多即可移植，移植期在3—4月，株距18—20尺。定植2—3年後起

妊開花結果，惟一株僅結數果。七八年後可採果二三十市斤，二十餘年後結果最盛，如是者可延長至百年，以後結果的技能就漸行衰退。每株出產量二十至百餘市斤，隨樹齡、肥料、氣候、土壤而懸殊。果園土地瘠薄，多爲沙質土，亦有爲沙壤土。施肥一年兩次，第一次於採果後，第二次在秋末落葉之後，每次施用人糞尿百餘市斤。有者以池土十餘担堆於樹之周圍，而不用人糞尿。虫害不烈，已成熟之果如不採摘，則果腐，有一種小蜂爲害。另有如普通心蝕虫的棗虫蛀食果肉。病害極少發現，惟近幾年來突得一病，果農稱之曰『棗顛』，意謂棗樹顛狂而不生果。受病之樹枝不生果枝，新梢的葉腋間不生花，而長小枝，主幹上之不定芽亦同，數小枝叢生一處，小枝上生葉，其形細小，長一厘米，寬半厘米，病狀甚似『鬼掃帚』(Witch's broom)。得病之初，僅有一小部分枝葉發生變態，以後愈生愈多，二年後整株皆然，當葉下落後，全樹均爲變形枝及葉，而不結果，農人爲恐傳染及健全之株，故常將病株砍去。原因爲何，尚待研究。

(附圖) 龍腰鄉二種白棗葉之與果(自然大)



麵棗



豆棗



麵棗之葉



豆棗之葉

三 福州白棗中維他命丙的測定

(1)材料與方法。——本試驗所用的樣品多購自福州果攤，有的直接由龍腰村的棗樹採得。所有的檢樣不經其他處理，即行提取其果肉中所含的維他命丙，並測定其含量。

(2)檢樣中維他命丙的提取(2)。——洗淨檢樣並以紙吸乾其外所附着的水滴。以6—12個果實用小刀剖開，取出果核，秤取果肉(帶有果皮)5—20克，切碎，放在一瓷皿中，混以少量清潔的細白砂，另加入20—30cc10%之醋酸溶液，研磨至成漿狀，用白布裹之，榨取其汁，榨出液經漏斗流入一100cc的定量瓶中。殘渣再以20cc之醋酸液提取三次，榨取液與洗滌水均貯於該定量瓶中。以蒸溜水稀釋內容物至100cc之刻度，蓋以瓶塞，振盪之，俟液之濃度一致之時，即可供測驗之用。

(3)維他命丙的測定法(5)。——吸取5cc之檢液於一125cc之燒杯中，加入1cc10%之碘化鉀溶液，及2cc之二規定溶液(2N)的稀硫酸，然後以百分之一(0.01N)的碘酸鉀溶液滴定之，用0.5%的澱粉液(每100cc之該溶液中含有2克的碘化鉀)爲指示劑，於終點將至時加入，再滴以標準碘酸鉀液，直至檢液呈藍紫色爲止，如是者重複三至四次。滴定時所用碘酸鉀之量(cc)×0.01×88積數即爲所用檢液中維他命丙之含量的毫克數。

$$\text{檢樣中維他命丙的含量(毫克)} = \frac{\text{檢液中的含量}}{5} \times 100$$

$$\text{每百克果肉中維他命丙的含量(毫克)} = \frac{\text{檢樣中的含量}}{\text{檢樣重量(克)}} \times 100$$

(4)結果。——茲將測定的結果列諸於表：

四 討論

龍腰鄉栽培白蜜甚粗放，施肥量亦不足，如能精密管理，多施氮肥，加用磷素與鉀質肥料，則產量必增，果實品質定更優良。

檢驗的結果得知麵蜜成熟度雖甚相近，但其中維他命丙的含量相差很多。於成熟適期採收者含量較高，太早或過遲則較低。

麵蜜與豆蜜兩者成熟度與收穫期均相近似，但每百克果肉含維他命丙之量相差幾100毫克，以前者含之爲多。

富含丙種維生素的白蜜經晒乾後損失無餘。似在乾燥過程中水分損失過多所致。自福州市場購得的紅蜜（即白蜜晒乾所成），經測定後，結果亦然。故以天然乾燥法保藏蜜果，不甚合宜。

蜜蜜係麵蜜煮糖所成者，煮時溫度雖然超過100°C，但依然含有相當量之維他命丙，似糖有阻碍該種維他命受熱破壞的功能。

黑蜜與南蜜非本地所產，而爲外地的製成品運至此間販賣，故二者在加工之前新鮮狀態時之含量無從研究。惟此兩種蜜的製成品含之極少，而南蜜竟不含有之。此中原因，或爲在製造時溫度太高使然。

五 結論

本研究包括自龍腰鄉觀察與調查所得有關福州白蜜的品種，繁殖法、栽培法，採收與病虫害等的材料，及測定八樣新鮮白蜜和蜜製品中維他命丙含量的結果二部份。該村所產的麵蜜與豆蜜二者均富含之，惟以前者含量較豐，品質亦較優。根據摩頓氏（Morton）（7）稱人體維持健康每天維他命丙的需要量來推算，成人每天只須食 5－6.5 克麵蜜的果肉，易言之，即一個半至二個麵蜜果，或64克豆蜜之果肉，（大概二個豆蜜），即足一日之需。嬰兒倍之，一歲至五歲的小孩2－3倍，姙婦與乳母三倍其量。既經濟又富營養。深盼本篇拙著刊出後，能引起社會人士之注意，竭力提倡栽培白蜜並取食之，則幸甚！

參考文獻

（1） 吳耕民 民24 果樹園藝學 第十一章 商務 再版

（2） 陳維 黃維垣 1947 維他命丙之測定 協大農藝專刊101號

（3） 閩侯縣誌 卷24 物產二果類

（4） 鍾克修 民25 果樹園藝學 第十三章 商務

（5） Ballentine, R 1941. Determination of ascorbic acid in Citrus juice. Ind. Eng. Chem. Anal. Ed. 13:89.

中國棗及棗製品中維他命丙含量表

品種	來源	果實之主要特性	採購或購買日期	成熟度分析日期	供試樣品數量	重量（克）	維他命丙量（毫克）	每百克果肉中維他命丙含量（毫克）
棗（新鮮）	福州	果實長橢圓形，平均重量2.980克，果皮淺黃綠色，果肉綠白色，味稍甜，微酸。	8|11|47	8|18|47	7	19.643	92.576	465.91
棗（新鮮）	〃	果蜜長橢圓形，平均重量5.039克，果皮淺黃色上有紅斑，果肉白微綠，味甜微酸。	8|22|47	8|22|47	7	13.390	87.850	505.17
棗（新鮮）	龍腰村	果實長橢圓形，平均重量5.961克，果皮淡黃白色，果肉白微帶綠味甜微有苦味。	9|3|47	9|4|47	8	18.032	69.080	383.47
棗（晒乾）	(2)晒乾所成	果皮紅色，有皺紋，平均重量1.225克，果肉黃金色，半透明，味甜。	9|15|47	9|15|47	8	6.388	0	0
棗（晒乾）	福州	果實橢圓形，平均重量4.494克，果皮淺黃綠色有紅斑，果肉綠白色味甜。	9|17|47	9|18|47	10	5.122	0	0
棗（新鮮）	〃	果皮紅色有皺紋，平均重量1.253克，果肉黃金色味甜。	8|24|47	8|26|47	8	19.18	78.144	391.03
棗（晒乾）	(6)晒乾所成	果皮紅色有皺紋，平均重量1.253克，果肉黃金色，甜味微濃。	9|17|47	9|17|47	9	5.880	0	0
黑棗（乾製）	福州	果皮深紅色，有皺紋，平均重量4.498克，果肉黃金色，半透明，味甜。	9|15|47	9|15|47	11	13.575	0.880	6.48
蜜棗（蜜製）	〃	果色棕色透明，平均重量3.979克，甜味甚濃。	9|16|47	9|15.47	12	5.505	8.888	176.00
蜜棗（蜜製）	〃	全上	〃	10|25|47	8	5.006	7.744	154.69
南棗（乾製）	〃	果皮黑色，平均重量4.983克，果肉棕色透明，味甜。	9|17|47	9|18|47	6	6.380	0	0

(6) Fairchild, D. 1918. Jour. Heredity. Jan. Issue.

(7) Morton, R.A. 1942. Vitamins. Adam Hilger, Ltd. London. 226 pp.

(8) Popenoe, W. 1924. Manual of Tropical and Subtropical fruits. The Macmillan Co. New York, 474 pp.

THE CHINESE DATE (ZIZYPHUS JUJUBA MILL) AS A RICH SOURCE OF VITAMIN C

By

LAI-YUNG LI

and

CHU-YING CHOU,

Department of Horticulture, Fukien Christian University

SUMMARY

A preliminary survey (Li & Chou) of the Ascorbic acid content of some Southeastern Chinese commercial and wild fruits revealed that the Chinese Date (Zizyphus jujuba) obtained from Foochow markets was an unusually rich source of Vitamin C. This led us to make a general observation of the varieties, diseases and cultural operations of the fruit in the vicinity of Lung-Yao, which is the center of jujube production in Foochow. Determinations of Ascorbic acid content of two commercial varieties, the Mien jujube and the Tou Jujube, together with six confectionary preparations, were made in our laboratory during the Summer of 1947 following Ballentine's method (1941).

Fresh fruits of the Mien jujube contain in a hundred grams of pulp from 383.47 to 505.17 mg. of Ascorbic acid increasing with ripeness. The Tou jujube contains less, averaging 391.33 mg. in a hundred grams of fresh pulp.

Of the julube confectioneries, the mih-tsao (Honey jujube) which is the Mien variety preserved in sugar and dried, still contained a fair amount of Vitamin C. On the other hand, the Huug-tsao (Red jujube), which is the same fruit sun-dried, lost all the Ascorbic acid. Apparently sun-drying affects the Ascorbic acid content but the nature of such an effect remains to be investigated. The Hay-Tsao (Black jujube) contains only 6.48 mg. in a hundred grams of fresh pulp while the Nan-tsao (Southern jujube) measured nil in Ascorbic. acid. These last two preparations were made and imported from other provinces.

閩產果實中維他命丙含量之測定

THE VITAMIN C CONTENT OF SOME FUKIEN FRUITS

私立福建協和大學園藝系

李來榮　周祖英

Lai-yung Li and Chu-ying Chou

摘　要

用布氏（Ballentine 194 ）法測定閩產果子之丙種維生素的含量。由實驗證明三品種野生薔薇科薔薇屬果實——苞薔薇，金櫻子與金櫻子之一變種及大戟科之油柑爲所驗諸果中最佳者。前三者每百克果肉約含丙種維他命224—374毫克，隨品種而異。後者未成熟的約含283毫克，成熟時含有383.02毫克。番石榴次之，其外果肉每百克約含125—182毫克，內果肉含量約在21—32毫克之間。龍眼又次之，每百克含有76—78毫克。小果薔薇，黃皮，楊桃，與荔枝等含之較少。石榴果皮每百克含有54毫克，而外種皮僅有7.35毫克。柿含之極少。桃，李，梨不含之，此與上海雷氏德醫學研究院紀、朱、伊諸氏（5）（6）（10）所發表者相同。一種野生番石榴，山楂，金斗與葡萄等不含是種維他命。晒乾之番石榴亦然，此或因過度乾燥之故。

導　言

維他命丙能調節人體的新陳代謝作用（9），預防並醫治壞血病（Scurvy）或曰血疽病，形成和保持牙齒健全，及促進人體骨骼正常之變化（2）（8）(12)（9）。成人每日所需之量爲25毫克（milligram），嬰兒50毫克，一歲至五歲小孩50—150毫克，姙婦及乳母150毫克（11）以抵抗病菌侵害身體發育。新鮮的果子與蔬菜多含有之。惜我國人未全部認識該種維生素的重要性，且因經濟不充裕，生活水準低落，少食生果，多數人民可能患有壞血病，抵抗力減弱，惟尚未至嚴重時期而已。

本研究之主要目的在求知閩產而常人不加注意與學者未予分析之各種類新鮮果子中維生素丙之有無與含量之多寡。有數種生長在山岩或溪谷叢草之間的野生果實亦加測驗。期得廉價或無價而物美質優之果子，俾爲民衆取食之參考，是所冀望焉。

表中所列薔薇屬（Rosa）果實承蒙華南大學植物學教授周貞英博士鑑定，試驗用之果子又得張和談先生協助搜集。作者除心表感激外，謹此誌謝。

果實的搜集與測定的方法

1. 供試樣品的取得　本試驗所用的果實係購自福州市場，或往鄰近各鄉，或到本校山上與溪傍從一株或數株的果樹採得。各樣品的成熟度不一，因之將其分爲未成熟，將成熟，成熟，過度成熟等四種。所得的檢樣靈可能於當日或隔天測驗之。至於檢定的部分僅限於可食的果皮，果肉，假種皮與外種皮等。因見石榴的果皮含丙種維他命爲量不少，故雖爲不可食部分亦加以測定。維他命丙含量之多少，以每百克可食部分（edible portion）含有之毫克數表之。

2. 測定的方法

甲、檢樣中維他命丙的提取　洗淨檢樣並拭乾之。秤取可食部分5—20克（gram）置於瓷臼中研碎成糜狀，另加入適量潛淨的細白砂，再傾入20—30cc之10%醋酸溶液，磨細，以提取其中所含的維他命丙，壓榨之，殘渣又以20cc醋酸液提取三次，榨出液與洗濾水共貯入100cc之定量瓶中，用蒸溜水稀釋至刻度。此提出液即供分析之用。

乙、檢液中維他命丙的測定　此次試驗係應用布蘭泰氏（Ballentine）（3）法。因是法操作較他法簡易，不必經比色或多次滴定，且標準液安定，無須時時標化，試驗結果準確（4）。其法吸取10cc之提取液入於一125cc之燒杯中另加入2cc之10%碘化鉀（Potassium Iodide），及4cc之2N硫酸溶液（Sulfuric acid），如是者重複三至四次，後由滴管緩緩滴入0.01N的碘酸鉀（Potassium iodate）溶液，并不斷振盪之，直至終點將至時，加入0.5%之澱粉溶液（每100cc之該溶液含有2克之碘化鉀）約1cc，再用碘酸鉀液滴定至淡藍色且色不褪時爲止。1cc之0.01N碘酸鉀溶液相當於0.83毫克之維他命丙，由滴定的用量即可計算出檢樣中的含量（參閱李與周，1947）。

結　果

茲將試驗的結果列諸於下表：

閩產各種果子中維他命丙含量表

種類	採集°或購買°°日期	成熟度	分析日期	供試樣品數量 個數	供試樣品數量 重（克）	維他命丙量（毫克）	每百克可食部份維他命丙含量（毫克）
柿科(Ebenaceae)							
柿(Persimmon) Diospyros kaki L.	9|23|47°°	成　熟	9|24|47	3	19.140	0.924	4.83
大戟科(Euphorbiaceae)							
油柑(餘柑)(Embic myrobalan) Phyllanthus emblica Linn.	8|20|47°°	未成熟	8|21|47	6	20.185	57.200	283.38
	11|1|47°	成　熟	11|3|47	5	19.758	75.680	383.02
桃金孃科(Myrtaceae)							
番石榴(Guava) Psidium guajava Linn.							
果心白色：							
白蜜	9|11|47°	將成熟	9|12|47	6	果皮16.820	30.620	183.01
					果心16.430	5.192	31.60
果心淡紅色：							
青皮	9|11|47°	,,	9|12|47	6	果皮13.850	16.990	125.10
					果心12.940	7.392	57.10
尖頭	,,	,,	9|13|47	7	果皮18.720	34.144	182.40
					果心19.510	4.664	24.43
尖頭（晒乾）	9|13|47°	—	9|23|47	4	5.140	○	○
圓形	9|13|47°	成　熟	9|15|47	1	果皮15.540	28.160	181.21
					果心 5.770	1.200	20.81
野生番石榴(Wild guava) Rhodomyrtus tomentosa	9|9|4 °	成　熟	9|9|47	11	18.910	○	○
酢漿草科(Oxidaceae)							
楊桃(Carambola) Averrhoa carambola Linn.	11|1|47°°	未成熟	11|4|47	5	15 980	3.670	22.97
安石榴科(Punicaceae)							
石榴(Pomegranate) Punica granatum L	8|24|47°°	成　熟	9|5|47	3	假種皮14.368	1.056	7.35
					果皮20.035	10.824	54.02
薔薇科(Rosaceae)							
梨(Pear) Pyrus serotina Reld							
平頭青	8|19|47°°	,,	8|21|47	3	20.205	○	○
棕包梨	,,	,,	8|22|47	5	20.000	○	○
秋白梨	8|20|47°°	,,	8|21|47	2	17.593	○	○
水蜜桃(Peach) Prunus persica S.et Z.	8|24|47°°	,,	8|26|47	4	19.985	○	○
胭脂李(Plume) Prunus salicina Lindly.var.	8|14|47°°	過度成熟	8|15|47	4	13.390	○	○
山渣(Crap apple) Malus sp.	11|4|47°°	成　熟	11|7|47	8	11 805	○	○
野生薔薇果(Wild rose head)							
小果薔薇 Rosa microcarpa Lindley	11|8|47°	將成熟	11|8|47	47	5.348	2.315	43.29
金櫻子 Rosa laevigata Michx.	9|16|47°	未成熟	9|16|47	5	9.244	20.680	223.72
Rosa laevigata Michx. var.	,,	,,	,,	6	7.295	27.280	373.95

討 論

以醋酸提取水果或蔬菜中的丙種維生素，因提出液中可能含有可使碘（Iodine）還元的其他物質，致用碘量法（Iodine titration method）或標準二酸鉀溶液滴定法未克得到較高的結果。惟據高伯與李來二氏（Golberg & Levy）（7）試驗新鮮罐藏與乾製之番石榴中維他命丙的含量，證明供試的樣品以醋酸溶液提取，應用乳量法測定與用生物法以試驗其治療壞血病，兩者的價值相較甚相接近。另據韋伯氏（Webber）（14）報告，用斯蒂文氏（Stevens）乳量法（13）與用布蘭黎氏法（2）測驗番石榴中該種維生素之含量，其結果無顯著的差異。是故水果的醋酸提取液，應用布氏法測定所得的數據，即爲是種維他命之眞際含量。

再者，凡檢液爲無色或帶白色者，則當滴入標準碘酸鉀溶液時，變化之情形至爲顯明。初見黃褐色之顏逐離而出，如檢液中含有丙種維他命，則其色立即消褪，至近終點時此種變化較緩，檢液微見有轉色，斯時滴入澱粉液指示劑，仍無藍色呈現，或有亦即消失，再繼續滴入約0.02 cc之碘酸鉀液，則色起劇變，成爲藍色。如檢液之色爲淡紅，橙紅，紅或黃者，反應時色之變化亦可清晰見到，惟終點至時前三者呈淺紫色，後者淺藍色。其化學變化可以方程式示之於次（參照陳與黃二氏（4）略加以修改）：

$$KIO_3 + 3C_6H_8O_6 \longrightarrow 3C_6H_6O_6 + KI + 3H_2O$$

ascorbic acid　　dehydroascorbic acid

$$KIO_3 + 5KI + 3H_2SO_4 \longrightarrow 3K_2S_4 + 3H_2O + 3I_2$$

$$I_2 + C_6H_8O_6 \longrightarrow C_6H_6O_6 + 2HI$$

$$I_2 + \text{Starch} \longrightarrow \text{Blue ppt.}$$

(end point)

結 論

測定閩產果實中維他命丙之含量因受時間與季節之限制，未能將所有的果子——不論爲栽培種或野生種，搜羅盡致，廣加試驗，僅就採摘或購買所得十八種共二十六品種之果實加以檢驗，結果尙佳。計覓得三品羅的野生薔薇科果實與大戟科的油柑爲富含該種維他命的果實。惜此四種果子常人少予過問，因苞薔薇（俗稱猴耳或猴刺）果實多毛，而金櫻子與其一變種又多刺，且此三種果實無香甜之口味；油柑味苦澀，故食之者甚少。番石榴次之，國外先進學者對此曾經作很

0827 2150 1211

（續）　閩產各種果子中維他命丙含量表

種類	採摘或購買日期	成熟度	分析日期	供試樣品數量 個數	供試樣品數量 重（克）	維他命丙量（毫克）	每百克可食部份維他命丙含量（毫克）
薔薇（猴耳，猴刺） Rosa bracteata Wendland	9|6|47 9|16|47	成熟 ,,	9|6|47 9|16|47	11 8	6.090 6.173	21.740 22.792	356.97 369.23
芸香科(Rutaceae)							
黃皮（黃旦）(Hwanpee) Clausena lancium Sk.	8|14|47	,,	8|15|47	10	19.632	6.644	33.47
無患子科(Sapindaceae)							
荔枝(Litchi) Litchi chinensis Sonn.	8|14|47	過度成熟	8|15|47	5	17.890	3.708	20.82
龍眼(Longan) Euphoria longana Lam.							
中果種（果實中大）	9|3|47	成熟	9|5|47	15	18.928	14.430	78.36
小果種（果實形小）	9|25|47	,,	9|25|47	16	19.605	14.872	75.86
葡萄科(Vitaceae)							
葡萄(Grape) Vitis labrusca L.	8|17|47	,,	8|20|47	7	14.844	○	○
?科 金斗	8|22|47	過度成熟	8|23|47	29	12.793	○	○

多的研究，譽其爲『維他命丙之王』(The king of vitamin C)。但福州所產者其含量不及外埠者之多，此或因品種互異，風土不同之故。新鮮之龍眼其含量雖較上述數種爲少，但已駕乎國產柑橘汁中所含之上(1)。黃皮含之尙不及龍眼之半，楊桃與荔枝僅有其四分之一强。石榴外種皮含之甚少，柿含之最少，而桃與李、梨、一種野生番石榴、山楂、金斗與葡萄等不含育之。

薔薇屬之芭薔薇，金櫻子，金櫻子之一變種與小果薔薇爲無價之寶，油柑、龍眼價廉質優，此六種果實皆爲珍品，深望國人能予以重視，則感甚！

參考文獻

(1) 周樸 1947. 加工對於新鮮及貯藏桔類(Citrus fruits)果汁中酸量維他命C及還元糖成分影響之研究。協和大學(未出版)

(2) Abbotts vitamin chart. Nutritional Res. Dept. Abbott Lab, pp. 5-6

(3) Ballentine, R. 1941. Determination of ascorbic acid in citrus juices. Ind. Eng. Chem. anal. ed. 13:89

(4) Chen, W. & Hwang, W. H. 1946. Determination of vitamin C. Dept. Agromoy, Fukien Christian University.

(5) Chi, Y. F. & Read, B. E 1935. The vitamin C content of chinese food and drug. Chinese Jour. Physiology. 9(1):47-62

(6) Chu, T. J. & Read, B. E. 1938. The vitamin C content of chinese foods. Chinese Jour. Physiology. 13(3):247-56

(7) Golber, L. & Levy, L. 1941. Vitamin C of fresh, Canned and dried guavas. Nature 148:286

(8) Hank & Bergein 1937. Practical Physiological Chemistry. pp. 860-1 11th. ed. Blakiston Co.

(9) Harris, L. J. & Ray, S. N. 1934. Physiology of vitamin C action. Annual. Rev. Biochemistry. 3:270

(10) How, H. C. 1937. The vitamin C content of chinese food. Chinese 1938. Jour. Physiology. 12:249
13:247

(11) Morton, R. A. 1942. Vitamins. pp226 Adam Hilger, Ltd. London

(12) Sherman & Smith. The vitamins. 2nd. ed. 148-79 Chem. Catalog Co.

(13) Stevens, L. A. 1938. Estimation of ascorbic acid in citrus juices. – An iodine titration method. Ind. Eng. Chem. anal. ed. 10:269-71

(14) Webber, H. J. 1944. The vitamin C content of guavas. Proc. Am. Soc. Hort. Sc. 45:247-56

THE VITAMIN C CONTENT OF SOME FUKIEN FRUITS

By

Lai-Yung Li

and

Chu-Ying Chou,

Department of Horticulture,

Fukien Christian University

SUMMARY

This preliminary survey includes the determination of Vitamin C content in twenty-six varieties of Fukien fruits representing eighteen speeies. Ballentine's method (Ballentine, 1941) was followed throughout. Besides the Chinese Date Zizyphus jujuba, the results of the tests of which will be reported separately (Li and Chou, 1947), the fruits of two species of wild rose (Rosa laevigata, and Rosa bracteata), the Yiu-Kan (Phyllanthus emblica) and the Guava (Psidium guajava, top the list of fruits examined for Vitamin C content. In a hundred grams of fresh pulp, the wild rose fruits contain from 224 to 374 mg. of Vitamin C, the Yiu-Kan averages

from 283 to 383 mg. increasing with ripeness, the guava measures 125 to 183 mg. for the edible portion and 21 to 32 mg. for the core. The Lungan(Euphoria longana)measures 76 to 78 mg. in a hundred grams of fresh pulp. The exocarp of the pomegranate (Punica granatum) contains about 54 mg. of Vitamin C Rosa microcarpa 43.29 mg., the Hwangpee (Clausena lansium) 33.47 mg., the carambola (Averrhoa carambola) 22.97 mg., the Litchi (Litchi chinensis) 20.82 mg. while the persimmon(Diospyros kaki)contains only traces of it. In agreement with the findings of Chi Chu and Read(1935,1938), we have not been able to find any Vitamin C in pears, plumes and peaches. Likewise, Rhodomyrtus tomentosa, Malus sp., Vitis Labrusca, Chin-tou,and sun-dried Psidium guajava are also found completely lacking in Vitamin C.

兩種重要小麥害虫及其天敵之觀察

OBSERVATION OF TWO IMPORTANT INSECT PESTS (APIHD AND ARMY-WORM) FOUND ON WHEAT AND THEIR NATURAL ENEMIES

趙修復　陳慶誠
Hsiu-fu Chao and Chin-chen Chen

福建協和大學生物學系

近數年來，人民爲增產計，栽種小麥，不遺餘力，冬耕面積，亦年有增加，然對於虫害，素來委諸天命，未加注意。前僅有馬駿超先生在本省福安閩侯等十縣(民國廿九年)，及黃問農先生在永安(民國卅一年)作麥作害虫調查，分別報告爲五十八種及三十六種。筆者等於卅五年十二月起至本年四月止，亦作小麥害虫之調查，知麥蚜Macrosiphum granaria Kirby及行軍虫Cirphis unipuncta Haw.爲兩種最重要之小麥害虫。沫蟬子類計有六種，僅屬次要；該六種爲白沫蟬子Cicadella spectra(Distant ,淺紅沫蟬子Empoasca subrufa Mulich, 綠沫蟬 Chlorita flavescens Fabr., 一點沫蟬子 Thamnotettix cyclops Mcelsant et Rey,二點沫蟬子Cicadella fasciifrons Stal及一不知名之沫蟬子，此類害虫，吸吮小麥基部之葉片，使呈甚多白色小斑點，除淺紅沫蟬子發生較多，其他各種發生較少。他如蝽虫、螽斯、椿象等類害虫，無關緊要。故對於麥蚜及行軍虫之生態及其天敵，特別注意，謹就所知，述之如下。其不全及錯誤之處，在所難免，尙祈指正是幸！

調查時田間工作由慶誠負責，研究計劃及材料整理則由修復負責，寄生蜂學名蒙浙江大學祝汝佐教授代爲鑒定，至爲感激，特表謝忱！

一　麥蚜 Macrosiphum granaria Kirby.

麥蚜爲大型之蚜虫，綠色，體長達三·五毫米，翅展約七毫米。當小麥尙係幼苗時，具翅之母蚜潛於葉之下面，或單獨一個，或生有小麥蚜三五個，及麥稍長，則移至葉之　鞘處包於葉托間爲害，亦有在莖上者，至麥抽穗時，則移至穗上，密集於麥粒間，吸吮液汁，繁殖加速，爲數增多，此時適值小麥結實之際，

遭此塗創，多結而不實，影響小麥產量，至大且鉅，田間雖有麥蚜天敵多種，然均未能抑制麥蚜繁殖。蓋因天敵繁殖，追隨於麥蚜繁殖之後，當天敵繁殖較多時，而麥蚜則已成災，無補於事矣。其天敵計有捕食性及寄生性兩類，茲分述如下：

甲・捕食性天敵

一、瓢蟲類、瓢蟲科Coccinellidae,鞘翅目Coleoptera

瓢蟲之成蟲及幼蟲均能捕食蚜蟲，爲蚜蟲之主要天敵，十二月於田間所見到者，爲紅背小瓢蟲 Alesia discolor Fabr. 及七星瓢蟲 Coccinella septempunctata Linn.惟爲數甚少，二月下旬，七星瓢蟲頗多，三月初旬以後，各種瓢蟲均開始繁殖，成蟲大都停息於麥穗上朝陽光之方向，體常作倒懸姿態，以尋覓麥粒間之蚜蟲，然亦能損害麥之花器，田間發現之瓢蟲，計有八種，爲(1)紅背小瓢蟲Alesia discolor Fabr.,(2)十星大瓢蟲Caria dilatata Fabr.(?)此種瓢蟲發現個數甚少，(3)七星瓢蟲 Coccinella septempunctata Linn,(4)赤星瓢蟲 Coelophora biplagiata Schwartj,(5)Harmonia axyridis Pallus, 此種瓢蟲，顏色及花紋因遺傳關係，變異殊多，田間所見者，多係黑色翅鞘上具四紅斑者，(6)龜紋瓢蟲Propyraea japonica Thungberg, 是種瓢蟲，顏色及花紋變異亦多，有者黑色花紋減化，僅餘數小黑點，有者黑色花紋擴大，全體均呈黑色，筆者曾於本年三月廿二日採得黑色之龜紋瓢蟲一隻，初不知爲何物，經飼養結果，知其幼蟲及次代成蟲與普通龜紋瓢蟲，毫無二致，(7)黃背小瓢蟲Verania discolor Fabr.(8)四星小瓢蟲(學名未詳)，體小型，翅鞘具四小黑圓斑點。上述各種瓢蟲，均以成蟲越冬，於三月下旬及四月初旬開始產卵，三月初旬以後，始見活躍，然麥蚜爲害已成，似嫌過晚，未克抑制，是爲美中不足，其一部之生活史，業於試驗室中飼養得知，茲擇要列諸第一表。

由上表得知一般瓢蟲第一世代由卵至成蟲歷時廿六天至卅八天，卵經五天至八天孵化，幼蟲期自十五天至廿二天不等，蛹期自五至十二天，成蟲壽命未探明。雌蟲產卵成叢，每叢十餘個至二三十個不等，一生最多可產二百粒左右，惟瓢蟲之幼蟲及成蟲，性極殘暴，每多互相殘殺，强欺弱，大噬小，又常見孵化，或脫殼之幼蟲，及羽化不久之成蟲爲其他瓢蟲所嚙食，此亦瓢蟲不能大量繁殖之一原因。又筆者曾有一次見蚜蟲以其口器刺入第一齡瓢蟲幼蟲體中，結果瓢蟲畢命，亦奇事也。

二、其他捕食性天敵

食蚜虻Syrphidae嘗在田間發現四種，惟爲量甚少。草蜻蛉 Chrysopa 則尚未見到，其雖爲蚜蟲天敵，但均無經濟價值。

第一表：瓢虫生活史

Table I: Life Histories of Four species of Lady Beetles

瓢蟲 Lady Beetles	三月March 上旬	三月March 中旬	三月March 下旬	四月April 上旬	四月April 中旬	四月April 下旬	五月May 上旬	五月May 中旬	五月May 下旬
七星瓢蟲 Coccinella septempunctata			····	···—	—oo	oooo	●●		
赤星瓢蟲 Coelophora biplagiata				····	——	—o	oo●●		
Harmonia axyridis					···—	—o	ooo●		
龜紋瓢蟲 Propyraea japonica			·····	——	——	—oo	●●		
龜紋瓢蟲(黑色型) Propyraea japonica (Black form)			·····	——	—oo	o●			
四星小瓢蟲, indet.				·····	——	—oo	oo●●		

註：
- ·····卵期Egg Stage
- ——幼蟲期Larval Stage
- oooo蛹期Pupal Stage
- ●●成蟲期Adult Stage.成蟲壽命歷時長短未探明

乙・寄生性天敵

寄生性天敵之已發現者計有三種，爲Lysiphlebus japonicus Ashmead, 小繭蜂科 Braconidae. 發現最多，三四月間寄生率頗高，被寄生之蚜蟲，體腫脹而堅硬呈黑色，羽化孔作圓形，位於蚜蟲腹部末端上方，(2) Lygocorus koebelei Ashmead(?) Callicerd i dae 科，發生較少，(3)Ephedrus japonicus Ashmead, 繭蜂科，發生亦少，被寄生之蚜蟲，體腫脹而堅硬，作淺褐色。

二 行軍蟲Cirphis unipuncta Haw.

行軍蟲Cirphis unipuncta Haw. 在國內國外分佈甚廣，嗜食禾本科植物。本省水稻田中常有發現，惟爲數較少，然冬季麥田無水，適於其幼蟲爬行，故衍殖頗多，爲小麥主要害蟲之一，被害之田，輕則嚙食麥葉，影響產量，重則麥穗嚙落，顆粒無收。民國卅五年初春，福州城北門外一帶之麥田，遭受此蟲之爲害甚烈，據陳光明同學之調查與估計，受害重者，損失殆盡，平均在百分之五十以上，其他四鄉，亦甚猖獗。惟今年或因受天敵之壓制，情形尚不嚴重。

行軍蟲在福州，以幼齡幼蟲越冬，幼齡幼蟲每於晨晚或雨後陰天出而覓食，嚙食葉片尖端部份，白晝常匿伏於麥之分蘗間，稍長之幼蟲，日間潛伏於麥株根際土中，夜晚出而加害。又常見其攀登於麥穗芒上，若以手指觸動麥叢，則爲死墜地，並蠕曲其身體，晚間十時至十二時出而取食者最多，十二時以後，又向下爬動，在天亮之前，均伏於土中。行軍蟲在土中距地面不及一寸之處化蛹，蛹期廿五六天，成蟲壽命約十餘日。

行軍蟲繁殖量之多寡，固隨氣溫高低而有差異，然受其天敵之仰制，不能大量繁殖，亦極重要。本地天敵之已發現者，計有捕食性天敵一種及寄生性天敵五種，另有一種蚤蠅，是否寄生性益蟲，尚待證實，茲將各種天敵，分別述之如下：

甲、捕食性天敵

一、步行蟲Carrbus sp.步行蟲科Carabidae,鞘翅目Coleoptera

此種步行蟲常於晚間爬至麥穗上，覓食行軍蟲，白晝則伏於土隙中，惟爲數有限。

乙、寄生性天敵

一、Meteorus sp.小繭蜂科Braconidae,膜翅目Hymenoptera

此種寄生蜂，體長四·四毫米，於本年三月中旬以後，始見其活動，產卵時，面向寄主，腹部末端近向前方，然後以迅速之動作，將產卵器猛刺行軍蟲腹部之側面，瞬間完成其產卵之工作，行軍蟲受襲擊時，高舉頭部，向左右用力猛擊，常將其敵人擊落，故此蜂無法產卵於行軍蟲體軀之前半部，卵在行軍蟲體內孵化，幼蟲乳白色，老熟者長達七·七毫米，寬不及一·五毫米，成熟時即咬破寄主體壁出而作繭化蛹。幼蟲歷時長短，尚未探明，惟當其穿出行軍蟲體壁時，行軍蟲體長在八至十九毫米之間，平均爲十四毫米，幼蟲穿出後，行軍蟲即不食，且呈不活動狀態，兩三天後始告死亡。其穿出孔（根據十四個例）皆位於第三腹足之後，氣門綫上，未有例外者。每一行軍蟲，僅有蜂此一隻寄生。繭作褐色，外被一層黑色蛛絲，繭之一端，有絲綫一條，將繭懸掛於麥葉上，繭長五·毫五

米至八毫米，平均七·二毫米，蛹期十二至十六天。羽化孔平均直徑爲一·三毫米，此蜂壽命，若不飼以食物，可活十餘天，寄生率達百分之廿六·九，爲行軍蟲重要天敵之一。

二、Apanteles sp.小繭蜂科Braconidae,膜翅目Hymenoptera

此蜂之寄生形式，與上述之一種相似，幼蟲亦行體內寄生，成熟時咬破行軍蟲體壁出而作繭化蛹，當其穿出行軍蟲體壁時，行軍蟲體長在十三毫米以內，平均爲十毫米，幼蟲穿出後，行軍蟲初呈不食靜息狀態，繼則狂奔亂跑，經兩天左右即斃，穿出孔位置，與上述之一種相似，每一行軍蟲，僅有此蜂一隻寄生，繭質緻結實，呈灰褐色，米粒狀，結於行軍蟲附近麥葉上，或吉於行軍蟲腹部腹面。繭長四至五毫米。此蜂壽命，若不飼以食物，可活兩三星期。寄生率達百分之廿八·八，亦爲行軍蟲的重要天敵之一。

三、Apanteles ruficrus (Halidag)，小繭蜂科Braconidae膜翅目Hymenoptera

此蜂分佈歐亞各處，國內之分佈紀錄爲浙江及台灣，其寄主爲稻苞蟲Naranga aenescens Moor.

飼養行軍蟲時，僅有一次發現七個幼蟲由同一寄主腹部側面或背面穿出作繭化蛹。此時行軍蟲體長約十五毫米，繭白色，米粒狀，相聚成羣，粘於葉上，經三星期後，成虫羽化而出，羽化孔約〇·八毫米，寄生率較低，僅佔百分之一·九。

四、Rhoqas fascomaculatus Asmead 小繭蜂科 Braconidae，膜翅目Hymenoptera

此蜂幼虫亦營體內寄生生活。行軍虫因內臟遭受侵害，呈不食不動狀態，終至體壁腫脹，僵直，體色轉呈深褐而死。此時行軍虫體長在七至十四毫米之間，每一行軍虫，僅有一個幼虫寄生其體內。幼虫亦化蛹於行軍蟲體內，由行軍蟲不能取食起，經二十日後，成蟲羽化而出，此時行軍蟲體軀除褐色空殼外，他無一物，羽化孔位於行軍蟲腹部末端上方。直徑約一·二毫米，此蜂壽命，若不飼以食料，可活十天左右，寄生率較低，僅發現五例，約佔百份之九·六。

五、膜翅目幼蟲

另有一種膜翅目幼蟲，於穿出行軍蟲體壁後，尚未作蛹，即告死亡，故未育得成蟲，前後曾發現七次，計佔百份之十三·五。

六、蚤蠅Meqaselia sp.,額蚤蠅亞科Metopininae,蚤蠅科Phoridae.雙翅目Diptera

蚤蠅雌者體長一·二毫米，雄者〇·八毫米，幼蟲長二·五毫米

被蚤蠅寄生之行軍蟲，體呈黑色，幼蟲由行軍蟲體壁側面穿出，作蛹於體外

，越十七八天，成蟲羽化，不久卽行交尾，產卵於行軍蟲屍體之上，日後幼蟲卽取食其間。蚤蠅成蟲在田間採得甚多，惟寄生率則低，或因其大部份爲屍食性故？又據馬，劉二先生（1947，協太農報第八卷第三四期第五十二頁）稱蚤蠅嘗發現於菜白蝶 Pieris canidia Sparrman 之蛹內，亦曾在茶蚕Andraca bipunctata Wlk. 幼蟲及蛹之屍體育得此蠅，又見其在螽斯及蜚蠊之屍體上產卵，並育得其蛹，故本種是否確係寄生性，或祇爲寄屍性，均待證實。筆者所發現之一個被寄生行軍蟲，體作黑色，或係於將死未死之時，爲蚤蠅所寄生，亦未可知。

綜合上述，今將由民國卅五年十二月起至翌年四月底止，由本校麥田隨機採得之各齡行軍蟲五十二個，分別加以飼養，所得各種寄生性昆蟲，其結果列如圖一。

第二表：行軍虫寄生率表

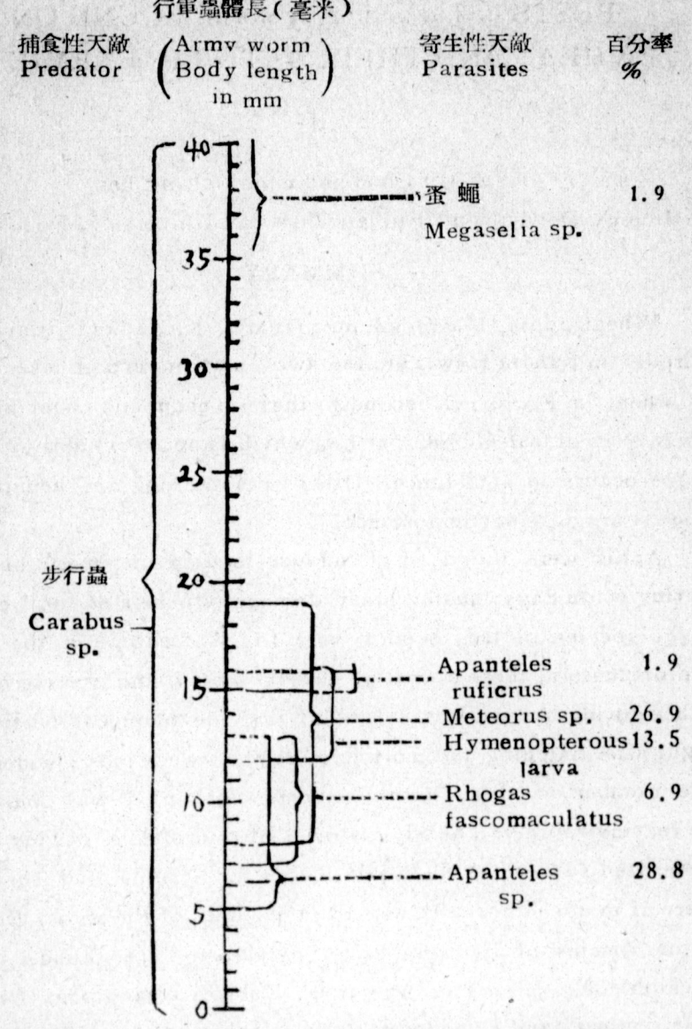
Table II. Percentage of Parasitation of Army worm

項目 Items	行軍蟲 Army worm	能化蛹者 Puqated	寄生性天敵Parasites						死亡* Dead
			Meteorus sp.	Apanteles sp.	Rhogas fascomaculatus	Apanteles ruficrus	Hymenopterous larva	Megaselia sp.	
個數 no.of iudividuals	52	7	14	15	5	1	7	1	2
			（總共Total）			43			
百分率 %	100	13.5	26.9	28.8	9.6	1.9	13.5	1.9	3.4
			（總共Total）			82.7			

*死亡原因不明

筆者爲易明瞭異種之寄生性昆蟲，寄生於不同齡態之寄主，可能性之大小起見，特將各種寄生性昆蟲，穿破行軍蟲體壁外出，行軍蟲因而致死，以行軍蟲體長爲標準，作成圖表（表一）。由之可知幼齡之行軍蟲，易受寄生。

關於氣候變化對該二種害蟲之發生有何影響，未作精密之觀察，然前年冬季天氣較爲乾燥，去年春季溫暖，該年二種害蟲適亦猖獗。去年冬季雨水較多，今年春季寒冷，二種害蟲爲害亦稍差，推測氣溫變化對於上述二種害蟲及其天敵之發生，有重要關係，謹附於此，以作日後之參考焉。



圖一 行軍虫體長與其受寄生之關係圖

OBSERVATIONS OF TWO IMPORTANT INSECT PESTS (aphid and army-worm) FOUND ON WHEAT AND THEIR NATURAL ENEMIES

By

Hsiu-fu Chao and Chin-chen Chen

Biology Department, Fukien Christian University, Foochow.

SUMMARY

Wheat aphis, Macrosiphum granaria Kirby and army-morm, Cirphis unipuncta Haw., are the two most important insect pests of wheat in Foochow. Second to these in economic importance are six species of leaf-hoppers, among which Empoasca subrufa Mulich alone occurs in abundance. Other orthopterous and hemipterous insects are of minor importance.

Aphis were found in abundance feeding on an ear of wheat during warm days causing great damage. Of their natural enemies eight species of lady beetles were found feeding on the aphis, Unfortunately, these predatory insects were found preying on each other during nhe various st'ges of their development particularly right after hatching and molting when they were most tender; thus the number of these natural enemies of aphis was kept from increasing rapidly. The life-histories of four species of lady beetles were studied here as shown in Table I. Syrphis and chrysopas were of minor importance as natural enemies of the aphis. Besides, three species of hymenopterous parasites were found, namely Lysiphlebus japonicus Aghmead, Ephedrus japonicus Ashmead (Braconieae) and Lygocorus koebelei Ashmead(?)(Calliceratidae), the first mentioned being the most important.

Army-worms were found feeding on the leaves at night but rarely during the daytime. There are one predator, Carabus sp.,

five hymenopterous parasites, and one species of Phoridae whose status of parasitism is still uncertain. The total percentage of parasitation was high as shown in Table II. These parasites were found attacking young army-worms as shown in Fig. I.

Besides their natural enemies, the number of aphis and army-worms are greatly influenced by climatic factors especially temperature.

飼料配合對於鵝生長之影響

THE INFLUENCE OF CONCENTRATES AND GREENS ON THE GROWTH OF GOSLINGS

林世澤
Setek Ling
協和大學園藝學系

一 緒 言

家禽之飼養，爲一種輕而易舉的農村副業，家禽中尤以鶩類之飼養更值提倡，因其管理較便，病害較少而飼料較爲經濟也。

鶩之飼料與其他家禽略異，因其除穀類等普通飼料外，尙可取食多量青飼料如青草及菜葉等以爲補充。一般言之，前者價值較昂；後者則取之不盡，而菜葉多利用廢物，此爲鶩類飼養之特點。然飼料應加以研究者爲飼料之營養價值及飼料與生長之影響。青飼料經濟價值雖低，在營養方面可否將穀類等混合飼料取而代之，或混合飼料與青飼料究應用何種配合比例，始能使鶩類生長最合理想，卽其營養價值與經濟價值最爲合理。此皆爲鶩料飼養所應加以研究與解決之實際問題。

關於家禽飼養之研究，國內尙不多見，國外研究之報告雖多，惟涉及鶩類者則甚少，對於鶩類之飼養問題，亦無從借鑑。作者因鑒於鶩類飼料之配合及其飼料價值研究之急要，特於卅三年春舉行實地之試驗，茲將研究之結果草成斯文，冀供關心此道者之借鑑，並資此後作進一步研究之根據。

據卡佛（Carver）氏等（1）研究，小雞孵出後至第六星期飼料中應含有17%蛋白質，從第七至第十二星期應含15%，第十三至第廿二星期應爲13%。蛋白質之成份若較上列之標準低，則雛鷄營養卽感不足，而生長較慢，倘飼以過多之蛋白質（卽超過上列之標準），則屬浪費。密勒（Miller）氏（2）曾以鴨子（Alqsbury）作飼料與生長關係之試驗，彼將小鴨分成十組，飼以兩種蛋白質含量不同之飼料，第一種飼料內含14.1%蛋白質另一種則含16.92%，試驗結果，飼料對於鴨之生長率死亡率及飼料之消耗量皆相同並無差異。漢蒙(Hammond)與馬斯登（Marsden）(3)兩氏研究火鷄飼養所得結果，認爲火鷄利用飼料之效力與火鷄之體重成反比例，卽雛雞利用飼料之效率較火鷄高。毛歷氏（Morris）

等（4）以含不同粗纖維（33%—13%）之飼料喂雛鷄，試驗結果，飼料中粗纖維最高量爲10%，超出此量，則影響其生長，死亡率及飼料之消耗。

二 試驗方法

本試驗係於卅三年一月六日在小鶩飼出十天後開始，共分五組，每組十隻，每組所用鶩舍佔地寬五尺長七尺，鶩舍之運動場寬五尺，長十二尺，周圍之木欄高二尺。小鶩仍由小販往江西批購，放於扁形竹籃（直徑二尺二寸半，深八吋半，一担四籃肩挑來邵。

飼料　分爲(一)混合飼料包括米糠，麥麩，黃豆，木灰及食鹽等及(二)青飼料爲青草與菜葉如紅白蘿蔔甘藍油菜等。混合飼料之配法如下：糙米25%米糠25%麥麩29%黃豆26%木灰3%食鹽1%。根據莫爾孫氏數字此種混合飼料之化學成份，約含蛋白質15%如下表：

成　份	百分率%
水份	9.41
總固體物	90.59
澱粉	47.30
脂肪	8.02
蛋白質	15.00
灰分	10.87
粗纖維	9.40

至於五組中混合飼料與青飼料配合量之比例如下表：

組　別	混合飼料（%）	青飼料（%）
第一組	100	0
第二組	75	25
第三組	50	50
第四組	25	75
第五組	0	100

以上各組除第五組外混合飼料與切碎青菜分別調水，其濕度以手捏成團塊不致散開，同時亦無過多之水滴下爲度，然後再加粗沙少許，放在一尺見方，深一寸之木盤內。每日喂食四次：上午七時，十時半，下午二時及五時半。至於飲水時間與喂食時間相同，其他時間概不給水，水係放竹槽內。混合飼料與青菜之比皆以重量爲準。從第七星期至試驗結束止，每日只喂三次：上午六時，十一時半及下午五時。從第三星期至第六星期改用較大木盤，盤大一尺半見方，深一寸半，第七星期至十二星期再加用更大木盤；寬五寸，深三寸，長三尺。因利用及所

需蛋白質逐漸減低，故在二月十七日後混合飼料改爲米40%，糠25%，麩20%，豆11%，灰3%及鹽1%。三月九日以後因麩皮不易購到用糠代替。此外其他作業皆照普通飼養方法進行。每週稱載體重及消耗之飼料各一次，並以計算每百斤飼料對於肉生長之比值。

三 結果及其分析

本試驗自一月六日開始，至三月三十日已發育成長完全，即行結束。飼育期中各組飼料之功效與影響甚爲明顯。第一組死亡率甚大，在一月十四日下午二點半，在規定時間外誤給清水，三隻小鵞因之死亡，二月一日死四隻，二日又死一隻，尚有二隻生長不良。第二第三及第四三組生長均甚正常。第五組生長最劣，在一月八日死一隻，十日死二隻，十一日死三隻，十二日死二隻，共死八隻。故此組與第一組以後即不繼續。茲將試驗結果列表示之如下（表一到四）。

綜觀上列各表，除第一組及第五組生長不正常不計外，各組體重與飼料消耗之情形頗不一致。在整個生長期中，體重之增加以第三組爲最多，每隻平均計達3578.12克（或3.573公斤即7.156市斤），次爲第四組計3475克（或3.475公斤即6.950市斤），第二組最少3691克僅（或3.196公斤即6.392市斤）。而混合飼料之消耗則以第二組最多，第三組次之，第四組最少，而青飼料之消耗，則以第四組最多，第三組次之，第二組最少。各組體重及消耗飼料情形見圖一。

各組體重各期增加速率未盡相同，第一、二、三三期增加較緩，其餘各期則較快，而各組間生長之趨勢則頗相似。如以第二第三及第四三組互相比較，則第二組各期生長均較慢，第四組生長速度在第九期以前時最快，而第九期以後則第三組生長最速（見圖二）。

各組飼料之營養及其經濟價值之高低，須取決於體重之增高及飼料之經濟兩因子，營養價值高，體重增加快，如不合飼料之經濟原則，亦無甚可取；反之，飼料低廉，用量節省，如不宜於鵞類之生長，亦有背於飼養之目的。故各種不同配合飼料每百斤飼料長肉之比值，極有比較研究之必要。表第二，第三，第四三組之每百斤飼料長肉之比值，如與圖三互相參照比較，則甚爲明顯。從三組每百斤飼料長肉之比值之比較上，顯而易見者有二：（一）三組中每百斤飼料長肉之比值總平均第以四組（混合飼料25%十青飼料75%）最高，平均爲2777%，第二組（25.79%）與第三組（25.60%）相差甚少。（二）在整個生長期中，同一之飼料其每百斤飼料長肉之比值之變異頗大。初期（一月六日至二月九日），各組之每百斤飼料長肉之比值皆最高，第四組平均爲40.01%，其中第一週竟高達66.75%；中期（二月十日至三月八日）次之；晚期（三月九日至卅日）最低，而第四組平均僅18.79%，其中最後一期竟低至11.67%。因此知鵞類生長初期食量小

表一 第二組體重之增加與飼料之消耗情形

期次	日期	隻數	各週體重 總重（克）	各週體重 平均（克）	各週體重 百分率（%）	每週增加體重 重量（克）	每週增加體重 百分率（%）	每週每隻平均消耗飼料（克） 混合飼料	每週每隻平均消耗飼料（克） 青飼料	每週每隻平均消耗飼料（克） 總重	每週每隻平均消耗之乾重（克） 混合飼料	每週每隻平均消耗之乾重（克） 青料料	每週每隻平均消耗之乾重（克） 總重	每百斤飼料長肉之比值（%） 各期	每百斤飼料長肉之比值（%） 各週
	1/6	10	2052	205.00		6.41	6.41								
初 1	13	9	2450	272.22	67.22	8.51	2.10	171.05	60.22	231.27	154.95	9.45	164.40	40.89	
2	20	9	3140	348.88	76.66	10.92	2.41	361.66	120.55	482.21	327.6[illegible]	18.93	346.56	24.74	32.94
3	27	8	3458	432.25	83.37	13.52	2.60	380.00	126.62	506.62	400.86	19.88	420.74	19.81	
期 4	2/3	8	5344	866.00	235.75	20.87	7.35	497.49	165.87	663.36	450.67	26.04	476.71	46.37	
中 5	10	7	6062	866.00	198.00	27.06	6.19	805.71	268.57	1074.28	729.89	42.16	772.05	25.64	
6	17	7	8031	1118.71	252.71	34.94	7.88	1241.42	413.88	1655.30	1124.60	64.98	1189.58	21.37	3.16
7	24	7	10500	1500.00	381.29	46.86	11.92	1418.57	472.85	1891.42	1285.08	72.23	1357.31	27.09	
期 8	3/2	7	12500	1785.71	285.71	55.81	8.95	1607.85	532.00	2139.85	1456.55	83.52	1540.07	18.61	
晚 9	9	7	13938	1991.14	205.43	62.22	6.41	1746.42	582.14	2328.56	1582.08	86.39	1668.47	12.3	
10	16	7	17968	2566.85	575.71	80.24	18.02	2037.85	679.28	2717.13	1846.09	106.64	1952.93	19.48	20.33
11	23	7	20156	2879.42	312.57	90.12	9.88	1584.28	528.14	2112.42	1435.20	82.81	1518.11	20.58	
期 12	30	7	22375	3196.42	317.00	100.00	9.91	1745.71	581.85	2327.56	1581.43	91.25	1672.78	18.95	
總數			22375	3196.42		100.00	100.00	13600.15	4531.97	18129.98	12375.03	704.48	13079.51		

表三　第四組體重之增加與飼料之消耗情形

期次		日期	隻數	各週體重 總重(克)	各週體重 平均(克)	各週體重 百分率(%)	每週增加體重 重量(克)	每週增加體重 百分率(%)	每週每隻平均消耗飼料(克) 混合飼料	每週每隻平均消耗飼料(克) 青飼料	每週每隻平均消耗飼料(克) 總重	每週每隻平均消耗之乾重(克) 混合飼料	每週每隻平均消耗之乾重(克) 青飼料	每週每隻平均消耗之乾重(克) 總重	每百斤飼料產肉之比重(%) 各週	每百斤飼料產肉之比重(%) 各期
		1/6	10	2000	200.00	5.76		5.76								
初	1	13	10	2950	295.00	8.49	95.00	2.73	176.00	528.00	704.00	159.43	82.89	142.32	66.75	
	2	20	10	4580	458.00	13.18	163.00	4.69	337.50	1012.50	1350.00	305.74	158.96	464.70	35.07	40.01
	3	27	10	5740	574.00	16.51	116.00	3.33	388.50	1165.50	1554.00	351.94	182.98	534.93	21.68	
期	4	2/3	10	8187	818.70	23.53	244.70	7.02	386.00	1458.00	1844.00	440.26	228.90	669.16	16.55	
中	5	10	10	10750	1075.00	30.90	256.30	7.37	717.00	1851.00	2568.00	558.94	290.60	849.54	30.16	
	6	17	10	14312	1431.20	41.14	356.20	10.24	968.00	2436.00	3404.00	735.59	382.45	1118.04	31.8	24.41
	7	24	10	16250	1625.00	46.72	193.80	5.58	712.00	2904.00	3616.00	876.91	455.92	1332.83	14.54	
期	8	3/2	10	19718	1901.80	56.70	346.80	9.98	1116.00	3480.00	4596.00	1050.84	546.35	1597.20	21.07	
晚	9	9	10	23500	2350.00	67.67	378.20	10.97	1230.00	3690.00	4920.00	1114.25	579.33	1693.58	22.33	
	10	16	10	28437	2843.70	81.84	493.70	14.17	1298.50	4198.50	5497.00	1266.90	658.69	1925.59	25.64	18.79
	11	23	10	32156	3215.60	92.55	371.90	10.71	1798.00	5070.00	6860.00	1530.97	795.99	2329.96	15.53	
期	12	30	10	34750	3475.00	100.00	259.40	7.34	1664.00	4842.00	6506.00	1462.12	760.19	2222.31	11.67	
總數				34750	3475.00	100.00		100.00	10783.50	32635.50	43419.00	9853.90	5123.26	14880.1		

表二　第三組體重之增加與飼料之消耗情形

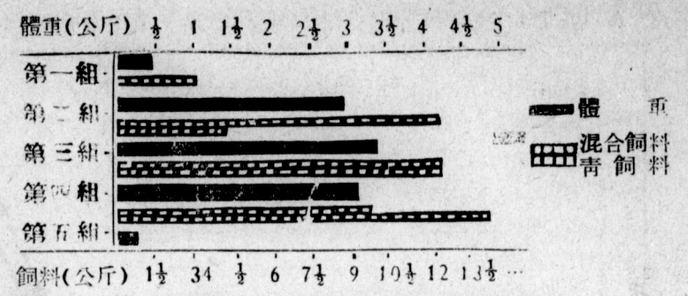
期次		日期	隻數	各週體重 總重(克)	各週體重 平均(克)	各週體重 百分率(%)	每週增加體重 重量(克)	每週增加體重 百分率(%)	每週每隻平均消耗飼料(克) 混合飼料	每週每隻平均消耗飼料(克) 青飼料	每週每隻平均消耗飼料(克) 總重	每週每隻平均消耗之乾重(克) 混合飼料	每週每隻平均消耗之乾重(克) 青飼料	每週每隻平均消耗之乾重(克) 總重	每百斤飼料產肉之比重(%) 各週	每百斤飼料產肉之比重(%) 各期
		1/6	10	2085	208.50	5.8		5.83								
初	1	13	10	2890	289.00	8.0		8.50	205.00	205.00	410.00	185.71	32.18	217.89	37.87	
	2	20	10	3950	395.00	10.99		2.96	337.00	337.00	674.00	305.28	52.90	358.18	29.65	29.57
	3	27	9	4670	518.00	14.45		3.46	515.55	515.55	1031.10	467.05	80.94	547.97	22.67	
期	4	2/3	9	6422	713.55	19.87		5.42	318.88	318.88	1304.4	590.54	102.39	693.2	28.08	
中	5	10	9	9312	1034.66	28.81		8 94	812.22	812.2	1624.44	735.79	127.51	863.30	37.19	
	6	17	9	12644	1404.44	29.14		10.33	1187.77	1187.77	2375.54	1076.00	186.48	1262.48	29.28	25.71
	7	24	9	15156	1684.00	46.93		7.81	1237.7	1237.77	2475.54	1121.29	194.33	1315.62	21.25	
期	8	3/2	9	17093	899.22	52.96		6.6	1275.55	1275.55	2551.0	1155.52	200.26	1355.52	15.12	
晚	9	9	9	21062	2340.2	65.18	4141.00	12.3	1513.33	1513.33	3026.66	1370.92	237.59	1608.51	27.4	
	10	16	8	24312	1039.00	84.72	698 78	19 54	2305.62	2305.62	4111.34	1862.18	322.73	2184.91	31.96	21.72
	11	23	8	26437	1304.6	92.14	265.62	7.42	1767.50	1767.50	3535.00	1601.17	277.49	1878.66	14.33	
期	12	30	8	28625	3578.12	100.00	273.50	7.7	1952.50	1952.50	3905.00	1768.77	306.54	2075.3	13.17	
總數				28625		100.00		100.00	13428.69	13428.69	27024.66	12240.50	2124.34	14361.58		

表四　第一至五組體重之增加與飼料之消耗情形

期次	日期	隻數	各週體重 總重(克)	各週體重 平均(克)	每週增加體重 重量(克)	每週增加體重 百分率(%)	每週消耗飼料 總重(克)	每週消耗飼料 平均(克)	每百斤飼料長肉之比值 各週(%)	每百斤飼料長肉之比值 各增(%)
					第一組					
1	1/6	10	2090	209		59.26				
2	13	10	2544	254.40	454.40	72.65	2450	245.00	18	14.0
3	20	7	2215	316.42	62.02	90.23	2620	374.28	17	
4	27	7	2468	352.57	31.15	100.00	3260	465.71	7	
					第五組					
1	1/6	10	2070	207						

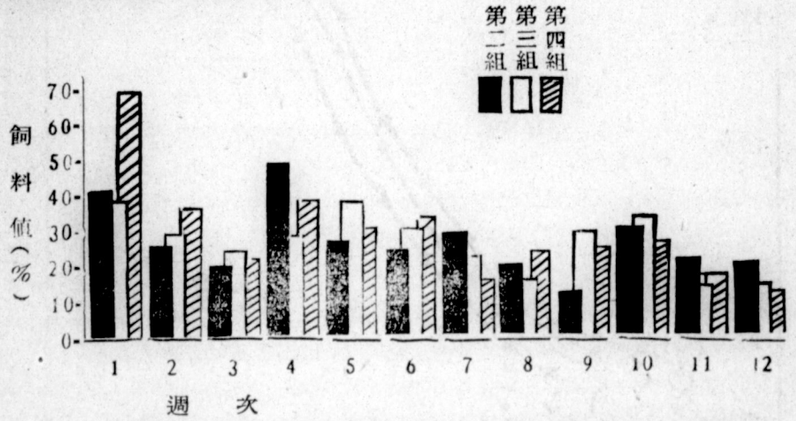
，而對於飼料之利用(utilization of feed)則甚強，即此期可飼以蛋白質較多之飼料；中期次之，可飼以白質較少之飼料；晚期則食量大而對於飼料之利用力弱，可飼以蛋白質更少之飼料。

至於飼料分析結果，知各飼料成分之消耗量，除脂肪外皆以第四組爲最多，



圖一　各組體重及消耗飼料之比較

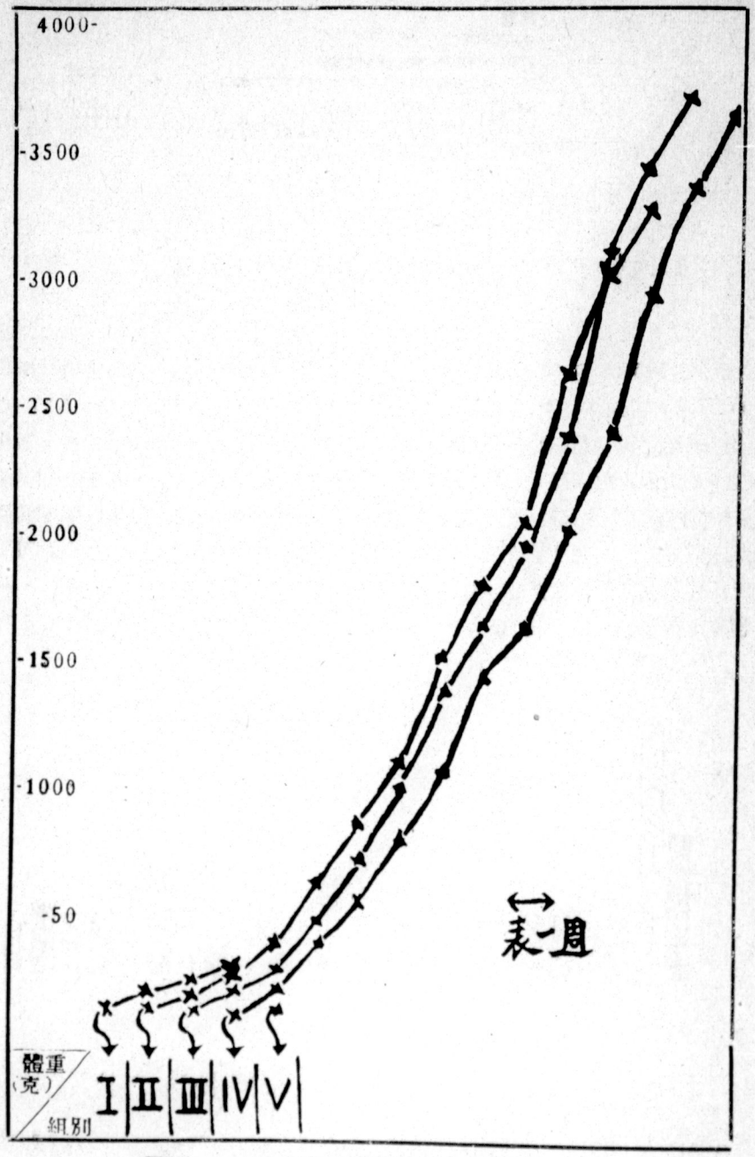
第三組次之，第二組最少，其中各以蛋白質與粗纖維加以研討，第四組蛋白質之消耗量爲2545 28克，粗纖維之消耗量爲1773 41克；第三組蛋白質之消耗量爲2405.27克，粗纖維之消耗量爲1579.95克；第二組蛋白質之消耗量爲2156.68克，而粗纖維之消耗量則僅1387.72克。第二組因消耗蛋白質及粗纖維最少，故生長緩慢，而生長之總體重亦最小；第四組蛋白質及粗纖維均最多，在第九期以前生長均最速，第三組蛋白質及粗纖維之消耗量則介於第四組與第二組之間，其生長速度與體重之增加亦有介於第四組與第二組之間，其總體重則最大。由此可知第四組在第九期後所需之蛋白質及粗纖維即不應用前此之多，故在第九期後，其總體重反落於第三組之後。



圖三　第二三四三組每百斤飼料長肉之比值

各組之飼料價值，如根據上述生長速度及體重之增長情形，第三組之飼料價值最佳，第三組次之，而第二組則最劣。惟飼料之優劣尚須決定於飼料之經濟價

值。在飼養期各組中消耗之飼料量，計鷓增長每斤肉所需之平均數：第二組需混



圖二　各組體重增加情形各

合飼料4 25斤，青飼料1 41斤；第三組需混合飼料及青飼料各3.75斤；第四組需混合飼料3 11斤，青飼料9 39斤。如以當時購買之市價爲準（後面所列之飼料價格爲三三年上半年的物價），則混合飼料每斤之單價爲4.55元，而青飼料之青菜則爲 0.50 元。据此推算增長每斤肉所消耗飼料之經濟價值：第二組混合飼料爲19.34元，青飼料0 70元，總值爲20.04元，第三組混合飼料爲17.06元，青飼料爲1.87元，總值18.93元，第四組混合飼料爲 14.15 元，青飼料爲 4.69 元，總值18 84元。由此可知，第二組之飼料經濟價值最高，而第三與第四兩組則相差甚微。故飼養之目的如求體重增加之速，宜用第四組之飼料，如求總體重之高及飼料之經濟價值低廉，則以採用第三組之飼料爲宜。

四　結　論

（一）鷓類飼料普通有混合飼料及青飼料兩種配合飼用。前者營養及經濟價值皆較高，後者營養及經濟價值皆較低，鷓類之飼育此兩種飼料究應如何配合，並在整個生長期中飼料應如何調節，本文曾有較詳盡之試驗。

（二）飼料中全爲米糠麩豆灰鹽等之混合飼料與全爲青草菜葉等之青飼料，養雛鷓不久卽致死亡或生長不良。故此兩種飼料絕不能單獨飼用，必須注意兩者分量之配合。

（三）各組配合飼料對於體重之增長與飼料之消耗差異頗大。第二組（75%混合飼料十25%青飼料）體重增長最少而混合飼料消耗最多；第三組（50%混合飼料十50%青飼料）體重增加最多而混合飼料則較第二組爲少；第三組（25%混合飼料十75%青飼料）體重增加較第二組爲多，而混合飼料則最少。各組青飼料之消耗量則適與混合飼料相反。

（四）各種飼料在整個飼養期中對於體重之增長雖各有不同，惟有一相似之增長趨勢卽第三期以前較緩，此後則增長較速，至最後一期增長復有轉緩之趨勢

（五）本試驗以每百斤飼料長肉之比值測定體重增長與飼料消耗之關係。結果證明第四組之比值最高，第二組與第三組相差甚微；而在整個生長期中，同一配合之飼料在初期被利用甚高，中期次之，晚期最低。

（六）分析各飼料之成分，各組消耗量，除脂肪外皆以第四組爲最高，第三組次之，第二組最低。第四組蛋白質之消耗量爲2545 28克，第三組爲240.527克，第二組爲2156 68 克；在整個生長期中，各期所需要蛋白質有逐漸低減之趨勢。

（七）各飼料之經濟價值，第二組最低計增長一斤肉需 20.04 元，第三第四組兩組則相差甚微，爲1893元與18 84元。

（八）綜括本試驗之結果而足供飼鷓之參考者：（1）飼料之配合以25%混

合飼料及5%青飼料爲最佳，50%混合飼料及50%青飼料配合者次之，而混合飼料較此多者卽屬浪費，而較此少者，卽或青飼料高於75%（如第五組）則有致雛鶩於死亡或有生長惡劣之虞。此點在生長初期似更爲重要。（2）鶩在生長初期飼料之利用力甚强，可飼以蛋白質較高之飼料；中期飼料之利用力較弱，可飼以蛋白質較低之飼料；晚期飼料之利用力最弱，可飼以蛋白質更低之飼料。（3）鶩類飼養與其他家禽不同，除蛋白質，炭水化物，脂肪等以外，尙需較多之粗纖維，故飼料之配合甚爲重要，而在其生長過程中，因其所需各種營養頗有差異，故飼料之配合亦須隨加更動，以適應其生長並省物資。據本試驗之結果，在第九期以前飼以25%混合飼料及75%青飼料生長率最高，第九期以後則應改飼50%混合飼料及50%青飼料。至於各期所需蛋白質之比率究應多少，則尙有待今後之研究也。

六 參考文獻

1. Horton, D.H. The Growth of White Pekin Duckling. Poultry Sci. 7:163-167
2. Carver, J. S., Haimon, Cook, J. W. & St John, J. L. The Protein Requirements of White Leghorn Pullets Wash. Station Bul 383 (1939) pp. 30.
3 Miller, M. S. Progress Report on the National Institute of Poultry Husbandry Duck Feed Experiments. Rept. of XVIIth Ann Poultry Conference, held at Harpen Adams Agr, Coll., New Port, Shropshire, Ang 1933,p. 600-605.
4. Hammond J. C. and Marsden, S. J. The Effect of the Level of Protein Instake on the Growth and Feed Utilization of Turkeys. Poultry Science 18 (1):11-18, 1939
5. Morris, L, Thompson, R. B. & Heller, V. G. O. Crude Fiber in Chicken Rations. Poultry Science 11 (4):219-225, 1932
6. Morrison, F. B. Feeds and Feeding.

THE INFLUENCE OF CONCENTRATES AND GREENS ON THE GROWTH OF GOSLINGS

Setek Ling,
Department of Horticulture

The purpose of the experiment was to find out whether it was at all possible to feed goslings entirely on a ration of concentrates or entirely on greens, or whether a combined ration of concentrates and greens in suitable proportions would obtain better results.

Five lots of 10 goslings each were fed on rations consisting respectively of 100% concentrates, 75% concentrates and 25% greens, 50% concentrates and 50% greens, 25% concentrates and 75% greens and 100% greens. The feeding experiment lasted 12 weeks when the goslings had completed their wing feather development averaging 2578.12 grams in body weight for Lot No. 3.

It was found that goslings could not be fed entirely on concentrates or entirely on greens as shown by Lots 1 and 5 and that a 25% concentrates and 75% greens was the best ration, with a 50 – 50 ratio second in results.

The utilization of feed was greatest in the first 4 weeks, requiring more protein than later periods.

It was recommended that in the first 8 weeks of feeding the ration should consist of 25% concentrates and 75% greens and this should be changed to a ration made up of 50% concentrates and 50% greens in the later periods.

It is hoped that the requirements for protein at different stages of growth will be further investigated.

豌豆種子消毒對於萌芽及生長之影響

THE EFFECT OF SEED DISINFECT ON ON THE GERMINATION AND GROWTH OF PEAS *Pisum Sativum* L.

卓仁松　陳秀軟
J. S. Toh and S. L. Chen
協和大學園藝學系

摘　要

蔬菜栽培，多賴諸種子之繁殖，健全無病害種子，可增加產量，豌豆(Pisum Sativum L.)爲重要蔬菜之一，故本試驗以豌豆爲對象，施行豌豆種子消毒，觀察其萌芽及生長之影響。

消毒劑計用三種：(一)Spergon (二)黑色氧化銅 (三)茶餅末與木灰之混合物，配合分量每九百六十粒種子，Spergon 二克，氧化銅三克，山松木灰三克混合茶餅末五克。

各處置法中，除氧化銅因藥物過濃毒死一部份種子外，以 Spergon 區豌豆之萌芽及生長最優。

一　引　言

蔬菜之繁殖，多賴諸種子，故不論爲商業之大規模栽培或業餘栽種，種子之選擇至爲重要，關於種子選擇，凡萌芽率高，種子不攙雜外物，品種純粹及經改良佳種等，皆爲必要條件，然最應注意者，乃無傳染病害之强健種子。蓋蔬菜生產愈集中，病害傳染愈烈，甚多病菌胞子，或遺留土中，或寄存種子之外皮，或潛伏種子內部，俟機再發，故言雖如是，眞無病害之强健種子，實最爲難得者，且此潛伏胞子體隨同種子萌芽，幼苗如未受害，成苗亦難免遭殃，病害發作，雖藉藥劑噴射殺菌，若獲成功亦覺事倍功半，於經濟方面言之，得不償失，是以病害防治研究，尤以蔬菜病害，近多注重種子之消毒，如美國植物病理會(American Phytopathological Society)，曾於一九四〇年發動蔬菜種子消毒試驗，由一委員會主持監督種子消毒之推行，迨一九四四年間，美國之廿九州

中已有病害合作區四十處，所試驗蔬菜種子多達二百三十六種，加拿大方面有兩省份亦參加此研究工作，實驗之蔬菜亦有十種之多，試驗有成效之蔬菜種子，計有大豆、甜菜、胡蘿蔔、南瓜、苦苣、蕃茄，洋葱、豌豆，菠薐菜、及甜玉蜀黍等，此類工作在我國雖有人注意，然尚缺普遍性。

豌豆爲我國主要蔬菜之一，性能耐寒，故栽培地　遍及南北，惟此豆胚乳發達，養份充足，易爲微生菌與眞菌寄生，病害甚多，未萌芽前種子多先在土中腐爛，是微菌及眞菌所使然(Padwick 1938)，其種子所攜帶病菌，最普通者有枯萎病(Fusarium wilt)，細菌枯萎病(bacterial blight)，褐斑病(Ascochyta blight)，根瘤病(Root Gall)，毛霉病(Downy mildew)，猝倒病(Damping-off)，及似枯萎病(Near wilt)，其病源菌皆由種子攜帶(Virgin 1940, Zalume 1940)，故豌豆因種子之病害損失甚多，際此食糧缺乏之秋，苟能根絕此害，裨益國計民生，不謂不大。

二　前人工作檢討

寄生於種子之病菌，可別爲內部與外部寄生，此病源體或胞子之根本防治法，乃種子消毒最爲有效，消毒後種子病菌既免除，種菌數因之增加(Weimer 1946)。消毒之法，凡內部寄生病菌胞子皆非表面藥物所能撲滅，須賴熱力溫湯之浸種，始可殺滅寄生病菌(Boswell 1946)，至於外部寄生之微菌，可用機械與化學處理，前者應用機械方法選種，如風選、篩選、或用鹽水浸種挑選(Dillon 1945)，後者卽用藥物之粉末或液體混塗在種子外皮，以殺菌及防護(Chester 1946)，此藥品性狀有三：一爲利用氣體消毒，設備繁重手續麻煩，二爲液體消毒，浸種子於藥液中，取出晒乾(Briggs 1923, Thomas 1919)，三爲固體粉末塗之於種子表面，便利簡易，不致有藥物過濃之處，且可防貯藏中鼠虫之爲害，故應用較廣，蔬菜種子經處理者皆得良果(Tisdale 1945)。

消毒劑之利用，有因藥物之毒性直接殺死病源胞子菌絲，如二氯化汞及福馬林溶液等是，有因藥物噴射散佈於寄主表面，避免寄主受微菌或眞菌之侵襲，如波爾多液，氧化鋅，及銅素化合物等是(Haskell 1942)，晚近化學藥品之進展，非但殺滅已攜帶之病菌，且防護種子與幼苗免在土中腐爛(Kreutzer 1946, Clayton 1945)，種子經過消毒後，萌芽率增高，植株生長優良，故他日收穫亦豐，蔬菜中如豌豆，每英畝產量增加一倍(Ledingham 1942)。

消毒劑種類計有有機化合物及無機化合物，有機化合物之優點，在殺菌力强，不損傷種子生機，且有刺激萌芽之能力，如Spergon, Arasan, Semesan 等，尤以 Spergon 最爲有效，無機消毒物之常見者，如氧化銅，氧化鋅，硫酸銅，氧化鉛銅，鹼性氯化[illegible]銅，及汞之化合物等，其中以氧化銅最爲有效，銅之遊

離子與蛋白質化合，發生殺菌作用，豌豆種子經紅色氧化銅處理後，萌芽與產量均佳，氧化銅藥物不論可溶性與否，皆有消毒之效力（Miller 1939 walker 1940）。

三 試驗經過

本試驗於民國卅五年十一月在協和大學園藝場播種，豌豆(Pisum sativum L)種子係來自福州農家，所用藥品計有氧化銅(Cuo), Spergon, 及茶餅末與山松灰，氧化銅係黑色粉末，每浦式耳(bushel)種子配量爲2½英兩，Spergon係有機消毒藥品，內含百分九十八之 Tetrachloro-para-benzoquinone 與百分二之充塞物，用量每百磅種子需一英兩半至二英兩，茶餅末與山松灰，素爲農民用以塗抹植物之傷口，用量以塗勻豌豆種子外皮爲度。

本試驗處置法除上述三種外，尚有無消毒之種子作比較，此四種不同處理法皆各重覆四次，以拉丁方區之排法，共有十六小區，每小區佔地約 2 × 12市尺，以條播方法下種，每區二百四十粒。

豌豆下種後，遭逢乾燥天氣，氧化銅處置區以藥物過濃，無萌芽者甚多，茲將各區萌芽率列於表一。

表一 豌豆各種處理之萌芽率

處置法	第一組 萌芽率 A	B	%	第二組 萌芽率 A	B	%	第三組 萌芽率 A	B	%	第四組 萌芽率 A	B	%	平均百分率
Spergon	84	87	71.1	82	86	72	86	92	75	87	83	70.9	79.1
Cuo	77	56	55.4	61	53	46.2	52	42	39.1	76	49	35.2	45.3
茶餅木灰	71	77	61.7	74	69	59.6	82	76	65.8	64	69	55.4	60.6
無消毒	76	82	66.2	85	85	70.8	73	85	65.8	65	64	53 7	64.1

播種後第十六天，即開始生長度之測定，每三天測量生長度一次，計共八次，記錄於表三，以普通觀察而言，凡萌芽率高者，其生長亦速，且植株强壯。

表二 豌豆萌芽實驗分析

	橫行				縱行總和	平均
縱行	C 67	T 72	O 79	S 85	303	73.5
	O 80	S 84	T 79	C 48	291	72.8
	S 83	O 85	C 48	T 67	283	70.8
	T 74	C 54	S 90	O 65	286	71 5
橫行總和	304	298	296	265	1163.2	
平均	74	74.5	74	66.3		72.7

S = Spergon C = Cuo T = 茶餅木灰 O = 無消毒

處理法	S	T	C	O
處理和	342	292	220	309
平均	88.5	73	55	77.2

橫行		縱行		處理法	
N	N^2	N	N^2	N	N^2
304	92416	303	91809	342	116964
298	88804	291	84681	292	85264
296	87616	283	80089	220	48400
265	70225	286	81796	309	95781
	339061		338375		346109
	84765.3		84593.8		86527.3
	84550.1		84550.1		84550.1
	215.2		43.7		1977.2

表二 豌豆萌芽實驗分析(續)

	自由度	自乘和	自乘平均	F-Value
橫行	3	215.2	71.73	
縱行	3	43.7	14.57	
處置法	3	1977.2	659.06	12.72
差誤	6	310.8	51 80	
總和	15	6546.9		

S. E = $\sqrt{51.80}$ = $7.19\sqrt{4}$ = 14.38

14.38/290.8 = 4.94 Percent

4.94 2 = 5.63 or 11.26

表三 豌豆各種處理之生長

Spergon

日期	12-1	12-3	12-6	12-9	12-12	12-15	12-18	12-21
增長度cm		1.5	1.6	1.9	2.5	3.4	3.2	3.0
總長cm.	4.8	6.3	7.9	9.8	12.3	15.7	18.9	21.9

Cuo

日期	12-1	13-3	12-6	12-9	12-12	12-15	12-18	12-21
增長度cm.		1.3	1 4	1.6	2.0	3.0	2.8	2.5
總長cm.	4.0	5.3	6.7	8.2	10.2	13.2	16.2	18.5

茶餅及木灰

日期	12-1	12-3	12-6	12-9	12-12	12-15	12-18	12-21
增長度cm.		1 3	1.4	1.5	2.0	3.0	2.8	2.6
總長cm.	4.5	5.8	7.2	9.2	11.3	14.4	17.3	19.9

表三 豌豆各種處理之生長(續)

無消毒

日期	12-1	12-3	12-6	12-9	12-12	12-15	12-18	12-21
增長度cm.		1.4	1.5	1.7	2.8	3.0	2.9	2.5
總長cm	4.4	5.8	7.3	9.0	11.8	14.8	17.7	20.2

四 結果與討論

施用化學藥品與無消毒之種子，萌芽較早一天，其刺激種子增速萌芽者，以Spergon處理之種子最優（見表二之分析），氫化銅處理之種子萌芽最劣，蓋下種時土壤乾燥，藥物濃度過量，傷害豌豆胚眼，故種子之生機損傷，惟適量銅素應用於豆類者，皆有成效(Haskell 1940)，觀諸表二分析，各處置法平均百分率如下：Spergon=117.6，茶餅及木灰=100.4，Cuo=75.7，無消毒者=106.3，如以11.26之差作比較，Spergon藥物之佔上風，固甚明顯。

生長速度，詳記於表三，各種處置，皆以十二月十五日之增長度爲最高，相差值0.4Cm.

豌豆生長期間，每被地蠶咬斷，而毛霉病（Downy mildew）之爲害，在天氣陰濕時亦甚烈，獨Spergon及氫化銅處理區無病蟲爲害。

五 參考文獻

Briggs, F. N. 1923 Toxicitv of copper sulfate to the spores of *Tilletia tritici* (Bjerk) winter. Univ. Cal. Publ. Agri. Sci. 4(13): 407-412

Boswell, V. 1946 Hot water treatment Personal correspondence.

Clayton, E. E. 1918 Increasing stand from vegetable seed by seed treatment. Miss. Farm. Res 3(8): 2

Chester, K. S. 1946 Chemical treatment of seed. Sci. Mo. 62: 384-386

Dillon, W. and R. E. Taylor 1945 Seed Disinfection mechanical principles. Jour. Agri. Sci. 35:239-420

Haskell, R. J. 1942 Vegetable Seed treatment pp.1-17

Kreutzer, W. A. and Arkinson 1946 New and old fungicides for plant disease. Colorado Farm. Bull. 8(2):9-11

Ledingham, R. J. 1946 The effect of seed treatment and dates of seedling on the emergence and yield of pea. Sci. Agr. 26(6):248-257

Miller, P. W 1939 Further studies on the comparative efficiency of Bordeux mixture copper oxalate and some other insoluble copper sprays for the control of walnut blight. State Hort. Soc. Ann. Rpt. 31:127-132

Padwick 1938 Complex fungal rotting of pea seed. Ann. Appl. Biol. 25:100-114

Thomas, C. C. 1919 Seed disinfection by formaldehyde vapor. Jou. Agri. Res. 17:33-39

Tisdale, W. B. and others 1945 Dust treatments for vegetable seeds Flo. Agri. Exp. Bull 413(1)32-45

Virgin, W. J. and J. C. Walker 1940 Relation of the near wilt fungus to the pea plant. Jour. Agri. Res. 4(60):241

Weimer, J. L. 1940 Australian winter field pea disease and their control in the south. U.S.D.A. Cir. 565:16

Walker, J. C. 1940 Pea seed treatment with chemical dust. Jour. Agri. Res. 61(2):143-147

Zalume, W. J. 1940 Three previously undescribed mosaic diseases of pea. Jour. Agri. Res. 60(7):433-452

THE EFFECT OF SEED DISINFECTION ON THE GERMINATION AND GROWTH OF PEAS (*Pisum sativum* L.)

By J. S. Toh and S. L. Chen

Dept. of Horticulture,
Fukien Christian University

Seed disinfection is an important method of checking vegetable diseases in modern vegetable growing This paper records the findings in an experiment to find the effect of seed disinfection on the germination and growth of peas *Pisum sativum* L. conducted at Fukien Christian University during the fall and winter of 1946.

Before planting, peas were divided into four lots of nine hundred sixty seeds each. The first lot was treated with 2 g. of spergon, the second lot with 3 g. of black copper oxide, and the third lot with 3 g. of wood ash plus 5 g. of powdered tea-cake. All seeds were well shaken and thoroughly coated with the respective disinfectants. The fourth lot was not treated at all but was used as a control. Each lot was replicated four times making a total of sixteen plots arranged in Latin squares.

Statistical analysis showed that seeds treated with Spergon gave the best results (Table 2). Spergon treatment resulted in good germination as well as good growth. Black copper oxide treatment seemed promising. Results obtained from seeds treated with powdered tea-cake and wood ash were non-significant.

美國農業推廣教育的三個重要機體

THE THREE FUNCTIONAL UNITS OF THE AGRICULTURAL EXTENSION EDUCATION OF THE UNITED STATES

楊錫圭
H. P. Yang
協和大學農業經濟學系

一 小引

在協大農報第八卷第一二期（民國三十六年二月出版）作者曾發表一篇美國農業推廣教育述要，那一篇是廣泛的敘述把農業推廣制度本身以及牠所採用的主要觀念，並這種制度在美國農村社會所發生的效用很簡要的作一個總括的報告。在那一篇報告裡頭，作者對於這個農業推廣機構的三個重要機體——縣農事指導員，縣家事指導員，縣四育促進會——也曾經作很簡約的介紹。本篇是繼前篇之後，再來一個比較精細有系統的分析研究。

美國農業科學在最近二十五年很有驚人的發展。科學的農業跟航空，交通，工業生產等等技術的發明及利用維持同樣的速度。美國農夫對農業的科學保持着一種前進的態度，他們信任科學研究的結果，他們對於農業經營的事業以及農村生活的改善都很有勇氣和毅力去把舊的方法放棄，把新的方法換過來用。他們對於科學所感的興趣不僅限定在農業生產方面，同時又注意到家庭生活的改善，家庭生活水準的提高，以及青年身心的護養。他們利用農事試驗場，專家的研究在天工化育之上再加人工的化育，把動植物的繁殖加以有系統的推行。所以多奶的牛種，多肉的猪種，多毛的羔羊，以及多卵的鷄羣都可以由研究而至試用，由試用而至廣泛的介紹。他們利用專家多年心血的考究建立一種有系統的土壤智識，對土壤的保持，不但可以保存土地生產的力量，而且可以把土壤的本質不斷地加以改良。他們利用動物及植物病理學家在顯微鏡下的工作，製成牲畜疾病及植物病蟲害控制的專門技術。他們利用農業工程的研究，發明各種農場需用的器具，把許多農夫勞作的疲累逐漸減輕，一方面增加工作的愉快，同時又提高個人或每單位的生產程度。科學曾經把世界革過命，現在又在農場及農戶的本位上來一個帶有驚人改造的企圖。這是科學在農村社會進展的情形。這種進步的祕決在那裏？簡單的說是把科學研究的工夫和推廣的事業互相的配合。

我們要學習西洋農業發展的祕決，必得要注意兩個基本的問題。第一，是他們怎樣做農業研究的工作？第二，是他們怎樣把研究的結果介紹到農民？這篇的討論是專指第二問題的。換句話說，我們此地要介紹的是美國農業推廣一年用三千六百多萬的鉅款，聘用九千一百多位的農業科學及技術人員，對六百五十多萬的農戶發生普遍的教育作用的一種機構。這種機構有三個重要的機體密切結聯在一起，他們分開起來就發生了偉大的效用。這三個重要的機體，就是縣農事指導員，縣家事指導員，縣四育促進會。

二 縣農事指導員工作提要(The County Agent Work)

(一)縣農事指導員的綽號及其特殊地位

縣農事指導員有人給以一種綽號，叫做『草根衙門』Grass Root Bureaucrat 因爲他是接近民衆但同時又代表一種層層相接，上下交相呼應的官廳衙門的機構。他是官僚政治的一環，但這一環是切實又有誠意的與民衆生活最低層的草根相銜接。農事指導員在社會地位上及在行政的系統上是一位「官僚」。不過這一位官員他倒有一種特別的派頭，那就是做人民的「官」（不是做政府的官）；替人民做官，（不是替政府及上司做官）；在人民的生活的內環裏做官（不是逃在衙門裏，堂而皇的公事房裏做官）；是向人民廣遍的社羣組織上推動官廳要辦以及必辦的事業（不是向上司的收發處做單純的，狹窄的「等因奉此」，的機械式敷衍的工作）。

農事指導員是一位農事的顧問。他是富有農事工作的經驗，跟在農場生活工作的農民打成一片，而被農民承認爲一位親信可靠的朋友。

農事指導員帶了有關農事改進的智識與消息一直送到農家的大門口，幫助在農場工作，苦心經營的耕種者得能利用這些智識和消息去增加他們勞作的效率，去享受他們勞作的實惠。

人民所以歡迎這一位農事指導員有一種重要的原因，那是他們相信如要担保他們農業經濟的效率和提高農村生活的標準，他們必須依賴某種機關的設備以領受專門的智識，友善的諮詢，及具有同情心的指導。農事指導員的地位和他的職務正好可以應付民衆以上種種的要求。結果民衆歡迎而擁護他。

農事指導員的工作，却是一種教育和教育的工作。他的工作範圍通常包括三十萬至四十萬英畝的土地，在這土地的周圍裏通常有二千二百左右的農民散居在五百方英里的面積，在那裏分別經營他們自己的農事。

農事指導員首要的教育工作是誘導農民採用優良的耕種方法，採用較好的農場經營方法，去改善他們的經濟，社會，文化的地位，去開拓他們的人生觀。

農事指導員既然是一位農事顧問，那他自己必須對於和農村人民及農村社會有直接影響的農業情形，與相互牽聯的問題有相當的認識。

他的教習工作利用田間表證示範，團體會聚，農場探訪，報章宣達，公衆演講，及個人接談商議等等方法。

直接與農民個別商談，引導學習通常認爲是最有效的一種教習方法。不過此種方法倘過事推重，結果會發生毛病。因爲自然的趨勢會給農事指導員與某幾個人，或某幾個團體發生比較親密的關係，對於其他個人或其他團體就自然而然會起了隔膜。這樣一來，就違背了原始的宗旨要使農業推廣的設施不分種族，不分宗教，不分政治派別而必須一視同仁地普遍推動。

最近的趨勢是由農事指導員接近於一些個人或一些小團體加以指導，而利用這些個人或小團體爲各地方的領袖份子，轉向其他農民服務，備供諮詢請教。除了這些就地服務的領袖份子以外，農事指導員又選擇一些機警練達的機要人員(Key Men)或機要表證員(Key Demonstrator)分別在各地主持提倡。這樣一來，在十五個或二十個鄉村裡，倘有十個或十二個機要人員或機要表證員分別向三四個隣侶鼓吹介紹，結果在這一縣裡農事指導工作就可由農事指導一人接近六百至九百的農民，而發生直接和間接的教育影響。

農事指導員又須利用當地的農事機關與農民團體以推動他的工作，農事指導員時常與各機關各團體的職員及特設的各種小組委員會發生銜接的作用。結果農事指導員一人工作的範圍便能向外推廣，一人能力及經驗不能顧到的地方便可以利用這些現成的團體及當地的人材以增加農事指導工作的效率。

(二)縣農事指導員接觸農民與農村社會發生關係之步驟

一個農事指導員的成功與失敗端視其能否與農民發生密切的關係。如何使此種密切的關係發生，據一位美國農業推廣的先進領袖，史密博士(Dr. C. B. Smith)的研究，他認爲以下數種步驟有做我們參考的價值。

1.利用各種農村的組織以推進事工。

2.與個人接觸，但重要的一種條件，是這些個人要代表一羣或數羣的農民。

3.對本縣的農業情形要有直接的瞭解與認識，根據這種認識去籌辦表徵的工作，又須利用各種宣傳，通俗演講，報端鼓吹等以輔導表證工作的進行。

4.說也好，寫也好，步步要根據本地農業的情形，而以動人引聽的方法誘導農民從事活動。

5.利用當地公立學校的設備以促動農村的青年男女，從這些青年男女的捷徑我們可以打進當地父老的心房，繼而向他們的田園與住戶發生一種銜接的關係。

6.利用汽車旅行，農學院參觀隊，野餐會，農民聚會，城市，及展覽會等等以爲社會聯絡，示範表證，教育釋明以及訓導的工具。

7.投進各種有裨益於公共事業的農民運動裡面，鼎力加以推動。

8.薦用一種對於農業具有專門智識並具有實際經驗的農事指導員。此人既能潛心於本行事工的推進，而且能就事工的服務上找到生活最高尚的快樂。

(三)縣農事指導員工作撮要

農事指導員的工作通常是繁重而且極形緊張的。爲得給我們有一種縮影的印象，我們姑且把一九四二年美國一位縣農事指導員的工作開一張清單給我們看看。

1.他協助一千二百九十二個農民改進農場經營的方法。

2.跟他一起工作的有一百五十個不領薪的義務隣侶贊助員。

3.在一年裡，他召集二百三十次的會，其中屬於領袖訓練班的有三十三次，(包括成年農民及四育進德會的男女青年)；屬於方法示範者有六十七次；屬於結果示範者有九次；普通聚會者有一百十四次；其他集會者七次。參加聚會的人數總共有六千七百廿八人。

4.他在一年內探訪農家有六百九十四次，所到的農場或農家計有三百七十九處；在公事房裡接見的客人有三千二百卅一人；由電話與外界接觸的有一千六百四十四次。

5.由農事指導員手裡分發的印刷刊物有三千九百零三冊；由他本身寫的新聞稿有一百六十件；他又要作無線電播音八次。

6.農事指導員把百分四十二的時間花在公事房裡，百分五十八的時間作旅行探訪的工作。

7.他是在全國各縣服務的三千一百八十八位農事指導員的一個。他是農科大學畢業生獲有理科學士的學位。他的年齡是在二十九歲左右，他的年俸平均是美金二千八百元。

(四)農事指導員與縣農會的關係

農事指導員事業成就的一大助力是從本地社會組織，及各組織間的相互協助得來。這也許是農業推廣時常接近當地農會的一種重要理由。在農業推廣開始推行的初明，就規定一種半官式的合同。在許多州的地方，農業推廣與縣農會是相依爲命，合而位爲一體的。縣農事指導員在美國全國農會聯合會佔有一重要的位置。該會的前輩領袖何華先生(Mr. Howard)曾經說過這一句話：『美國農

會聯合會是由各縣農會組合而成，而各縣農會又是由縣農事指導員親手締造出來的』。

因爲有以上這種歷史上的關係，縣農事指導員便可以協同本地的領袖在同一目標下大家努力，求農業推廣目的的實現。

1.縣農會執行委員會(County Farm Bureau-Executive Committee)

在各縣農會服務的領袖通常有三種人，他們切實與農事指導員合作以商訂本縣農業推廣各部的計劃。第一種領袖是農會的執行委員會，通常由本縣各部份的農民，依照不同的農村社會需要推派七人至九人組織之。該執行委員會負責處理以下八種事宜：

（1）編造本縣農事推廣常年預算。
（2）在本縣籌款以供預算的開支。
（3）監督並審核推廣款項的開銷。
（4）保存各項開支的收條及單據。
（5）審核並通過縣顧問會(Advisory Council)所提出之各部推廣工作程序。
（6）按時與州方主管各部領袖人員會商關於本縣農業推廣之應興應革各種事宜。
（7）商議關於如何採用州方所規定政策以適應於本縣特殊的需要。
（8）遴選並聘用本縣農事指導員。

2.社區委員會(Community Committeemen)

在縣農會服務的第二類領袖是叫做社區委員會(Communjty Committeemen)，該會分設於各鄉村，由村內人士推派三人至十人組織之。該委員會除專責提倡本村公益事業並協同農會就本村從事各種建設外，復須負責辦理以下各種事宜：

（1）指定農事指導員在本村內應舉辦的事工。
（2）每年最少與農事指導員開聯席會議兩次，一次係商議本年工作的計劃，第二次係報告本年工作的結果。
（3）設計並推行關於本村內會員徵求事宜。
（4）備具一本村地圖，將會員住址加以標明並將農會活動範圍加以指定。
（5）按時供給本地活動消息。
（6）本委員會委員得以農界領袖之資格參加本地各種活動事業特設的委員會。

（7）代表州立農科大學，聯邦農部同時又代表本州及全國農會協會參加農業推廣工作。
（8）按時與州方代表或領 等舉行商議。

3.農會顧問會(Advisory Council)

農會第三種領袖人物是顧問會(Advisory Council)該會由本縣各社區委員會組合而成。顧問會的職務有底下兩種：

（1）向本縣農會執行委員會提議關於本村社會需要有聯帶關係的各種農業改進工作的程序，同時又提供意見以提倡本縣的公益事業。
（2）協助徵求農會會員

從以上的簡要敘述我們可以窺見各縣農事指導員工作的一般情形。農事指導員所以必須與農會維持密切的聯繫原因在於農業推廣的進行必須時時獲得當地有組織而有效率之農民團體的協助。同時當地的農民團體也必要有一位能幹而有經驗的農事指導員做推進的動力，然後，農民團體活動始可名符其實。據何華先生的意見，農事指導員是農會協會的右手。倘各縣農會有此精明能幹的一位農事指導員從中指揮協助促進，該農會便有作爲而且生氣蓬勃的現象。反之，倘一農會是死氣沉沉則該會背後當有一位掛名而不做事或備材不堪大用的農事指導員。農事指導員是一位推動農村建設的主要領袖，他一舉一動會影響農民團體組織的精神，鄉村建設的事業也在在會受他的指揮。

三 縣家事指導員工作提要(The Home Demonstration Work)

家事指導員利用農業推廣的組織以協助農家主婦掌理及設置關於農村家庭一切生活起店的事件。

(一)家事與農業的關係

農業推廣必須在家事方面盡力協助，其最大理由是認識農婦本身在整個農業的經營佔有一重要的位置。

農業在一國文化的機構上佔有一重要的位置。在這機構上，農婦佔的地位和她的丈夫從事農場的經營有同等的重要性，農業根本是一種合作的事業，在這合作事業上，夫婦兩人通力合作，精神團結是絕對不可分離，是絕對沒有輕重的區別。

從農婦這一條路去實施農村教育，去促進農村建設，根本是一條很簡捷又很合邏輯的途徑。從這一條路徑，我們可以發現一種新動力，藉農婦的幫忙來改善並發展農村家庭的事業。農夫可以看重他的男孩子以繼承他的業務，振作他的產

業，但是從遠大的眼光去看，農場的建置，家業的繼承在在要靠農婦的幫助，這又是無可非議的。

農業推廣認定農婦在農家的生活時常會感覺單調乾燥乏味。烹調，洗滌，剪裁，補綴，生育及撫養小孩，應酬佈置，以及屋前屋後拉什事務，飼鷄，養猪，種菜，挑水等等，都是農婦份內要辦的工作，這些工作天天要做，經年不換，何等的乾燥，何等的無味！利用農業推廣的設備，藉科學設計及教育訓導的方法以減少農婦生活的單調性，增加農婦工作的興趣，提高她的眼光，這就是家事指導最主要的用意，也可說是家事指導的教育哲學的根據。

(二)家事指導服務的目標

根據以上普通的觀察和哲學的理論，我們可以把家事指導的目標列舉在后：

1.輔導農婦認識並瞭解家事科理的重要性。

2.協助農婦謹愼利用她的經濟經營事業以設置關於家庭上，兒童撫養上，及個人生活上所必需的材料。

3.介紹某種可以減輕家事勞作的新方法及新工具。

4.介紹關於選擇布料剪製衣服的新智識及新方法。

5.輔導農婦認識關於撫養子女的問題並解決問題的方法。

6.協助農婦隨時參加社會活動，並對鄉里公共事業的發展適時給以通力合作。

7.協助農婦利用業餘消遣，社會娛樂各種場合以保持其青年精警活潑的精神。

8.協助農婦學習關於食物營養的新智識，並學習關於一些防治普通疾病的方法。

9.介紹農婦採用適當方法以佈置家庭，從事週圍環境的美化。

10.鼓勵農婦隨時注意本人晉修學習的機會，參加旅行團或遊覽隊以廣展眼界，並增强自已工作的興趣。

以上十個目標是美國農業推廣所規定。以他們的生活程度及社會的組織，自然有些地方是不適合於我國農村的情形。但我們目的既爲農婦打開一條新生活的塗徑，我們的目標無妨放得高遠。不過在擬訂實現目標的步驟上，我們自然要好好的打算，要好好地量力，選擇我們應做的事去做。

(三)家事指導重要的事工

根據以上的目標，美國農科大學聯合會對於家事指導的事工又有明文規定，我們特爲介紹如下：

1.提高農村生活適當的合理的標準：扶導農婦對農村家庭及農村隣侶生活的水準提出一種適當合理的標準的。

2.增進農戶收入：盡量增加並利用農業經營及農戶收入以改善家庭生活。

3.利用科學方法節省氣力及物力：利用科學方法盡量節省氣力及物力以收最大効率。

4.保護健康：保持並改善家人的健康。

5.培植領袖幹才：盡量發現，扶植，並利用農村婦女領袖幹才。

6.鼓吹團體合作精神提倡福利事業：鼓吹團體合作精神以協助鄉里及國家公益事業之發展。

7.實用科學研究結果：盡量利用科學研究的結果以充實鄉村及農家生活。

8.多多利用鄉村特有的設備及機會：發現並利用鄉村特有的設備及機會以爲改善並推拓鄉村生活的標榜。

9.多多利用小團體討論方式：利用小團體會聚討論方法以明瞭本地，本省，本國以及國際形態；又從各方面對於社會，經濟，教育所介紹的新智識以擇定改善農村生活的途徑。

(四)家事指導員的職份

家事指導員是一位具有專門訓練，具有相當豐富經驗而且對於農村婦女的生活確有深切了解，深切同情的社會服務員。她是一位接近草根的社會教育家。像這種人在美國，以1942年而論，共有二千一百二十六位。

家事指導員主掌的職務是屬於農村婦女方面的工作，通常她的地位是與農事指導員同等的。

家事指導員對於家庭設計，家務料理，兒女撫養，健康及營養等問題都曾經受過相當的訓練。用這些訓練和經驗她們隨時隨地可以協助農村婦女，給後者實受教育訓導感化的裨益。

以美國家事指導員的工作而論，她在一年的時期，服務工作包括以下各條（依1942年的報告）。

1.她協助一千四百廿一位農婦辦理家庭生活的改善。

2.一年中她得着二百四十三位不領薪的義務隣侶贊助員的幫忙。

3.她根五百九十四位農婦所組織的廿七個小團體工作，同時又跟不屬於任何團體的農婦合作，後者的人數有八百廿七人。

4.一年內，家事指導員召集三百十二次的會，其中廿九次屬於領袖班的訓練，一百八十九次是屬於方法表證，八次屬於結果表證；屬於普通聚會的有七十七次；臨時召集的會議有九次。一年中參加聚會的人數總共有六千六百四十人。

5.一年中，她到過一百九十八個農戶，探訪農婦有三百廿二次，她在公事房

內接見七百九十八客人，爲公事而打電話共有七百六十九次。

6.在一年中，家事指導員分發四千八百廿七本刊物，自已寫一百廿九次的新聞稿作，無線電報音七次。

7.她用在公事房的時間僅佔百分之三十九，其他百分之六十一的時間是在外面活動。

8.她是全國一千九百多位縣家事指導員之一，得有理科學士的學位。她的年紀通常是廿七歲左右，她所領的薪俸平均是二千一百美元。

以上是家事指導員職務分析的統計，至於家事指導員工作時間的分配，下面有些統計可以做我們的參考：

a.用於協助農業設計	佔全部時間	21%
b.用於糧食選擇及調製	,, ,,	14%
c.用於家庭食品供給的種植	,, ,,	11%
d.用於食品的收藏及保存	,, ,,	10%
e.用於衣料選擇及剪裁	,, ,,	10%
f.用於農戶的佈置及家庭的設備	,, ,,	9%
g.用於消遣及團體活動	,, ,,	5%
h.用於家政的研究	,, ,,	4%
i.用於養鷄及推銷工作	,, ,,	3%
j.用於家庭教育及兒女撫養	,, ,,	2%
k.用於其他事件	,, ,,	11%
	總計	100%

(五)家事指導員服務的範圍

通常家事指導服務工作範圍包括糧食，衣服，家事經營，家庭環境佈置，家庭娛樂消遣，及家庭間的聯契等六大類。

現在把這六大類分別加以討論。

1. 關於糧食方面

糧食的供給和營養品的預備是家庭生活的基本原素。家事指導工作特別注意日常起居的飲食方式，各種不同食品的搜集及調製，蔬菜，水菓，牛奶，雞肉，鷄蛋，以及肉類等的選用及分配。家事指導又利用裝製罐頭，冰凍，乾曬及冷藏等等方法以充實農家糧食的供給。家事指導員協助農婦及農家女兒隨時學習各種食品利用及食品保存的方法，以保衞家人的健康。

2. 關於衣服設備方面

家事指導工作在這一方面包括縫製衣服方法的訓練；衣服材料的選擇；衣服的防衞及保存；改樣及補綴方法，編造衣服設置適當的預算。

關於美術雅觀方面，家事指導員協助農婦及農家女子設計各種最經濟方法以得合體式，合實用，合藝術雅麗的服裝。色治的分配，線紋的點綴，體式的獨創也都隨時加以注意，針車的利用在家事指導的工作範圍內也是一種重要的節目。

3. 關於家事經營方面

這一方面的工作直接影響於家庭經濟甚大。家事指導員特別注意消費購買的問題，同時，又利用商場情形的報告以協助農婦作準確購買的決定。時間及經濟的節省是兩大重要考慮的條件。家事指導員又要輔導農婦隨時編造準確可靠的開銷報告。

4. 關於家庭住宿的佈置方面

這一方面的工作包括家事管理的方法，例如修理用具及改造用具的方法；選擇適當材料以保衞及裝飾用具；裝置鉄紗網；房內櫥格的組織及分配；農屋週圍環境的清理及點綴等等。凡屬各種可以減輕家庭勞作的方法及設備也隨時報告介紹。栽花種草，植樹，地板油漆，紡織，編織等等學習都可以增進家庭的雅觀，提高家庭的衞生，以及清潔的程度；給住在家庭的各份子感受一種怡然快樂，和洽親善的空氣。

5. 關於娛樂消遣方面

利用各種娛樂消遣方法以增加家庭生活的愉快，又可以提倡團體社交的精神。凡屬社會公益事業如公園，遊戲場，公共休息場所，都可以利用團體娛樂消遣的時候徵求意見，再用團體的力量去鼓勵社會活動的事業。

6. 關於家庭間的聯契

關於這方面的工作，家事指導員特別注意到兒童撫養及管訓問題。夫婦間生活的調劑，以及關於成人教育的學習及研究也是隨時加以注意。關於兒童心理的發育，體格的訓練，品性的涵養等問題家事指導員也隨時提出意見供父母親的參攷。

四 縣四育促進會指導工作述要(The 4-H Club Work)

(一) 引言

利用心地清白，好奇而滿腔熱切的青年爲改進農業的先鋒，這種教育理論的

立場是正確，這種教育方法也是非常的合理。

農業經營效率的提高，農村生活的改善與充實，農村社會文化的促進，都要靠後起的青年在各方面的計劃與工作切實奠下一個根深蒂固的教育基礎。

四育促進是一種切切實實與農村社會配合，和農村生活發生直接關係的一種青年教育程序。

在美國方面，自從一九一四年農業推廣開辦以來，每年參加四育促進會的人數有四萬人。自從1914年至1942年爲止，前後參加四育促進會的人數統計有一千萬的農村青年男女。一九四三年在美國本部及轄治區域，四育促進會的會員共有一百六十三萬人。

要明瞭農業推廣在美國所發生的效力，其普遍及深入的姿勢倘對四育促進會的工作沒有加以切實研究是大有美中不足的遺憾。

基於以上的認識，我們現在把四育促進會，或青年團的目的，組織，原則，及其成績審查的手續分別加以敘述。

(二) 四育促進會的目的

四育促進會是爲農村青年在十歲至廿歲的一段時期內的一種社團組織。這種組織是與農業推廣有密切關係，牠是美國農業推廣制度的一個重要部份。這個組織最大的宗旨是在促進農事生產及家事經營，並注重農村青年個人的及社會的發展。

關於四育促進會的目的有以下八點可供我們參攷：

1.提高青年理想：輔導農村男女青年對於農務，家事，社會生活，以及公民的責任養成一種完善的理想，並建立一定的標準，同時對這些理想及標準的切實負責求其實現。

2.學習專門智識及技能：幫助農村男女青年學習專門智識，給他們在農務及家事各方面有機會學習一些實用的技能，並對農業本身及家庭料理有一正當的瞭解及認識。

3.提倡在工作上學習：供給農村男女青年有充份的機會在工作上學習(Learning by doing)。關於農業經營及家庭事業的方法，又可以利用各種方法表演及示範給他人。

4.提高農村生活的欣賞：輔導農村男女青年瞭解並欣賞農村社會及自然環境的優良美雅的地方。

5.養成科學研究精神及態度：教導農村男女青年認識科學研究的重要，並養成一種解決農場及農家問題的科學態度。

6.提倡合作：輔導農村男女青年養成合作精神，藉團體合作力量以改善農村社會並解決農村問題。

7.養成健康生活習慣：輔導農村青年養成健康生活的習慣，給他們知道如何應用閒暇時間以鍛鍊個人心身的發達，並能保持一種不斷學習求知的習慣以充實並改善個人的生活。

8 表證農業及家事方法：向農村男女青年教導並表證各種關於改良農業及家事方法以增益農事經營的收入，同時又藉這種收入以提高他們生活的標準，以滿足農村生活的要求。

(三) 四育促進會的信條

四育促進會規定以下六個信條做爲會員服膺的準繩：

1.我信任四育促進會，因爲牠可以給我完成爲有用公民的機會。

2.我相信利用頭腦的訓練可以得到思想，計劃，理解的力量。

3.我相信利用心地的涵養可以博得一種慈善，同情，誠懇的心懷。

4.我相信利用手臂的訓練可以養成一種有爲，有用，的技能。

5.我相信利用健康的訓練可以得到一個强壯的體格，因以享受生命的快樂，而且可以抵抗疾病的侵犯以增加工作的效率。

6.我信託我的國家，我的本州，我的家鄉，又對以上各方的發展決負自己的責任。

對以上規定的各條我既相信而且立願供獻我的力量促牠們的實現。

(四) 四育促進會的宣誓

四育促進會的會員除了服從前列的信條外，在他們進會的時候，又要向全部會員作以下的宣誓：

我爲本會，本鄉，以及本國敬謹宣誓：

1.願供獻我的頭腦以爲清白思想之用。

2.願供獻我的心腸以爲表揚精忠義勇之用。

3.願供獻我的手臂以爲服務之用。

4.願供獻我的健康以充實並表徵生活的眞義。

(五) 四育促進會的組織

四育促進會指導的工作是屬於縣農業推廣所職份範圍之內。在沒有四育促進會指導員的縣份，該項指導工作由農事指導員及家事指導員分別負責推動。

四育促進會組織的程序是參照以下各種步驟分別辦理：

1.召集臨時會邀請當地男女青年參加，在籌備組織以前，要徵得家長的同意。

2.既經決定組織四育促進會，凡欲參加的青年須填具一申請表，將表送交縣農業推廣所備查。

3.縣推廣所將申請表彙集加以審查後，再擇定時日召集第一次正式成立大會。

4.正式成立會完畢，則邀請地方領袖爲顧問，這些顧問通常是以前會爲4-H Club的會員。

5.地方領袖一經請到，則開始選擇及分配各種農業及家庭的設計。

6.在選擇各種設計時，新成立的四育促進會要隨時與當地的四育促進會輔導委員會合作，請求指導協作。（各縣設有縣四育促進會輔導委員會，協同縣農業推廣所督導本縣各處分設之四育促進會進行事宜。）

7.每年各種設計施行的程序，及事業成就的目標都要經四育促進會輔導委員會審查通告。

8.四育促進會輔導委員會協助徵求新會員並隨時向州立農科大學請求協助。

(六) 四育促進會組織的原則

關於四育促進會組織的原則有底下八條可供我們的參考。

1.以本地方爲推動的範圍，爲組織的根據點。

2.要引起男女青年認識本地普通農業經營的一般情形。

3.要利用男女青年合作的力量以推動他們的事業。

4.除本地普通農業經營的事業外，個人仍可隨時選擇其他事業，但應攷慮以下幾個問題：

a.在經濟上是不是合算有利可圖？

b.在教育的程上是不是有實行的可能性？

c.在社會生活上是不是適當而受公衆的贊許？

5.指導的工作要使青年時時追求生活上需要更好更有價值的東西。

6.青年有依嗜好及興趣而選擇的自由。

7.要引導青年自己去決定成功的目標及程度。

8.無論何種事業推動絕對不能用「以上壓下」的手段來對付青年。

(七) 四育促進會事業成績的審查

四育促進會利用以下各種方法以審查並表證各會事業的成就。

1. 團體表證：(Team Demonstration)

擇就某一種比較有成就的設計使參加該設計的青年男女選派代表兩人出場表證。這些代表又可以出發本縣，本州，甚至全國的集會爲本地爭聲譽。

2. 評議隊：(Judging Team)

通常三人爲一隊，出場評議某種設計工作成就的優劣——例如評議馬鈴薯，番茄，罐頭，衣服，手工業，牲畜的優劣等。

3. 參加本地及本縣各種墟會（Local and County Fairs）——派代表參加本地或本縣的墟會並就地舉行表證。

4. 舉行本地及本縣成功日（Local andCounty Achievement Day）

各地四育促進會可以在本地，或本縣中心地點按年舉行一成功日，使成績優良的會員出場表演，由公衆加以獎勵宣佈。成功日有聚餐會邀請青年爲上賓參加宴樂。

5. 成績正式宣佈辦法（Official Recognition）

（1）頒給徽章使會員懸帶。

（2）頒給獎品給表證技術最好的一隊或數隊。

（3）頒給紀念別針，宣佈會員中業經完成一種或數種農事或家事設計者。第一年及第二年成績好的得掛銅質別針；第三第四年成績繼續好的得掛銀質別針；第五年成績好的得掛金質別針。

（4）選擇設計優勝人——選擇參加四育促進會全部設計工作完滿而最成功者加以獎勵。分有地方，本縣，及本州三種等級的獎賞。

（5）選擇活動領袖才幹優勝者：擇就領袖幹才最優者加以獎勵——亦分有地方，本縣，及本州各級的獎賞。最高的榮譽係就本州最優者選出廿人參加全國一年一度的四育促進會會員大露營。

文獻參考選錄

SELECTED REFERENCES

I. Burritt, M.C. The County Agent and the Farm Bureau. New York: Harcourt Brace and Company, 1922.

Smith, C.B., and Wilson, M.C. The Agricultural Extension System of the United States. New York: John Wiley and Sons, Inc., 1930.

True, Alfred C. A History of Agricultural Extension Work in the United States, 1785-1923 Washington, D.C.: Government Printing Office, 1928.

Wilson, M.C. Training Extension Workers for the Job. USDA Extension Service Circular 315, 1939.

Yang, Ellwood H.P. "A Study of the Cooperative Agricultural Extension Service of the United Stares." (An un published doctoral dissertation, Teachers College,

Columbia University, New York, 1945)

II. Carson, Eleanor D., and Gallup G. "Participation in Home Economics Extension and Effectiveness of the Program." USDA Extension Service Circular No. 313,1939.

Dhonau, L.A. Guides for Arkansas Agricultural Extension Workers. Little Rock: University of Arkansas, College of Agriculture,1943.

Frysinger, Grace E. "Home Demonstration Work." USDA Miscellaneous Publication No. 178, December,1933.

Reese, Madge J. "Home Demonstration Work, July 1 1942-June 30,1943." USDA Extension Circular No. 412, October, 1942

USDA Extension Service. "Home Demonstration Work". USDA Miscellaneous Publication No. 178.

USDA Extension Service. "Farm Women on the Home Front – Annual Report of Home Dmonstration Work, July 1,1941-June 30,1942." USDA Extension Circular No. 390, October, 1942.

III. Baker, Gladys. The County Agent. Chicago: University of Chicago Press,1939.

Hinshaw, Kenneth. 4-H A Story. New York: Orange Judd Publishing Company, Iuc., 1935

Hochbaum,H.W."How Will 4-H Meet the Wartime Challenge of 1944?" USDA Exteusion Service Stencil No. 173,1944.

Joy, Barnard D. Statistical Measurement of 4-H Club Work With Special Reference to 1936. "USDA Extension Service Circular No.270, October,1937

National Committee of the Land-Grant Colleges and the United States Department of Agricultnre on 4-H Club Work. "Recommended Policies Governing 4-H. Club Work. "May, 1935

Porter, H.W. Extension Activities and Accomplishment,1943 USDA Extension Service Circular 419, July, 1944.

THE THREE FUNCTIONAL UNITS OF THE AGRICULTURAL EXTENSION EDUCATION OF THE UNITED STATES

Ellwood H.P. Yang*

Abstract

The grass root operation of the Extension Service of the United States is generally channelled through the three functional units of the County Agent Work, the Home Demonstration Work, and the 4-H Club Work. The nature, objectives, scope of services, policies governing field operation, and the accomplishments of these three units are briefly described. Attention is called to the progressive attitudes of the american farmers toward scientific agriculture, and how the blessings of science are brought to the doorsteps of the farmers through a close co-ordination of the system of scientific research and the educational processes of Extension Service.

*Head, Department of Agricultural Economics,
College of Agriculture,
Fukien Christian University,
Foochow, China.

當前僑匯問題檢討

ON THE CURRENT ISSUE OF OVER-SEA CHINESE REMITTANCE

楊錫圭　廖少雲

Yang Hsin-Pao

Liao Shao-Yen

一、僑匯與我國經濟

僑匯是我國經濟構成重要的一環，在戰後尤其是一個經濟的重要課題。在國內需要建設；需要輸入國外建設器材，而出口貿易萎縮形成鉅量入超，以致國家外匯頭寸奇絀的目前階段，僑匯問題的嚴重性是值得正視。

如所周知，我國歷年來是一個入超的國家，又無海外投資和航運保險事業，貿易入超的漏巵大部份靠僑匯挹注以求平衡國際收支。下面的數字可以說明(一)——（單位國幣百萬元）

年度	僑匯數額	入超數額	僑匯佔入超百分比
廿一年	三二三	八六七	三七・二五
廿二年	三〇五	七三三	四一・六一
廿三年	二三二	四九四	四六・九六
廿四年	三一六	三四三	九二・一三
廿五年	三二〇	二三五	一三六・一七
廿六年	四五〇	一一五	三九一・三〇
廿七年	六〇〇	一二三	四九七・八〇
廿八年	一二〇〇	三〇六	三九二・〇八
廿九年	一八〇〇	五七	三，一五七・八九

上表很明顯的說明僑匯始終是很重要的挹注着入超，自廿五年至廿九年僑匯且超過入超，而歷年呈着增加的趨勢，在戰時充實外匯，增加國力，厥功至偉。復次，僑匯更扶植了不少的經濟建設，尤其在閩粵兩省，僑資在地方建設資金中占了極大比重。在廣東大部份以僑資創辦的事業，有潮汕鐵路有限公司；寧陽鐵路有限公司及潮汕粵南各縣公路等。在福建有漳厦鐵路局，厦門市內之自來水，電燈，電話以及閩南各縣的公路，汽車公司等。戰時有不少華僑回國投資，戰後

廣東五年建設計劃預算所需資金爲戰前幣值國幣六億元，內預定四分之一爲華僑投資（二）。最近本省創設之福建經濟建設公司之資本亦爲華僑所籌措。僑匯重要可以想見。

二、戰後僑匯的萎縮及其原因

戰後僑匯面臨的問題就是僑匯萎縮。下面是戰後僑匯的數字（三），因國幣幣值變動太大不易顯示事實眞相，故以美金折算，不難得一正確認識（四）。

卅四年	僑匯款額以美金折算（單位萬元）
九月份	六九〇
十月份	八〇一
十一月份	五〇三
十二月份	六六〇
卅五年	
一月份	四三〇
二月份	二一〇
三月份	二三五
四月份	四二六
五月份	三三三
六月份	二八六
七月份	二〇一
八月份	三三〇
九月份	二一七
十月份	二一二
十一月份	一三七
十二月份	一一〇
卅六年	
一月份	五〇
二月份	一五四
三月份	一七〇
四月份	一六八
五月份	八七
六月份	三二

戰後僑匯呈着逐漸萎縮狀態見諸上表，僑匯萎縮原因並不單純容後論及，不過在數字上可以明顯看出每當外匯匯率調整時，僑匯就刺激一時，以後又漸呈萎

縮。卅五年三月開放外匯市場，所以使該月僑匯突增，四月呈最高峯，以後逐月萎縮，八月份又因外匯匯率由二〇二〇提高至三三五〇，僑匯又活躍一時，但好景不常，終因黑市又追上牌價以後又逐月驟減，至今年一月情形最慘僅爲廿六億元國幣。二月十六日頒佈經濟緊急措施方案放長外匯率爲一二〇〇〇，僑匯又呈好景。不過屢次調整匯率，牌價與黑市接近時間極短，以致一時刺激後僑匯又漸爲萎縮。

僑匯萎縮原因可由如次數點說明：

（一）僑匯逃避——這是僑匯萎縮的主因。戰時南洋華僑因受戰事影響而減少僑匯，但美洲的華僑在戰時不但不受影響又且反而相當景氣，僑匯的主流因此不再是南洋而轉爲美洲來的僑匯。據美商務部報告卅四年與卅五年美國華僑僑匯如下（五）。

年　度	匯入中國之華僑僑匯	匯入香港之僑匯
卅四年	二四〇〇（萬美元）	一〇（萬美元）
卅五年	二〇二〇	二四六〇

根據上表，華僑於卅五年由美匯回款額爲四千四百八十萬美元，較之卅四年之二千四百一十萬美元，尚多二千零七十萬美元，但是經由國家銀行承匯的據估計只佔百分之三十（六），其餘的都經過外國銀行或批信局而以香港爲逃避的淵藪，所以盡管僑胞匯回款額增加，而國家可以利用的僑匯却逐漸減少。僑匯逃避的原因：

〔甲〕黑市遠比官價爲高，華僑匯款以官價折算與購買通天金戶（美鈔）但港行戶紙（港幣）相差太遠。僑匯自不願經由國家行局而競向於批信局或購買美鈔，港幣。卅五年的五月至七月；九月至十二月是中行吸收僑匯最低潮時期，但相反的却是批信局的「旺月」。本年二月經由中行之僑匯不過一百四十億元國幣而批信局有五百億元；三月份中行爲一百七十億元，而批信局有八百億（七）。此外還有美金和港幣的匯款以及外國銀行的匯兌尚未計算在內，因爲黑市比官價高而影響及僑匯之逃避，其情形之嚴重可見一斑。

〔乙〕經由中行之僑匯變成國幣日受幣值跌落之損失，由外國銀行經匯可無此危險。

〔丙〕國家行局匯款手續較繁，不若批信局之深入民間及便捷，且有本國銀行對僑匯積壓，稽延，折扣，如果經辦銀行在江門，台山等地，發生上述情事已屢見不鮮，予僑胞一至劣印象（八）。僑匯頭寸有時甚感不足，影響解付。

（二）華僑經濟的危機——這是指南洋華僑經濟而言。我國僑胞中以南僑爲數最多，據姚拱氏估計當在八百萬人左右，約佔全部華僑百分之六十五（九）。戰前僑匯百分之六十來自南洋（十）。二次世界大戰除美洲華僑不受影響外，南

僑損失甚大，尤以越南，緬甸及印尼之戰爭摧殘華僑經濟至鉅，最近印尼之華僑更慘遭厄運，生命財產盪然無存者比比皆是（十一），華僑事業岌岌可危，況且戰後南洋經濟本身就呈着貧血的狀態，生產銳減，以樹膠爲例，馬來亞情形較爲安定，去年所產也不過爲四〇三，二〇七噸與一九四一年之產量尚差十七萬噸，列居產量第二位之印尼因破壞慘重，使巴城到蘇加巫眉之間的橡樹林，都成了高不及一尺之木樁。據巴城中華總會主席洪淵源氏估計：荷印去年的產量不過十五萬噸值及戰前三分之一（十二）。其他如一向產米獨富的暹羅，去年產量值二百六十餘噸，只够國內自用；越南去年輸出值爲戰前十五分之一（十三）。上述情形不過爲犖犖大者，概言之，戰後南洋經濟已大趨沒落，一樣的開着通貨膨脹；物價暴漲，生產低減；入超增加，交織成南洋經濟的危機，相關的形成華僑經濟的衰落，僑匯的萎縮自爲必然現象。

（三）各國嚴格限制僑匯——各國對華僑匯款素懷不滿，故有「歐人獲牛，華人取乳」之語（十四）。兩年前「布林頓森林國際貨幣會議」席上且有建議華僑資金不准自由流通，充份反映各國對僑匯之不滿態度，若干國家建議以華僑資金列入長期項目資金雖未見實現（十五），但是各地政府限制僑匯却是雷厲風行。暹羅限制華僑每月每人匯出暹幣五十元（折合美金二元多）；馬來亞規定每人每月得匯叻幣四十五元（折合美金二十元）；荷印政府規定每三月爲一期，各期准許匯出數額不定，本年秋季二期規定爲卅六與廿四荷盾（十六）。各地限制僑匯萎嚴，華僑即有餘款可匯亦無能爲力。

（四）國內政治局勢動盪——處於目前國內經濟政治惡劣的情況下，本國資金向外逃避尚處不及，希望僑資回國實爲困難。戰前僑匯回國投資實業甚形踴躍，華僑愛護桑梓之心倍切，樂於建設家鄉。戰前上海一地華僑投資即達七千萬元，（十七）。閩粵地方建設有不少爲僑胞斥資，惟目前政治局勢對投資者之風險太大，僑匯之用於投資者當爲減少。戰後南僑經濟力量雖減，但美洲華僑經濟力却欣欣向榮。據已故美洲僑領鄺炳舜氏於民國卅五年談稱：「現在美候輪歸國僑胞約有三萬人，每人平均攜回美金三萬元，合計美金九億元」，可見僑資雄厚一斑。據估計美洲華僑在海外之流動資金至少在一百萬萬美元以上（十八）。假定此項估計不離事實太遠的話，則以十分之一匯回祖國，在僑胞方面既無困難；在國內際此財政赤字空前龐大，國際收支遭陷困境之時爲用之大自不待言，近年來國內財政千瘡萬孔，乞靈鈔票，顯爲飲酖止渴，向美國請求貸款不過五億美元，即感「此路不通」。最近美前駐蘇大使薄立特氏（William Bullitt）發表「訪華觀感」（十九），主張以十三億五千萬美元貸予我國，又燃起一部份國內人士對於美貸的希望，但一方面海外豬大的資金却無法利用，華僑是可能向國內投資，不過目前政治局勢使存戒心，此項的僑匯目前的萎縮並非無因。

（五）越南的官價比黑市高——這是一個特殊的原因。在越南越幣一元照官價可兌國幣六千元，但黑市只有一千一百元。在此情形之下，每匯一元越幣銀行即損失四千九百元國幣，所以越南的中國，交通，中央等國行，根本不收僑匯（廿）。所以僑匯多經批信局之手，成爲僑匯減少之一個原因。

三、新外匯政策與僑匯

本年八月十八日政府頒佈外匯新辦法，規定匯率除官價外尚有市價一種，市價隨時調整，並組外匯平衡基金委員會負責調節。政府此次局部開放外匯管理是有其苦衷，因爲犧牲物價而遷就匯價在政府本不欲爲。這次新頒辦法顯然有其壓力在（廿一），其中的一點就是僑匯大量逃港。際此外匯準備枯竭，而卅五年逃港僑匯約合港幣四億之多（廿二），對政府這當然是一個極大的誘惑。政府這次外匯政策的重點無疑是在爭取僑匯和促進出口。但是否收到預期效果？答案顯然是否定的。理由至爲明顯，因爲在公開市價與黑市完全一致時，僑匯尚不可能望其全部由政府掌握（當然可掌握大部份），何況公開市價還是落在黑市之後，僑匯當然還是逃避。新外匯政策對於出口貿易短期內倒收過成效，因爲八月份出口貿易確有好轉。但對於僑匯之吸收却未發生其作用。八月份經由中國銀行吸收之僑匯爲數值八十九億三千萬元，折合美金不過三十萬左右（廿三），較之上年市情形遠爲遜色。

目前國內生產不足，支出膨脹，平衡國際間之收支殆不可得，要穩定匯價亦不能。並且究竟政府手里外匯頭寸有限，不能滿足工商界無止境的需求，所以黑市仍要存在。政府雖然加緊進口管制，但在走私情形嚴重之下黑市仍不得撲滅。公開市價始終不能壓倒黑市，到了目前公開市價匯率的厘定，眞是「進退維谷」，「動輒得咎」，如果公開市價呆立不動，則與釘住政策有何不同；如果想與黑市看齊結果還是做黑市尾巴，反而放縱黑市蠢動，賽跑結果一定弄得公開市價焦頭爛額，最後還是奈何黑市不得。在本年「十月漲風」之前公開市價似還稍有其機能，但面臨「十月漲風」就顯得手足無措。九月底黑市已漲至六萬元公開才調整爲四萬九千五百元；十月上旬黑市破九萬大關市價才又掛高至五萬五千元，以後顯得力不從心不敢妄動，直至上月底黑市回至八萬四左右才又掛高爲五萬五千三百元。到目前市價更是遠落在黑市之後，就是調整也是「席不暇暖」形同虛設無能爲力。在政府沒有壓倒黑市之先僑匯當然難以起色，目前經濟狀況之下改訂外匯政策而想吸收僑匯，國內學者早已指出：「如果市價之外還有黑市，那末僑匯還是吸收不了」（廿四）。

走私，黑市，僑匯三者有其連帶的關係。黑市市場是買賣雙方組成。如果政府能杜絕走私出口，就可以斷絕外匯黑市的來路；如果嚴緝走私入口，那末黑市

外匯的去路便可以填塞，多少可以影響僑匯流入走私者之手。政府在這方面顯然曾努力過，所謂强化華南貿易和外匯的管制，曾派羅傑士，邵曾華，沈熙瑞與港府洽談，原定於本年八月十八日公佈中港經濟協定，內容爲港府協助緝私，征稅，防止僑匯逃避，但因我國於八月十八日突然將匯兌貶值已中止發表。港府本樂於協助我國緝私，因爲港府多少也有美金黑市，過去走私出口之桐油，錫的結匯只有百分之廿五按官價結於匯豐（廿五），其餘成爲美國存款及外匯投機的等碼，所以港府也希望取得僑匯與出口美金，但是在我國新訂匯率與港府利益不能調和之下，勢必迫其扶植自由市場與上海競爭以吸收僑匯與出口外匯。

目前事實證明除非公開市價與黑市匯價一致才能消滅黑市吸收僑匯否則徒勞無功。在目前新外匯政策在吸收僑匯一點顯然是失敗了。

四、今後僑匯的出路

僑匯此後往那里去？這是目我前國經濟上重要的課題，因此僑匯政策的改弦更張在目前實迫不及待。

此後新的僑匯政策須能完滿的解決以下問題：

僑匯匯價問題——這是僑匯問題的核心。在黑市高於公開市價時僑匯毫無改進希望。據申報十一月十六日載：外匯政策將有更大更動，這無疑是目前外匯政策不能把握僑匯問題。此後外匯是否放棄管制，任其尋求自由市場，作者未敢妄例，不過無論如何總須解決公開市價與黑市差額問題。可能之內儘量使僑匯收解以黑市計算，如認爲有困難則貼補政策應考慮施行。戰時實行僑匯加給百分之五十；百分之一百補助金，後又訂爲增加廿四倍辦法，究竟因與黑市價尚有距離，未收全效，此後扣實行貼補政策應切合實際使起作用。此外時人頗有主張僑匯自行輸入物資辦法，此項辦法當然有其困難，不過施行得當尚不失爲一補救方策。目前政府已決定僑匯不通地點可實行輸入物資，在五十美元以下者免予申請（廿六）。還有主張開立僑匯外幣存戶（廿七），照外幣計息，提款時亦照外幣黑價計算使僑胞不受損失。

（二）僑匯吸收網問題——僑匯吸收本由國家行局專責辦理，但國家行局散佈不周。最近已特准閩粵省郵行輔助國家行局之不及，不過僑匯網不需加强機能，加多分佈，能深入民間與民信局抗衡。僑匯中一部份爲貧僑匯款，款項無多，此輩僑胞習於趨向民信局（廿八），這是僑匯網不够强化的地方。民信局是僑匯一大漏洞，但可以事取的。因爲民信局根本上是一個落後而不科學的組織，時勢所趨，定遭淘落。況且民信局本身上就有許多缺點：如無固定資本；無担保，風險太大。且民信局現多營走私，一旦破獲，匯款落空。其次競爭正烈，相率壓低匯率，危險正大（廿九）。所以只要僑匯網能擴展與强化不難掌握民信局。

（三）收解方法改善問題——以迅速便捷爲最高原則，積壓稽延絕不應發生，各種煩瑣手續應盡量簡化，如須留印鑑或開立存戶以免覓保困難。最重要者爲銀行行員應以服務僑胞爲其工作態度，不應流於矯習及傲漫。至頭寸問題亦應要爲解決，戰時就發生過因頭寸缺乏而延遲交遞情形，如「陳嘉庚氏匯集美款合二百萬國幣廿八年匯出年餘始交到」（卅）。戰時交通阻塞，力有未殆，以後似再無理由發生上述情事，以貽民信局以便民之稱。

此外加强保護華僑即爲培養僑匯匯源，如何積極利導僑資回國亦爲增加僑匯方法，不過目前國內政治經濟情況動盪不定之時，的確困難重重。

五、結　論

僑匯是目前我國經濟上一個重大的課題。如何利用爲參加國內建設，平衡國際收支，是目前當局所應該積極把握的，不然僑匯逃避，對國內經濟怒潮助波推瀾，加深經濟危機；或爲凍結資金爲外人利用，繁榮他人，窒息自己。

僑匯在目前是一個難題，需要當局的努力。

卅六、十一、廿、於協大農經資料室

附　註

（一）廿一年至廿四年僑匯數字，係據中央研究院社會科學研究所調查估計；廿五年至廿七年僑匯數字係據耿愛德（E.Kann）氏估計；廿八年僑匯數字係據顧翊羣氏估計；廿九年僑匯數字係據葉淵氏估計。除廿九年僑匯數字外，餘均見廣東省銀行經濟研究室編印之廿九年度廣東經濟年鑑。本文此處列舉數字係引用劉佐人著之當前僑匯問題，載於廣東省銀行月刊第三卷第七，八期，卅六年月八十六日出版，第一頁。

（二）劉佐人：當前僑匯問題　廣東省銀行月刊　第三卷　第七，八期　36.8.16　p.1

（三）國幣數字可參閱中央銀行月報：第廿四表——中國銀行經收僑匯　中央銀行月報　新二卷　第十期　36.10　p.102

（四）卅四年九月至卅五年二月之僑匯數字係以國幣廿元折合美金一元計算（補助金包括在內）；卅五年三月至七月以二零二零匯率計算；八月份以匯率二零二零與三三五零計算；卅五年九月至卅六年一月以匯率三三五零計算；二月以三三五零與一二零零零平均計算，三月以後以一二零零零計算。

（五）劉佐人：當前僑匯問題　廣東省銀行月刊　第三卷　第七，八期　39.8.16　p.6
（六）同上書　p.5
（七）酉尊：批信局僑匯業務的研究　廣東省銀行月刊　第三卷　第七，八期　36.8.16　p.24
（八）鍾承宗：從僑匯減縮談到僑資的出路　財政評論　第十五卷　第六期　35.12　p.68
（九）姚枏：戰後南洋經濟問題　商務35.12　p.56
（十）容又銘：當前南洋的僑匯問題　南京中央日報　36.9.17　第四版
（十一）董冰如：印尼局勢與我國外交　上海大公報　36.8.20　第三版
（十二）容又銘：貧血的南洋經濟　南京中央日報　36.9.17　第三版
（十三）仝上
（十四）姚枏：南洋華僑經濟與僑匯　廣東省銀行月刊　第三卷　第五，六期　36.6.1　p.620
（十五）仝上
（十六）李宗瀛：南洋僑匯與華南走私　上海大公報　36.7　第三版
（十七）姚枏：南洋華僑經濟與僑匯　廣東省銀行月刊　第三卷　第五，六期　36.6.16　p.16
（十八）鍾承宗：從僑匯減縮談到僑資的出路　財政評論　第十五卷　第六期　35.12　p.68
（十九）原文載美國「生活雜誌」，經大公報譯載刊於卅六年十月十二日至十五日
（二十）容又銘：當前南洋的僑匯問題　南洋中央日報　36.9.17　第四版
（廿一）據佩　沁氏意見以爲有美商的壓力；政府外匯枯竭的壓力；及工商界的要求　見佩　沁：論外匯自由市場的前途　新中華　復刊第五卷第十八期　36.9.16　p.3
（廿二）曉　光：中港經濟協定的來縱去跡　經濟周報　第五卷第廿期　36.11.13　p.10
（廿三）經濟評論第二卷第三期之時評　36.11.8　p.2
（廿四）蔣碩傑教授語　見上海大公報　36.8.22　第六版
（廿五）佩　沁：論外匯自由市場的前途　新中華　復刊第五卷　第十八期　36.9.16　p.6
（廿六）星島日報　36.11.7　第四版
（廿七）伍凌羽：今後僑匯問題　廣東省銀行月刊　第三卷第七，八期　36.8.16　p.30

（廿八）星島日報 36.11.14
（廿九）容又銘：當前南洋的僑匯問題 南京中央日報 36.9.17 第四版
（三十）佩 沁：論外匯自由市場以前途 新中華 復刊第五卷 第十八期 36.9.16.P.6

ON THE CURRENT ISSUE OF OVER-SEA CHINESE REMITTANCE

Yang Hsin-Pao
By Liao Shao-Yen

Depertment of Agricnltural Economics

Over-sea Chinese remittance has been for sometime a vital link in the Chinese national economic structure. It helps to make up a major portion in the deficit in our exports; also it provides a considerable financial strength for internal development. The recent drop in the volume of remittance handled by the government banking agencies has been noticed with alarming effect. Causes for such phenomena have been analyzed. One outstanding factor is the prevalence of black-market transaction, which is largely due to the disparity found in the official rrte of exchange and the much higher rate generally offered in the non-official circles. Other reasons are found to include such as the inefficiency of the government banking transaction, a growing tendency on the part of some governments to impose stricter regulations on foreign remittance, and the internal political disturbances which make the over-sea Chinese disinclined to invest in their home land. Measure for regaining access into this rather important economic resource are proposed to adopt a more sensible or practical rate of exchange, a better network of coverage to meet the needs of the people, and lastly, to simplify the processes involved in the transaction.

協和大學農學院概況

—三十六年度上學期—

一、院務設施一般

本院現設有農藝，園藝，農業經濟及農業教育等四學系。院務措施係由各種委員會，分別處理關於教學，實驗，出版，推廣農場管理等事宜。農業教育學系因限於經費與師資，本年度未招收新生，該系原有舊生合併於本校教育學系辦理。本學期全院註冊學生數共二百四十人，佔全校學生人數三分之一強。本院附設有園藝試驗場，農事試驗場及畜牧場各一，各場等除供本院各學系教學，試驗，研究外，園藝試驗場並從事搜集國內外園藝植物品種，引種，試驗與改良。農事試驗場專注於一般農藝作物的引種，育種，培植。畜牧場繁殖優良家禽家畜品種，介紹於當地農家。因鑒於科學專門研究之結果，應設法盡量向農民介紹採用，自本年度起特由校方委託本院組織一農業推廣機構，從事推廣工作。本院出版「協大農報」刊物一種，年出四期，現已藉該刊與美國各州，加拿大，英國蘇聯及國內各農事機關，在學術研究上取得交換與聯絡。本院農業經濟學系附設有農經資料室一所，收集農業資料，現該室存有中外刊物計三千餘卷，予師生寫作上之便利。本院在全院師生通力合作之下，教學，研究，推廣均能認眞辦理，以發揚本校立校施教之基本精神，對國家社會作種種貢獻。

二、教師名錄

姓名	性別	籍貫	職務	略歷
李來榮	男	福建南安	院長	本校理學士嶺南大學碩士美國朋斯賓尼亞州立大學農學博士，南開大學嶺南大學講師朋斯賓尼亞州立大學研究員兼助教新西蘭科學實驗部植物研究局高級研究員

園藝學系

姓名	性別	籍貫	職務	略歷
李來榮	男	福建南安	教授兼系主任	見前

林世澤	男	福建南安	教　授	本校理學士美國愛渥瓦州立農業大學碩士，曾任國立東北大學河南大學中央大學教授，瑞隆兵農場經理，黃重光農場公司顧問。
林　青	男	福建林森	副教授	本校理學士曾任福建學院農林研究所畜牧組主任福建協和高級農業職業學校教員
楊孫鎣	男	福建晉江	副教授	金陵大學農學士福建學院農林研究所園藝組主任福建省農林改良總場副技師福建省農業改進處技士福建省合作事業管理局專員福建省立農學院副教授
卓仁松	男	福建龍溪	講　師	菲律賓大學農學士碩士菲律賓中正日報編輯菲律賓血幹團丹心學校生物學教員
李家愼	男	江西安義	助　教	本校農學士
周祖英	男	福建平潭	助　教	本校農學士

農藝學系

河爲廉	男	美　國	副教授兼系主任	美國愛渥瓦州立大學理學士美國西北大學及神學院碩士愛渥瓦州立大學研究員愛渥瓦高中教員福州英華高中教員
裴新澍	男	湖南醴縣	講　師	國立中央大學農學士碩士，曾任中央大學助教。
趙修復	男	福建林森	講　師	北平燕京大學理學士曾任齊魯大學助教
沙徵貴	男	福建邵武	助　教	本校農學士
李　治	男	福建邵武	兼　任	南通學院農學士現任福建農業改進處技正

農業經濟學系

楊錫圭	男	福建同安	教授兼系主任	本校學士美國卓魯大學碩士愛渥瓦農科大學芝加哥大學研究院研究員哥倫比亞大學教育博士曾任福建省政府教育民衆教育指導員本校祕書室主任副訓導長福建省政府民訓指導員美國農部農業推廣研究專員華美協進社理社長中華平民教育總會駐美代表
邵尙文	男	福建閩候	教　授	清華大學經濟學士美國紐約大學碩士曾任國立廈門大學交通大學教授

鄭德超	男	福建漳浦	教　授	本校文學士美國古樂士神學研究院神學士朋斯賓尼亞大學社會學碩士哲學博士曾任廈門香港基督教青年會主任幹事美國添賓大學朋斯賓尼亞大學科羅拉多大學海軍語言學校等教師
劉元甲	男	江蘇金壇	副教授	國立中央大學學士曾任中央大學助教中央大學農經研究所助理研究員
林恩卿	男	福建林森	講　師	本校文學士曾任福建省立建甌商易師範邵武中學建陽師範等校長
李耀福	男	四川江北	講　師	國立中央大學農學士碩士
廖少雲	男	福建邵武	助　教	本校農學士

農業教育學系

朱　柏	男	福建邵武	教授兼系主任	美國波莫拿大學學士芝加哥大學碩士曾任湖南河南四川各大學教授
陳懿祝	女	福建海澄	教　授	美國西雅邱大學學士哥倫比亞大學碩士曾任廈門大學心理學教授
黃光雋	男	福建古田	兼　任	本校理學士金陵大學農科研究所研究員曾任四川省立藝術專科學校教員金陵大學新生指導組主任現任福建協和高級農業職業學校教務主任

農業推廣委員會

楊錫圭	男	福建同安	教授兼主席	見	前
林　青	男	福建林森	副教授	見	前
林恩卿	男	福建林森	講　師	見	前

三　本學期各學系開設課程一覽

系別	課程號數	課程名稱	學分	担任教師
園藝學系	園藝 201	果樹園藝學	3	李來榮
	園藝 203	蔬菜園藝學	3	卓仁松
	園藝 301	花卉園藝學	3	楊孫鎣
	園藝 312	苗圃學	3	楊孫鎣
	園藝 324	熱帶果樹	3	孫楊鎣
	園藝 490	園藝植物生態學	2	李來榮
	園藝 495	園藝研究法	2	李來榮

	園藝 496	園藝研究園	1	李來榮
	園藝 403-4	園藝利用	4	林世澤
	植物 326	植物生理學	4	卓仁松
	農藝 101	農學概論	2	林 青
	農藝 303	蔗作學	2	卓仁松
	畜牧 201	普通畜牧學	3	林 青
	畜牧 202	普通家禽學	3	林世澤
	地質 201	地質學	3	王 龍
	園藝 407	畢業論文	1—2	
農藝學系	農藝 101	農學概論	2	林 青
	農藝 111	農場實習	1	沙徵貴
	農藝 201	普通作物學	4	裴新澍
	農藝 202	稻作學	2	李 洽
	農藝 302	棉作學	2	裴新澍
	農藝 303	蔗作學	2	卓仁松
	農藝 401	作物設計實習	1	河爲廉
	農藝 432	田間技術	2	河爲廉
	農藝 331	遺傳學	3	河爲廉
	植物 326	植物生理學	4	卓仁松
	植物 327	植物病理學	4	河爲廉
	昆虫 355	普通昆虫學	3	趙修復
	地質 201	地質學	3	王 龍
	農藝 497	畢業論文	1—2	
農業經濟學系	農經 101	經濟學原理	3	邵尙文
	農經 203	農村合作	2	李耀福
	農經 234	農業統計學	4	劉元甲
	農經 312	農村社會學	3	楊錫圭
	農經 231	會計學	3	劉元甲
	農經 351	土地濟經學	2	邵尙文
	農經 361	農產貿易	3	李耀福
	農經 372	財政學	3	邵尙文
	農經 373	貨幣學	3	邵尙文
	農經 451	土地問題	2	李耀福
	農經 481	農場管理	3	李耀福

	農經 484	農村建設	2	楊錫圭 林恩翰
	農經 493	經濟思想史	2	邵尙文
	農經 495	農業經濟問題	2	楊錫圭
	社會 201	社會學	3	鄭德超
	社會 301	社會研究	2	鄭德超
	農經 499	畢業論文	1—2	

四 卅六年度(1947—48)研究計劃

研究項目	合作機關
一、有關山地植物問題	中央林業研究所韓 安
1. 福建主要林木自然蕃殖之研究	所長
2. 中國植物攬品圖及其山地種植之研究	
3. 竹葉腐植質(Bamboo Litter)對土壤物理及化學性質影響的研究	
4. 美國弗州(Florida) Yellow及Slash松及新西蘭Insignis松之引種試驗	
5. 福州附近土地利用及其對於土壤物理性質及土壤冲刷的影響研究	
二、有關油桐方面的研究	廣西油桐研究所賈偉良
6. 福建油桐品種花芽形成的研究	所長
7. 油桐芽接法之研究	
三、有關果樹方面的研究	農林部
8. 柑桔砧木對福建土壤適應性的研究	美國農部亞熱帶果樹站
9. 種攬荔枝龍眼品種研究	弗州Dr. Gardner
10. 福建亞熱帶果樹繁殖研究	Prof. G. W. Groff
四、有關蔬菜方面的研究	農林部
11. 甘藍品種比較試驗	
12. 四季豆品種比較試驗	
13. 蕃茄品種比較試驗	
14. 草莓試種	
15. 國外新種蔬菜引種	
16. 種子消毒與蔬菜病害的關係	
五、普通一般的研究	美國農部

17.經濟植物引種與交換	新西蘭植物研究局
18.佈置一個福建植物園	美國弗州Prof. Groff
六、有關農藝問題	南京農林部
19.中國南部覆蓋作物與草類	美國農部
20.水稻選種與育種	美國Kentucky 農事試驗場
21.小麥選種與育種	
22.甘蔗選種與育種	
23.纖維作物之研究	
24.福建農產品與土壤化學分析	
25.福建土壤微生物的生物化學研究	
七、有關農業經濟社會研究問題	福建農業改進處
26.魁岐鄉村人口調查	
27.魁岐鄉農業經濟調查	
28.農村社會研究綱要	
28.中國農村建設研究	
29.社會建設研究綱要	
30.福建省經濟計劃大綱	
八、有關農業推廣工作	
31.編著美國農業推廣教育制度專書	
32.擇就魁岐鄉爲本校農業推廣實驗場	
33.附設農民學校於魁峯保國民學校內從事農村成年教育之試驗	

五 本院--年來(1946--1947)發表研究著作一覽

作者	題目	發表地點與什誌
李來榮	Avocado growing, a possibility in New Zealand?	新西蘭皇家科學什誌 15(3): 15-23, 1946
李來榮	On Some Indigenous Fruits of Southeastern China.	New Zealand Agr. Jour. Press) 1946
李來榮	Notes On Tung Budding	嶺南科學什誌(印刷中) 1947
李來榮	土壤與人體健康	協大農報8(1-2):1-6, 1947
李來榮	土壤冲刷與水土保持	協大農報8(3-4):1-16. 1947
李來榮 卓仁松	壓榨促成蕃茄單性結實	協大農報8(-2):25-29.1947

李來榮 卓仁松 李來榮	鱷梨在閩粵埔植之可能性	協大農報8(3-4):23-30.1947
洪沛生 李家愼	福建山松天然繁殖之觀察	協大農報9(1-2):1-5 1947
李來榮 周祖英	中國產一種富含維他命丙的果實	協大農報9(1-2):6-12 1947
李來榮 周祖英	閩產果實中維他命丙含量之測定	協大農報9(1-2):14-22 1947
卓仁松 陳秀敉 林世澤	豌豆種子消毒對於萌芽及生長之影響 飼料配合對於鷄生長之影響	協大農報9(1-2):44-51 1947 協大農報9(1-2):32-43 1947
陳維 陳瑞英	烹製及加工對於蔬菜水果中維他命丙含量之影響	協大農報8(3-4):17-22.1947
陳維 黃維垣	酸度與稻谷貯藏品質之關係	協大農報8(1-2):10-15.1947
陳維 黃維垣	農業化學分析法 硫之測定 氮之測定 磷之測定 鉀之測定 碳水化合物之測定 維他命丙之測定 烟草中尼古丁之測定	協大農業化學實驗室專刊No. 101 102 103 104 105 106 107
河爲廉	福建之農業與研究	協大農報8(1-2):7-10. 1947
林青	福建兩種野生牧草	協大農報8(1-2):30-34.1947
趙修復	閩江流域跳蚤之研究	協大農報8(3-4):31-38.1947
趙修復	兩種重要小麥害虫與天敵之觀察	協大農報9(1-2):23-31.1947
楊錫圭	美國農業推廣教育概要	協大農報8(1-2):35-47.1947
楊錫圭	社會設計及中國農村建設研究綱要	協大農報8(3-4):55-61.1947
楊錫圭	工業化對於農業的影響	福建時報經濟附刊四期1946年11月
楊錫圭	中國農村社會的特質及其主要問題	福建南方日報經濟附刊第廿三期1947年5月
楊錫圭	美國農業推廣教育的三個重要機體	協大農報9 1-2):52-67.1947
楊錫圭 廖少雲	當前佃農問題檢討	協大農報9(1-2):68-76.1947
袁紹耳	美國農場管理研究新趨勢	協大農報8(1-2):48-54.1947
袁紹耳	代替法在農場管理上之應用	協大農報8(3-4):62-69.1947
黃光華	從農業的本質論我國農業的改革	協大農報8(3-4):55-62 1947
王清和 黃啓章	南豐橘開花結果習性的觀察	協大農報8(3-4):39-41.1947
裘新尉	育種上兩個消除問題之新分析	學科29:371-2

A NEWSLETTER OF COLLEGE OF AGRICULTURE FUKIEN CHRISTIAN UNIVERSITY

Foochow, Cnina

1947

(ABSTRACT)

In its four Departments, namely, Agronomy, Horticulture, Agricultural Economics, and Agricultural Education, the College of Agriculture in Fukien Christian University has a present enrollment of 240 students which is a third of the University student body. The college functions through four separate Committees, for Academic Relations, The Farm, Extension and Publication. There are a total of twenty-two on the teaching staff.

Responding to the urgent demand for rural resconstruction, the College makes a humble beginning of extension service centering at Hui-Gie Village. Efforts are concentrated on the following activities alredy meeting considerable success; 1. A farmers' night school for farm youths in which elementary technical knowledge of farming are given, 2. A small village womens' class giving training in elementary Home Economics and Hygiene, and 3. Assistance given to the local elementary School, composed of about hundred boys and girls, in teaching and in curricular building adapted to local needs.

During the year, a complete set of chemicals, glass ware, and laboratory apparatus for teaching and research in Soil Technology was purchased. A small tractor, fifteen dairy cows, a few farm implements and a Projector have already arrived as gifts from the UNRRA while four Spencer compound microscpoes were generaously given to us by the China Christian Universities Association in Britian.

In recognition of the need for closer cooperation and international exchange of technical information and experiences with foreign as well as national institutions of learning, the College wishes to express to Drs. H.H. Allan, T.W. Chang, I.J. Condit, H.L. Crane, G. H. Cunningham, F. E. Gardner, W.B. Mack, J.C. Miller, W.C. Lowdermilk, Puiman Lee, T.S. Lo, C. K. Tseng, and the organizations each represents, its appreciation of their consent to serve as consulting editors to the "FUKIEN AGRICULTURAL JOURNAL". It is gratifying to report that preliminary arrangements have already been made for the exchange of the Journal with fifty-two institutions in the United States, Several in Canada, New Zealand, Australia, India, U.S.S.R. as well as around 150 Chinese institutions.

The publications issued by the members of the staff as well as the Research Projects for 1947-1948 are listed below:

RESEARCH PUBLICATIONS FOR 1946 to 1947

Chen Wei and D. I. Chen, 1947. The effects of cooking and processing on the Vitamin C contents of fruits and vegetables. Fukien Agric. Jour. 8(3,4): 17-22.

" " and W.H. Huang, 1947. The effect of acidity on the storage qualities of grains. Fukien Agric. Jour. 8(1,2):10-15.

" " " " ,1946. Methods of Agricultural Analysis:
Determination of Nitrogen, Tech. Bull. 101.
Determination of Phosphorus. Tech. Bull. 102.
Determination of Potassium. Tech, Bull. 103.
Determination of Sulphur. Tech. Bull. 104.
Determination of Carbohydrates. Tech. Bull. 105.
Determination of Vitamin C, Tech. Bull 106.

Determination of Nicotine in Tobacco. Tech. Bull. 107.

All being Tech. Bull. of the Dept. of Agronomy, F.C.U.

Cho Jen-Hsiung and S. L. Chen, 1947. The effect of seed disinfection on the germination and growth of peas, *Pisum sativum*. Fukien Agric. Jour 9:(1,2)44-51

" " " and Li Lai-yung, 1946, 1947 see below.

Chou Chu-Ying and Li Lai-yung, 1947. see below.

Hoang Kwang-hua, 1947. Improvements on agricultural education in China. Fukien Agric. Jour. 8(1,2):55-62.

Li Chia-shen and Li Lai-yung, 1947. see below.

Li Lai-yung, 1946. Avocado growing, a possibility in New Zealand? Royal New Zealand Inst. Hort. Jour. 15(3):15-23.

" " ,1946. On some indigenous fruits of Southeastern China. The Orchardist of New Zealand. (in press).

" " 1947. Notes on Tung Budding. Lingnan Sc. Jour. (in press).

" " 1947. Soil and Human Health. Fukien Agr. Jour. 8(1,2):1-8.

" " and Cho Jen-hsiung, 1947. Mechanically induced parthenocarpy of tomatoes in Foochow. Fukien Agric. Jour. 8(1,2) 25-29.

" " ,1947. Soil erosion and soil protection. Fukien Agric. Jour. 8(3,4):1-16.

" " ,and Cho Jen-hsiung, 1947. *Persea americana* and its possible culture in Fukien and Kwangtung. Fukien Agric. Jour. 8(3,4):23-30.

" " and Chin-Tuan Shao, 1947. A preliminary list of host plants of *Heterodera marioni* in Fukien and Kwangtung. Bull. of Fukien Christian University 6:1-6.

" " " and Chou Chu-ying, 1047. The Vitamin C content of some Fukien fruits. Fukien Agr. Jour. 9:(1,2)14-22

" " " " " " ,1947. The Chinese date (Zizyphus jujuba Mill.) as a rich source of Vitamin C. Fukien Agric. Jour. 9:(1,2)6-13

" " " ,P S Hung and Chia-shen Li, 1947. Notes on the natural reproduction of *Pinus massoniana* in Foochow. Fukien Agric. Jour. 9:(1,2)1-5

Lin Ching, 1947, Two species of Lespedeza from Fukien. Fukien Agric. Jour. 8(1.2):35-47.

Ling Setek, 1947, The influence of concentrates and greens on the growth of goslings. Fukien Agric. Jour. 9:(1,2)32-43

Liau Shao-yun and Yang Hsin-Pao, 1947. see below.

Ong Shao-er, 1947. New tendencies in the study of farm managment in the U. S. A. Fukien Agric, Jour. 8(1,2):48-54.

" " , 1947. Selection and combination of farm enterprises method of substitution. Fukien Agric. Jour. 8(3,4):62-69.

Overholt, W. W. 1947. Research and agriculture in Fukien. Fukien Agric. Jour. 8(1,2):7-9.

Pei Hsin-Su, 1947. Methods of elimination in the analysis of plant breeding problems. Sci. (Chinese):29:371-372.

Wang Tsing-ho and C. C. Huang, 1947. Observations on the habits of flowering and fruiting of Nanfung Chu. (Citrus reticulata). Fukien Agric. Jour. 8(3,4)39-41.

Yang Hain-Pao, 1947. An introduction to the Co-operative Agrlcultural Extension Service of the United States. Fukien Agri. Jour. 8(1-2):35-47

" " 1947. Social Planning and Rural Reconstruction in China, (An outline) Fukien Agri. Jour. 8(3-4) 54-61

0861

" " 1946. The impact of industrialization on agriculture. Weekly Supplement of economic papers, Fukien Shi-Pao, Foochow, No. 4.

" " 1947. The characteristics of the Chinese rural community and its major problems. Weekly Supplement of Economic papers, Fukien Nan-Fang Daily, Foochow, No 23

" " 1946. Some necessary steps in national planning. National Re-construction Journal, China Institute in America, New York, 7(1):65-70

" " 1947. The Three Functional units of the Agricultural Extension Education of The United States. Fukien Agri. Jour. 9(1-2) 52-67

" " and Liao Shao-yun, 1947. on the current Issue of oversea Chinese remittance. Fukien Agri. Jour. 9(1-2)68-76

" " 1647. Recent report on the development of the Chiness Mass Education Movement. Adult Education Journal, American Association for Adult Education, New York, 6(1):8-9

RESEARCH PROJECTS FOR 1947 to 1948

Hill-culture problems:

1. Natural reproduction of Fukien forest species.
2. Chinese olives – varietal study.
3. Bamboo litter and its effect on soil properties with special references to plant nutrients and soil protection.
4. The performance of Florida Yellow and Slash pines in Fukien.
5. The influence of Land use on the Physical and Chemical properties of soil in Foochow.

Tung-oil Research problems:

1. Flower-bud initiation of Tung trees in Fukien.
2. Budding of Tung-oil trees.

Fruit cnlture problems:

1. Citrus rootstocks suitable for Fukien soils.
2. Varietal studies of Olives, Lychee and Luugan.
3. Propagation of sub-tropical fruits in Fukien.

Vegetable Culture prodlems:

1. Varietal tests of cabbages, beans, and tomatoes for Foochow.
2. Mushroom culture with Rice straw.
3. Introduction and trials with new overseas vegetables.

General:

1. Plant introduction & exchange
2. Establishing an aboretum of Fukien plants for stndents of Botany world over.

Agronomic Problems:

1. Cover crops and grass for South China.
2. Rice selection and breeding.
3. Wheat selection and breeding.
4. Sugar cane selection and breeding.
5. Fiber crop investigation.
6. Chemical analysis of Fukien agric. products and soils.
7. Biochemistry of Fukien soil micro-organisms.

Problems pertaining to Agricultural Economics and Rural Sociology

1. A Preliminary population study of the Hui-Gie Village.

0862

2 A Preliminary farm survey of the Hui-Gie Village.
3. Some suggestive outlines for social research in the Chinese community.
4. Outlining a pragmatic approach to the study of the national reconstruction of China.
5. Social planning in rural China.
6. An outline for the study of the general agricultural economic conditions of Fukien.

Problems pertaining to agricultural extension education.

1. An introduction to the Co-operative Agricultural Extension Service of the United States. (A text under preparation)
2. Establishing an experimental center for agricultural extension education in the Hui-Gie Village.
3. A Pilot project for the establishment of an agricultural school for young adults in the local elementary school of the Hui-Gie Village.
4. Assisting with the local elementary school of the Hui-Gie Village in the adaptation of teaching and equipments to local needs.

協大農報

第九卷 第一、二期

民國三十六年十二月出版

編輯 協大農報編輯委員會

出版 私立福建協和大學農學院

福建福州魁岐

印刷 福州中華印書局

經售 協和大學書店

定價 本期國幣肆萬元

外埠另加郵費運費

內政部登記證警字第七二三號
中華郵政掛號認爲新聞紙類

THE FUKIEN AGRICULTURAL JOURNAL

CONTENTS

Notes on the natural reproduction of *Pinus massoniana* in Foochow. Li Lai-yung, P. S. Hung and Chia-shen Li.....1
The Chinese date as a rich source of Vitamin C. Lai-Yung Li and Chu-Ying Chou.....6
The Vitamin C content of some Fukien fruits. Lai-Yung Li and Chu-Ying Chou.....14
Observations of two important insect pests (Aphid and Army worm) found on wheat and their natural enemies. Hsiu-Fu Chao and Chin-Chen Chen.....23
The influence of concentrates and greens on the growth of goslings. Setek Ling.....32
The effect of seed disinfection on the germination and growth of peas, *Pisum sativum*. Jen-Hsiung Cho and S. L. Chen.....44
The three functional units of the agricultural extension education of the United States. H. P. Yang.....52
On the current issue of oversea chinese remittance. Hsin-Pao Yang and Liao Shao-yun.....68
A newsletter of the College of Agriculture, Fukien Christian University.....77

Issued By
The Editorial Committee of The College of Agriculture
FUKIEN CHRISTIAN UNIVERSITY
Foochow, Fukien, China.

Vol. 9, nos. 1,2. December, 1947

0864

VOLUME 9 JUNE, 1948 NUMBERS 3 4
第九卷 第三，四期

協大農報

THE

FUKIEN AGRICULTURAL JOURNAL

ISSUED BY THE EDITORIAL COMMITTEE
COLLEGE OF AGRICULTURE
FUIKEN CHRISTIAN UNIVERSITY
FOOCHOW, CHINA

目　　錄

協和大學校園樹木初步調查名表……卓仁松　李來榮…… 91
柑橘花與丙種維生素……李來榮　周祖英…… 99
十六種甘蔗品種之初步研究……沙徵貴　林桂珪…… 105
秈粳糯稻米膠化特性與品質之比較研究……潘錫龍…… 117
閩東甘薯品種性狀與產量之初步研究……周祖英　方同光　林安國…… 137
民國卅六年至卅七年福州松毛蟲猖獗之觀察……趙修復　林葆明…… 148
福州鼓山附近土壤之機械分析……張利榮　李來榮　周祖英…… 163
福州鼓山附近土壤最高容水量與凋萎係數之測定……李家愼　李來榮…… 169
農業生產經濟論……李耀福…… 181
戰後世界各國之土地改革……楊錫圭　廖少雲…… 195

私立福建協和大學農學院農報編輯委員會
福建　福州
民國三十七年六月出版

協大農報
THE FUKIEN AGRICULTURAL JOURNAL

編輯顧問
CONSULTING EDITORS

Dr. H.H. Allan
Plant Research Bureau
New Zealand

Dean Chih-Wen Chang 章之汶
College of Agriculture
University of Nanking

Dr. I. J. Condit
Citrus Experiment Station
U. S. A.

Dr. H. L. Crane
Bureau of Plant Industry
U. S. A.

Dr. G. H. Cunningham
Plant Diseases Division
New Zealand

Dr. F. E. Gardner
U. S. Horticultural Laboratory
U. S. A.

Dean Puiman Lee 李沛文
College of Agriculture
Lingnan University

Dean Tsing-Sheng Lo 羅清生
College of Agriculture
National Central University

Dr. W. C. Lowdermilk
Soil Conservation Service
U. S. A.

Dr. W. B. Mack
Pennsylvania State College
U. S. A.

Dr. J. C. Miller
Louisiana State University
U. S. A.

Dr. Chen-Kwei Tseng 曾呈奎
Department of Botany
National Shantung University

編輯委員會
THE EDITORIAL COMMITTEE

Mr. Jen-Hsiung Cho 卓仁松 (Chairman)
Mr. Chia-Shen Li 李家愼
Dr. Lai-Yung Li 李來榮
Professor Setek Ling 林世澤
Professor William W. Overholt
Professor Shang-Wen Shao 邵尙文
Professor Eunice T. Thomas
Dr. Hsin-pao Yang 楊錫圭

Subscription rates: U.S. $ 1 per volume (including postage)

An apology is due our readers for the poor printing of the English summaries in this issue, due to worn-out type. We have plans for making our next issue more readable.

協和大學校園樹木初步調查名表

A PRELIMINARY LIST OF TREES AND SHRUBS ON THE CAMPUS OF FUKIEN CHRISTIAN UNIVERSITY

卓仁松　李來榮

Jen-Hsiung Cho and Lai-Yung Li
Department of Horticulture

協和大學校址地處閩江東岸，與福州市相隔僅八哩，校園建於鼓山之麓，泰半爲山地，然背山臨江，絕好勝境，苟能多栽樹木，並對於原有者加以保護，則增加環境之美化，當更不少。

查本校當局於民國十一年建校斯址時，則已注意樹木之栽培及原有林木之保護，每逢清明時節，復倡導師生植樹盛舉，西籍教授亦時由國外引進新種花木，故校園林木蓊鬱，極盡雅觀。前本校植物學教授麥克福（Metcalf，1928）曾作校園內花木統計，約數不下六十餘屬，惜時過境遷，樹木有因不適新環境而死亡，有因抗戰期間福州淪陷時被人濫加採伐殘毀，惟存留者或新栽種者，尙不失其美麗面目，當作者到校執教時，深感一般同學甚有興趣於觀賞樹木，爲鼓勵起見，由園藝學會及生物學會發動課外觀賞樹木活動，參加者甚多，今爲適應一般之需要，筆者不揣冒昧，作校園內樹木之初步調查，以饗同好，因時間倉促，錯誤在所不免，望明知之士匡而正之。

Gycadaceae 蘇鐵科

Cycas revoluta Thunb. 蘇鐵

Ginkgoaceae 銀杏科

Ginkgo biloba L. 白果，銀杏，公孫樹

Pinaceae 松柏科

Keteleeria Fortunei Carr. 油杉

Pinus massoniana Lamb. 山松，馬尾松

Araucaria excelsa R. Br. 塔松

Taxodiaceae 北古杉科

Cryptomeria japonica Don. 孔雀松

Cunninghamia lanceolata Hooker 杉木

Cupressaceae 柏科

Thuja orientalis L. 側柏

Juniperus chinensis L. 檜
Juniperns formosana Hayata 台檜
Palmae 棕梠科
Phoenix Hanceana Naud. 鳳尾棕
Trachycarpus excelsa wendl. 棕梠
Livistona chinensis Mart. 葵樹
Calamus tetradactylus Hance
Casuarinaceae 木麻黃科
Casuarina equisetifolia Forst 木麻黃
Proteaceae 山龍眼科
Grevillea robusta A. Cunn. 銀花樹
Musaceae 芭蕉科
Musa sapientum L. 芭蕉
Polygonaceae 蓼科
Polygonum cuspidatum S. &. Z. 虎杖
Sslicaceae 楊柳科
Salix alba var. Babylonica L. 柳
Populus tomentosa Carr. 白楊
Myricaceae 楊梅科
Myrica ruba S. & Z. 楊梅
Juglandaceae 胡桃科
Pterocarya stenoptera Dc. Candolle 楓楊
Fagaceae 殼斗科
Castanea mollissima Blume 板栗
Ulmaceae 榆科
Ulmus parvifolia Jacq. 榆樹
Celtis sinensis Pers. 相思樹
Trema orientalis Blume 山黃麻，裏白梗
Moraceae 桑科
Morus alba L. 桑樹
Brousonetia papyrifera L'Heritier 構樹
Maclura aurantiaca Nutt. 桑橙
Ficus retusa L. 榕
Ficus carica L. 無花果

Ficus strenopylla Hemsley 狹葉無花果
Ficus beechyana H. & A. 野生無花果
Urticaceae 蕁麻科
Boehmeria nivea Gaud. 苧麻
Magnoliaceae 木蘭科
Michelia alba DC. 白玉蘭
Lauraceae 樟科
Cinnamomum camphora Nees & Eberm 樟樹
Hamamelidaceae 金縷梅科
Liquidamber formosa Hance 楓
Loropetalum chinensis Oliver 檵花
Rosaceae 薔薇科
Prunus persica stokes 桃
Prunus mume S. & Z. 梅
Prunus domestica L. 李
Prunus cerasus L. 櫻桃
Prunus japonica var. Fukienensis Rehd. 郁李
Eriobotrya japonica Liudl. 枇杷
Pyrus calleryana Decne. 梨
Pyrus malus L. 蘋果
Spiraea japonica L. 繡線菊
Spiraea blumei G. Don. 珍珠梅
Spiraea prunifolia S. & Z. 珍珠花
Raphiolepis indica Lindl. 印度仙櫞子
Leguminosae 豆科
Albizzia lebbek Benth. 合歡樹
Albizzia odoratissima Benth.
Albizzia chinensis Merr. 楹樹
Acacia Baileyana F. Muell.
Bauhinia purpurea L. 白紫荊
Bauhinia variegata L. 紅紫荊
Cassia fistula L. 黃槐花樹
Dalbergia Hancei Benth.

Erythrina indica L. 刺桐
Erythrina corallodendron Lem. 珊瑚樹
Lespedeza macrocarpa Bunge 胡枝子
Leucaena glauca Benth. 銀合歡
Pithecolobium lucidium Benth. 圍涎樹
Robinia pseudoacacia L. 刺槐

Meliaceae 楝科
Melia azedarach L. 苦楝

Euphorbiaceae 大戟科
Aleurites fordii Hemsley 三年桐
Aleurites montana Wilson 木桐，千年桐
Bischofia javanica Blume 秋楓樹
Euphorbia pulcherrima willd. 一品紅
Ricinus communis L. 篦麻
Sapium sebiferum Roxb. 烏桕樹

Aceraceae 槭樹科
Acer Buegerianum var. ningpoense Rehd. 樺樹

Anacardiaceae 漆樹科
Mangifera indica L. 杧果
Rhus semialata Murray 鹽膚木
Rhus sylvestris S. & Z. 野漆樹
Schinus molli L. 加州胡椒樹

Sapindaceas 無患子科
Dodonaea viscosa Jacq.
Euphoria longans Lamarck. 龍眼
Litchi chinensis Sonnerat 荔枝
Sapindus mukorossii Gaertn. 木患樹

Theaceae 山茶科
Eurya chinensis R. Br. 米碎樹，柃
Thea sinensis L. 茶

Elaeagnaceae 胡顓子科
Elaeagnus pungens Thunb. 胡顓子

Ericaceae 杜鵑花科

Rhododendron simsii planch. 滿山紅
Rhododendron ferrarae Tate 杜鵑花

Styracaceae 齊墩果科
Styrax faberi perk. 齊墩樹

Ebenaceae 柿樹科
Diospyros kaki var. sylvestris Makino 柿

Oleaceae 木犀科
Forsythja suspensa Vahl. 迎春籐
Osmanthus marginatus Benth. 丹桂
Syringa vulgaris L. 紫丁香

Myrtaceae 桃金孃科
Callistemon rigidus R. Br. 刷子樹
Eucalyptus tereticornis Smith 小葉桉
Eucalyptus robusta Smith 大葉桉
Leptospermum laevigatum F. Muell.
Rhodomyrtus tomentosa wight 桃金孃
Psidium guajava L. 蕃石榴

Melastomaceae 野牡丹科
Melastoma septemnervium Lour. 野牡丹

Punicaceae 安石榴科
Punica granatum L. 石榴

Burseraceae 橄欖科
Canarium album Raeusch. 白欖
Canarium pimela Koenig 烏欖

Bignoniaceae 紫葳科
Jacaranda ovalifolia R. Br.

Scrophulariaceae 玄參科
Paulownia tomentosa steud. 桐，泡桐

Acanthaceae 爵牀科
Mackaya bella Harv.

Rubiaceae 茜草科
Damnacanthus indicus Gaertn. 虎刺
Gardenia augusta Merr. 梔子

Psychotria reevesii Wall.

Flacourtiaceae 椅科

Scolopia chinensis Clos.

Samydaceae

Homalium fagifolium Benth.

Platanaceae 懸鈴木科

Platanus occidentalis L. 美洲懸鈴木

Apocynaceae 夾竹桃科

Nerium indicum Mill. 夾竹桃

Thevetia peruviana Merr. 黃花夾竹桃

Rutaceae 芸香科

Citrus limonia Osb. 檸檬

Citrus grandis Osb. 柚

Citrus maxima var. uvacarpa Merr. & Lee 葡萄柚

(Citrus paradisi Macf.)

Citrus sinensis Osb. 橙

Clausena Lansium Skeels 黃皮

Fagara nitida Roxb.

Fortunella hindsii Sw. 金桔

Poncirus trifoliata Raf. 枳殼

Verbenaceae 馬鞭草科

Callicarpa dichotoma K. Koch. 紫珠

Clerodendron cyrtophyllum Turcz.

Duranta repens L. 洋刺

Lantana camara L. 糞坑花

Vitex negundo L. 蒲香

Vitex quinata F. N. Will 布驚

Araliaceae 五加科

Acanthopanax trifoliatus Merr. 五加，五佳

Schefflera octophylla Harms. 八葉五加

Malvaceae 錦葵科

Hibiscus mutabilis L. 木芙蓉

Hibicus rosa-sinensis L. 扶桑

Hibiscus syriacus L. 木槿

Caricaceae 蕃瓜樹科

Carica papaya L. 蕃瓜樹

Buxaceae 黃楊科

Buxus microphylla var. Platyphylla A. M. 細葉黃楊

Rhamnaceae 鼠李科

Berchemia racemosa S. & Z. 熊柳

Sageretia theezans Brongn.

Compositae 菊科

Helianthus annuus 向日葵

參考材料

Bailey, L. H. 1928 Manual of cultivated plants 851 pp.

Chun, W. Y. 1921 Chinese Economic trees xviii' & 309 pp. The Commercial Press Ltd. Shanghai, China

Li, Lai-Yung, P. S. Hung and C. S. Li, 1947. Notes on the natural reproduction of Pinus massoniana in Foochow. Fukien Agric. Jour. 9:1-5.

Metcalf, F. P. 1928 An Embryo Botanical Garden Proceedings of the Natural History Society of Fukien Christian University 1:31-38

Walker, E. H. 1928 Fifty one common ornamental trees of the Lingnan University campus Lingnan Sc. Journ. 6: 1-166

植物學大辭典 民廿七年商務印書館出版

協和大學生物系植物標本

A PRELIMINARY LIST OF TREES AND SHRUBS ON THE CAMPUS OF FUKIEN CHRISTIAN UNIVERSITY

Jen-Hsiung Cho and Lai-Yung Li,
Department of Horticulture

(ABSTRACT)

Fukien Christian University is ideally located on the eastern bank of the Min River, about eight miles from the city of Foochow. Behind it is the famous Kushan Peak rising to the height of 3 000 feet above sea level. The campus is partly on the plain and partly on the hills. It is no doubt, one of the most beautiful spots in the country.

Like most places in China, the country side is pitifully bare of trees owing to the pressure of population and with it the ever present fuel shortage problem. Fortunately, Nature has been kind to this area by providing an annual rainfall of 1434 mm, and a Growing period of at least eleven months for most speciss of plants. Ashas already been reported (Li, Hung and Li, 947), wherever proper protection is offered, the trees will come back through natural reproduction. Believing in the eventual success of reclothing the bare site with trees, the University has been, from the very beginning, engaged in a program of tree planting.

In 1928, Dr. F.P. Metcalf (Metcalf, 1928) recorded the early plantings of trees on the campus. Since then, and particularly durirg the years of war, many trees were cut down while some others have died or have been replaced. For the convenience of those taking a course in Campus Trees and Shrubs, as well as for those interested in the subject in general, the authors wish to place on record this preliminary list of 153 species of trees and shrubs representing 53 families now living on the grounds of Fukien Christian University. It is hoped that the material will be of some use for future reference.

柑橘花與丙種維生素

THE ASCORBIC ACID CONTENT OF THE FLOWERS OF SOME CITRUS TREES

李來榮 周祖英
Lai-yung Li and Chu-ying Chou
私立福建協和大學農學院園藝系

摘 要

柑橘樹之花於開放後多行脫落，而留於樹枝上能成果者爲數不多，故此廢花實有加以利用之必要。作者有鑒及此，乃於今春應用布氏（Ballentine）（5）法分析十四品種福建協和大學校園內栽植之柑橘樹花與其花萼中丙種維生素之含量，俾爲農民多闢一該種維生素之來源，並達到物盡其用之目的。實驗結果知全開柑橘類之花含有丙種維生素40—340毫克，花萼61—302毫克。

一 前言

柑橘（Citrus）爲重要水菓之一，一九三五年全球產量達二億三千三百五十八萬箱（每箱重七十磅）（4）。因其汁多味甘，世人多嗜食之，故栽培日盛。其營養與醫藥價值早爲人周知，在十八世紀初葉（從一七二〇年起）壞血病流行於北歐，病者多因而治癒，觀乎庫氏（Kramer）（6）之言即爲明證，氏在其所著之書"Medicina Castrensis"中提及「如有綠色之蔬菜，柑，檸檬或枸櫞，則能驅除是種疾病」。至十八世紀中葉（一七五七年）林氏（Lind）（6）由實驗證明此說無謬，於是繼起研究者興日俱增。其所含抗壞血病物質即今通稱維他命丙也。關於柑橘果實中該種維他命之含量雖有人從事分析（1）（2），惟柑橘之花中含量多少尚乏記載。著者目覩本地柑橘樹於三月下旬至四月下旬盛花怒放，甚有全年開花者（如檸檬），每株花數少者數百朵，多達萬朵以上，隨品種，樹齡與生育狀況而異，但能成果者僅數十至數百朵而已，其餘皆飛散於地，殊爲可惜。筆者鑒此，特加以檢驗，俾物無廢棄，是所至望焉。

二 試驗之材料與方法

本試驗所選用之花（各花瓣均已張開而與花柱成60—90°者）與花萼（各花瓣依然聚合者）皆摘自本校果園內生長之柑橘樹上，每種驗品隨意自一株至數株

同品種之樹所得，並於一小時內各別以10%醋酸溶液50cc 分四次提取其中所含之丙種維他命（8），應用布氏（Ballentine）（5）測定其含量。每CC之0.1N碘酸溶液相當於0.83毫克之是種維他命。

三 結果與討論

表一 福州柑橘樹之花與花苞內種維生素之含量表

名稱 Name		平均重量（克） Average weight (gm.)		內種維生素含量（毫克） Ascorbic acid mg./100gm.		分析日期 Date
中名 Chinese	學名 scientific Names	全開之花 opened flower	花苞 unopened flower-bud	全開之花 opened flower	花苞 unopened flower-bud	
焦柑	Citrus reticulata var. chaokan	0.1475	0.0943	208.81	227.60	17/4
南豐桔	C. reticulata var. Nanfung	0.1614	0.1684	44.05	158.35	6/4
雪柑	C. sinensis var. Sehkan	0.4686	——	339.82	265.32	6/4
桶柑	C. sinensis var. Tankan	0.2409	0.1428	280.78	218.99	19/4
新會橙	C. sinensis var. Sunhui	0.5805	0.3966	265.26	248.82	5/5
印子柑	C. sinensis var. In-Tze	0.5203	0.2745	188.05	118.84	4/4
晚生橙	C. sinensis var. late	0.6908	0.2881	100.84	231.03	6/4
酸橙	C. aurantium	0.4010	0.3270	162.58	225.29	17/4
白柠檬	C. aurantifolis	0.2245	0.1072	326.00	302.27	17/4

檸檬	C. lemon	0.8793	0.4970	182.29	93.82	4/4
葡萄柑	C. paradisi	0.6268	0.3988	216.97	83.70	4/4
晚白柚	C. grandis var. white late	3.8053	2.0660	39.60	141.93	13/4
大紅袍	C. grandis var. red big	0.1961	0.0639	51.60	81.94	6/4
黃皮	Clausena lansium	0.0327	—	59.84	61.52	21/4

＊按拿氏分類法(一)

表二 晚白柚花之各部丙種維生素含量表

名稱	重量（百分率） Weight (%)	丙種維生素含量 ascorbic acid mg./100gm.	分析日期 Date
花瓣 Petal	21.16	64.35	13/4
花萼與花梗Calyx & peduncle	19.20	45.58	,,
雄蕊 Stamen	25.88	22.21	,,
雌蕊 Pistil	33.76	53.63	,,

測驗十四品種柑橘花與花苞中丙種維生素之含量，結果載於表1。本篇報告因受材料之限制，時間之迫促，未能包羅各種柑橘之花，並作多次之檢驗。致無法確定 其量之孰多孰少，僅表其梗概，引以爲憾，惟可言其含量不亞於等重之柑橘果實所含有者（1）（2）。

至於一花中各部份含量之差異，作者曾將晚白柚全開之花加以分析，結果記載於表II，似以花瓣含之最多，雌蕊次之，花萼與花梗更次之，而以雄蕊爲最少。

四 結論

本文爲測定本校果園內所生長十四品種柑橘之花與花苞中丙種維生素之含量。大約每百克全開之花（包括雌蕊、雄蕊、花瓣、花萼、花梗等部）含 40—340 毫克，花苞61—302毫克。再者，一花中各部含之多寡，以晚白柚之花爲研究對象，似爲花瓣含之最豐，而以雄蕊爲最少。

參考文獻

（1）吳維眞 1947，果醬製備法對於新鮮及貯藏之橘類果實維他命丙及酸度含量之影響。協和大學（未出版）

（2）周 樸 1947，加工對於新鮮及貯藏橘類（Citrus fruits）果汁中酸量維他命C及還元糖成分影響之研究。協和大學（未出版）

（3）陳 維 黃維垣 1947，雉他命丙之測定，協大農藝專刊101號

（4）Ackerman, E. A. 1938, Influence of Climate on the Cultivation of Citrus Fruits. Geagraphic Rer. Apr.

（5）Ballentine, R, 1941, Determination of ascorbic acid in citrus Juices. Ind. Eng. Chem. anal. ed. 13:89

（6）Sherman, H. C. & Smith, S. L. 1931. The vitamins. Chem. Catalog. comp. Inc. and. ed. New york.

（7）Webber H. J. and L. D. Batchelor, 1943. The citrus industry Volumne I- History, Botany and Breeding. Univ. Calif. Press,1028pp.

THE ASCORBIC ACID CONTENT OF THE FLOWERS OF SOME CITRUS TREES

By

Lai-Yung Li and Chu-Ying Chou
Department of Horticuitre,
Fukien Christian University

SUMMARY

A preliminary determination of the Ascorbic acid content of the flowers of fourteen varieties of Citrus fruits representing six species was made in the Plant Research Laboratory, College of Agricultu:e, Fukien Christian University, in the Spring of 1948 following Ballentine's (5) method. A total of 40 to 340 mg. of Ascorbic acid was found in a hundred grams of freshly opened flowers and 61 to 302 mg. in the unopened flower-buds (Table I). This then is a possible inexpensive source of Vitamin c for the rural communties during Spring season.

十六種甘蔗品種之初步研究

A PRELIMINARY STUDY OF SIXTEEN VARIETIES OF SUGAR CANE

私立福建協和大學農藝系

沙徵貴 林桂鎏

Cheng-kuei Sha and kwei-Tang Lin

摘 要

甘蔗爲熱帶及亞熱帶原產之作物，以闔省自然環境，頗宜甘蔗栽培，蔗糖事業，亦稍有基礎，惜因省內所有糖蔗品種，多爲竹蔗，其蔗產量及糖含量均低，兼以製糖方法粗放，蔗農所得純利不高，以致蔗作栽培面積無法推廣，近年來閩南各縣，雖有數種爪哇或台灣育成之優良蔗種輸入，但數量不多，推廣有限，且未經比較試驗，優良與否，尚難斷定。

筆者於去年（1947）在協和大學農事試驗場，就台灣引進之 POJ 型爪哇蔗四種，及F型台灣蔗十一種，舉行初步試驗，將應試各品種， 就其生育狀況，病蟲害情形，蔗產量及蔗汁中含糖百分率等項，與當地農家栽培之推廣種 POJ287 相互比較，得悉引進品種中， POJ2725,3016;F, 105,132,130等均較當地推廣種（POJ2878）爲優是，爲福州推廣較有希望之品種。

一 引言

甘蔗（Saccharum officinarum L。）爲主要製糖原料之一，全世界每年產糖約二千五百萬噸，其中蔗糖約有一千五百萬噸（2）。其分佈範圍亦極廣闊，在南北緯30—40度之大陸皆有種植（4）。我國種蔗製糖之歷史較近代各蔗產國如古巴，爪哇等爲悠久，然國人墨守陳規，不事改進，故迄今國產蔗糖尚不足以自給——戰前每年不足千餘萬担，戰後台灣光復，國內糖產量雖稍有增加，但尚難自給自足——考其原因雖多，如肥料缺乏，耕作粗放，病蟲爲害，及製糖法欠佳等，但主要者尚爲蔗種不良所致也。而改良蔗種之方法，國外皆多用雜交育種。我國適於蔗作雜交育種之天然場地，除廣東之海南島及台灣之南部較宜外，其他則皆非理想，故在目前環境下，我國蔗種之改良工作，尚以引進良種爲宜，惟各地之耕作制度，栽培方法及自然環境未能盡同，是以引進之新種，宜先舉行

觀察試驗，決定取捨，然後繁殖推廣。

閩省地濱東南沿海，其東南部近亞熱帶氣候，西北部則近溫帶氣候，各項氣候因素甚適宜於蔗作生長，閩南之莆仙各縣，蔗糖事業頗爲發達（5）。閩西北各縣亦有少量蔗糖出產（8）。據駱君鏞氏（9）之調查，本省農家栽培之甘蔗有爪哇蔗POJ型2878，2883，台灣蔗F型108，106 及竹蔗等品種，但對甘蔗引種及引進良種之區域試驗工作，省內尚乏報告與研究，本文爲筆者就本校農事試驗場所舉行之引進甘蔗品種初步試驗之結果，作簡單之報告，以供同道之參考。

二 材料及方法

本試驗之材料，係於民國三十五年自台灣農林處台中蔗苗繁殖場引進P.O.J型爪哇蔗四品種（即P.O.J2714，3016，2883，2725）。F型台灣蔗十一品種（即F 118，117，128，125，129，119，132，130，122，107，105），以當地農家栽培之推廣種P.O.J. 2878爲對照種，採用春植栽培法，於三月十三日整地，十四日作畦，十五日下種。試驗地位於閩江下游之左岸，土壤爲黏質壤土，前作爲豌豆。田間規劃4×4之二向二組羣擬複因子設計米，分設 X羣及Y羣，區長八市尺，行距三市尺，採用三行區，小區面積爲72平方尺米米，各羣重複一次，共二次完全重複。每行植蔗八株，每株二芽，平放溝中，上蓋堆肥及細土，其他中耕，除草，培土，施肥等，悉與當地農家無異，生育期間注意蔗苗發芽，生長速度，病蟲害及其他農藝性狀之觀察與調查。

米（1）當時爲作物設計班同學實習方便計，故採用本設計法。

米米（2）因供試品種材料不足，故小區面積不能依理想增大。

三 結果及討論

（甲）生育狀況：

A. 種苗發芽百分率；每區集種蔗三行，每行種蔗八株，共十六個芽，每區集共有四十八個芽，重複四次，故每品種共種一百九十二個芽，種植後每隔二週記載發芽百分率一次，第一次開始於四月廿日，其計算方法爲發芽數除以總芽數乘 100，即得該週發芽之百分率，其結果如表一。

表一 各品種發芽百分率記載表

品種名稱	植後週別		
	4（4/20）	6（5/4）	8（5/18）
P.O.J2878	35.41	58.45	85.40
P.O.J2714	33.35	56,60	70.80

P.O.J3016	27.10	47.96	60.50
P.O.J2883	41.75	52. 5	70.80
P.O.J2725	20.85	43.75	58.50
F. 118	27.10	39.57	56.30
F. 117	39.59	58.50	68.80
F. 128	75.00	56.50	73.00
F. 125	25.00	58.50	75.00
F. 129	18.75	54.40	67.00
F. 119	37.50	50.00	7.10
F. 132	78.00	85.40	98.00
F. 130	56.50	79.20	96.00
F. 122	18.75	43.20	63.00
F. 107	37.50	52.15	68.80
F. 105	45.90	67.00	83.00

由表一結果可知F132，130，105及P.O.J.2878發芽較快，發芽百分率亦較高，均有80%以上發芽。而以F122，129，118及P.O.J.2725發芽較慢，且發芽百分率亦較低，（發芽百分率在70%以下）由產量分析之結果，得知發芽之快慢及發芽百分率之高低，對蔗莖之產量稍有影響，其詳細情形可參閱下節產量結果分析部分。

B. 生長狀況；

（1）各品種生長速度：於田間生長期間，每品種隨機選出二十株，繫以紙牌，編列號碼，每隔四週到田間測量一次，由地面蔗根之最低一節，量至頂梢之葉環處，以廿株之平均數，作爲該品種該週之伸長速度（見表二）。

表三 各品種株高直徑及節間長度比較表

品種名稱	株高 (CM)	直徑 (CM)	節間長度 (CM)
P.O.J 2878	216.5	3.31	11.70
P.O.J.2714	228.3	3.22	11.32
P.O.J.3016	207.2	3.82	12.70
P.O.J.2883	216.0	3.50	14.90
P.O.J.2725	226.0	3.54	10.59
F. 118	198.4	3.72	11.98
F. 117	187.7	3.66	15.20
F. 128	187.0	3.80	13.60
F. 125	225.8	3.52	12.46
F. 129	190.0	3.56	11.98
F. 119	207.9	3.64	10.80
F. 132	294.5	3.42	14.75
F. 130	294.2	3.72	12.37
F. 122	218.6	3.36	10.58
F. 107	227.4	3.54	13.7
F. 105	259.6	3.44	11.60

觀表三F132，130植株最高爲294.5及294.2cm，P.O.J3016及F128直徑最大爲3.82，3.80cm，F117，132及P.O.J2883節間最長爲15.20，14.75及14.90cm，惟各性狀間，似無顯著之相關。

C.病害：甘蔗病害發現者頗多，如嵌紋病（Mosaic），赤腐病（Red Rot），黑黴病（Sooty mold），葉尖焦枯病（Tip wither of cane Leaf），以及年來漸趨嚴重之生理病害，如空心病（hollow stem），但主要者，則爲嵌紋病，赤腐病及空心病三種而已。茲將本試驗田間觀察所發現之病害列於表四。

表二　各品種田間生長速度比較表一（高度c.m.）

品種 \ 植後週別	5(4/4)	9（5/12）		1（6/9）		17（7/7）		21（8/4）		25（9/1）		29（9/29）		33（10/27）		37（11/24）		41（12/22）		43（1/6）	
	生長高度	生長速度	生長高度	生長速度	生長高度	生長速度	生長高度	生長速度	生長高度	生長速度	生長高度	生長速度	生長高度	生長速度	生長高度	生長速度	生長高度	生長速度	生長高度	生長速度	生長高度
P.O.J.2878	19.2	8.8	28.0	10.0	38.0	12.0	50.0	18.0	68.0	12.8	80.0	24.4	105.0	40.0	145.0	50.0	195.0	18.0	213.0	3.5	216.5
P.O.J.2714	19.4	7.1	26.5	10.3	36.8	10.0	47.0	11.0	58.0	24.0	82.0	26.0	108.0	41.0	149.0	57.0	206.0	15.0	221.0	7.3	228.3
P.O.J.3016	17.6	8.4	26.0	10.4	36.4	8.6	45.0	21.4	66.4	16.2	82.6	27.6	110.2	37.8	148.0	33.0	181.0	24.0	205.0	2.2	207.2
P.O.J.2883	17.3	4.1	21.4	12.4	33.8	5.2	39.0	14.6	53.6	12.6	66.2	28.8	95.0	42.0	137.0	53.0	190.0	20.0	210.0	6.0	216.0
P.O.J.2725	16.2	4.0	20.2	12.0	32.2	15.8	48.0	14.5	62.5	16.9	79.4	14.6	94.0	46.0	140.0	45.0	185.0	36.0	221.0	5.0	226.0
F. 118	16.5	11.5	28.0	10.2	38.2	12.8	51.0	12.0	63.0	20.0	83.0	26.0	109.0	47.0	156.0	26.0	181.0	13.0	194.0	4.4	198.4
F. 117	19.3	3.7	23.0	20.0	43.0	11.0	54.0	13.0	67.0	17.4	84.4	22.6	107.0	34.0	141.0	30.0	171.0	8.0	179.0	8.7	187.7
F. 128	20.4	10.4	30.8	12.0	42.8	10.2	53.0	10.0	63.0	22.8	85.8	18.2	104.0	38.0	142.0	26.0	168.0	7.0	175.0	5.0	180.0
F. 125	17.9	7.5	25.4	10.0	35.4	12.6	48.0	18.4	66.4	15.0	81.4	26.6	108.0	46.0	154.0	36.0	190.0	29.0	219.0	6.8	225.8
F. 129	18.4	2.8	21.2	20.0	41.2	12.8	54.0	7.0	61.0	13.0	74.0	25.0	99.0	46.0	145.0	33.0	178.0	5.0	183.0	7.0	190.0
F. 119	21.8	10.4	32.2	5.0	37.2	10.8	48.0	12.0	60.0	7.4	67.4	27.6	95.0	44.0	139.0	49.0	188.0	13.0	201.0	6.9	207.9
F. 132	21.7	9.9	31.6	9.0	39.6	11.4	51.0	10.0	61.0	24.2	85.2	47.8	133.0	49.0	182.0	76.0	258.0	27.0	285.0	9.5	294.5
F. 130	19.8	10.2	30.0	6.0	36.0	13.0	49.0	10.0	59.0	30.0	89.0	50.0	139.0	41.0	180.0	69.0	249.0	34.2	283.2	11.0	294.2
F. 122	22.6	2.4	25.0	13.0	38.0	11.5	49.5	12.7	62.2	13.0	75.2	24.8	100.0	50.0	150.0	42.0	192.0	23.0	215.0	3.6	218.6
F. 107	25.6	8.0	33.6	9.0	42.0	15.4	58.0	16.0	74.0	19.2	93.2	26.8	120.0	42.0	162.0	25.0	187.0	32.0	219.0	8.4	227.4
F. 105	24.4	5.8	30.2	9.0	39.2	11.8	51.0	15.2	66.2	21.6	87.8	37.2	125.0	45.0	170.0	70.0	240.0	9.0	249.0	10.6	259.6

觀表二，本試驗以F.132，130及105三品種植株高度最高，其生長速度亦較快，尤以生長中期爲甚，F.128，117及129植株較矮，且生長亦較慢。

（2）各品種植株高度，蔗莖之直徑及節間長度之比較；乃於收穫之前日至田間，利用所記載之生長速度測定之樣本做植株高度，直徑及節間長度之測定，其結果分列記載於表三。

0877

表四 各品種病害之比較表

品種 \ 病害種類 / 爲害程度	黑穗病	赤腐病	嵌紋病	葉尖焦枯病	空心病
P.O.J2878	輕	輕	輕	無	無
P.O.J2714	輕	輕	輕	無	無
P.O.J3016	無	輕	輕	輕	無
P.O.J2883	輕	輕	中	無	中
P.O.J2725	輕	輕	輕	無	輕
F. 118	中	中	輕	輕	無
F. 117	中	輕	中	無	無
F. 125	輕	中	輕	無	無
F. 129	輕	輕	中	無	無
F. 119	中	中	中	無	中
F. 132	無	輕	輕	無	無
F. 130	輕	輕	輕	無	無
F. 122	中	中	中	輕	中
F. 107	輕	輕	輕	無	輕
F. 105	無	無	輕	無	輕
F. 128	中	輕	中	輕	輕

（表中受害程度 0＝無，1－10％＝輕，11－30％＝中，31－50％＝重，50％以上＝烈）。

D. 蟲害：甘蔗蟲害最烈者爲綿蚜，其他如金龜子，介壳蟲則較輕，綿蚜具刺吮口器，刺入甘蔗之組織中，吸取甘蔗之養液爲生，非但減少糖分，且誘致病害令甘蔗生長不良，終至枯死，其性喜羣集，畏日光，棲息於蔗葉之反面，初時多喜中部之葉片，然若不加防治，則不拘任何部份葉片皆能繁衍密殖，本試驗調查各品種所受綿　爲害之輕重結果如表五。

（表中受害程度 0＝無，1－10％＝輕，11－30％＝中，31－50％＝重，50％以上＝烈）。

表五 各品種受綿蚜爲害程度比較表

品種名稱	爲害程度	品種名稱	爲害程度
P.O.J2878	中	F. 125	中
P.O.J2714	輕	F. 129	中
P.O.J3016	輕	F. 119	重
P.O.J2883	輕	F. 132	輕
P.O.J2725	輕	F. 130	輕
F. 118	重	F. 122	重
F. 117	中	F. 107	輕
F. 128	重	F. 105	輕

（乙）蔗莖產量之結果分析：

本試驗因限於供試材料，僅能重複四次，區集面積亦嫌太少，本不宜用變量分析法以測定其產量之差異顯著性，但爲討論方便計，實有分析之必要，茲將變量分析表及產量差異比較列表六，七。

表六 蔗莖產量之變量分析表

變異致因	自由度	平方和	均方和	F 值
區組	15	6603.15	440.21	
品種	15	9234.61	615.64	2.98米
機誤	33	6817.47	206.59	
總數	63	22655.23		

米表示品種間產量差異顯著

差異顯著標準差（1％）＝2746.74％

表七 各品種與對照種（P.O.J2878）蔗莖產量差異比較表

品種名稱	每畝平均產量（市斤）	增減差數	增加%	顯著性
P.O.J2878	7853.02	——	——	
P.O.J2714	8686.32	+ 833.30	9.59	
P.O.J3016	10416.25	+ 2563.23	24.61	
P.O.J2883	10395.42	+ 2542.40	24.46	
P.O.J2725	11312.05	+ 3459.03	30.58	顯著
F. 118	7353.04	− 499.98	——	
F. 117	8477.09	+ 624.97	7.37	
F. 128	8291.34	+ 438.32	5.29	
F. 125	8677.15	+ 824.13	9.50	
F. 129	9072.14	+ 1219.12	13.44	
F. 119	7823.02	− 30.00	——	
F. 132	10363.75	+ 2510.73	24.23	
F. 139	11655.37	+ 3802.35	32.62	顯著
F. 122	6927.23	− 925.80	——	
F. 107	9364.63	+ 1571.61	16.14	
F. 105	11905.36	+ 4052.34	34.04	顯著

觀表六知各品種之蔗產量差異顯著，觀表七 P.O.J2725，F130，105三品種之每畝產量（各爲11312，11655，及11905市斤），顯較對照種 POJ2878 爲高，且差異顯著，其他各品種與對照種產量雖稍有差異，但不顯著。

（丙）各品種蔗汁中含糖百分率：於收穫之日，每品種隨機選取五株爲樣本，用檢糖計（Saccharimeter）舉行蔗汁中含糖百分率之測定，以作初步之檢驗結果列表八。

表八 各品種蔗汁中含糖百分率表

品種 \ 株別 含糖百分率	一	二	三	四	五	平均
P.O.J2878	17.0%	15.6%	14.0%	15.0%	15.0%	15.32%
P.O.J2714	17.0%	15.0%	15.0%	15.0%	14.5%	15.30%
P.O.J3016	17.0%	17.0%	14.5%	15.5%	16.0%	16.00%
P.O.J2883	12.0%	13.5%	14.0%	13.0%	17.0%	13.90%
P.O.J2725	18.0%	17.3%	17.4%	17.0%	17.3%	17.50%
F. 118	16.5%	17.2%	17.3%	20.0%	17.0%	17.60%
F. 117	16.5%	12.8%	18.2%	18.2%	13.2%	15.80%
F. 128	17.8%	17.5%	17.0%	16.2%	17.2%	17.20%
F. 125	17.0%	16.5%	19.2%	19.5%	17.0%	17.84%
F. 129	17.0%	17.0%	17.5%	14.0%	17.0%	16.50%
F. 119	20.0%	18.0%	18.2%	18.5%	19.0%	18.80%
F. 132	19.5%	19.5%	16.5%	19.2%	15.5%	18.05%
F. 139	16.0%	13.0%	14.5%	14.5%	17.2%	15.40%
F. 122	19.0%	13.0%	17.0%	16.5%	12.0%	15.50%
F. 107	18.5%	17.0%	17.5%	18.0%	17.0%	17.60%
F. 105	15.0%	16.0%	16.0%	12.0%	12.0%	14.20%

由上表可知 F.119，132，123 等品種蔗汁中含糖率較高爲18.8%18.05%及17.84%。P.O.J.2883 及F.105等品種蔗汁中含糖百分率較低爲13.90%及14.20%，惟其差異是否顯著，因取樣太少，故未能測定。

四 結論

本試驗爲將台灣引進之P.O.J.型瓜哇蔗四品種及 F.型台灣蔗十一品種，以本地農家栽培之推廣蔗種 P.O.J.2878 爲對照品種，舉行試驗，根據本試驗之結果，得結論如下：

1.引進種 F.105，130及P.O.J.2725等三品種，其產量顯較當地農家栽培之

推廣種P.O.J.2878爲高，且差異顯著，各品種每畝產量均高出30%以上，其他各品種間之蔗產量，略有差異，但不顯著。

2.引進種F.132，119，125，107，118，128及P.OJ2725，3016等品種蔗汁中含糖百分率爲18.05，18.80，17.84，17.60，17.60，17.20，17.50及16.00，較P.OJ2878含糖1.32爲高，惟因顧及來年之試驗材料，致取樣太少，未能作差異顯著性之測定。

3.引進種F.105，僅發現輕微之嵌紋病，F.132亦僅發現輕微之嵌紋病及赤腐病，其對各種蔗作病害之抵抗能力，似較本地栽培種爲強。POJ2725及F.132亦僅發現較輕之黑黴病，赤腐病及嵌紋病，對病害之抵抗能力，與POJ2878相仿。但引進種F.119，122兩品種發現病害之種類較多，受害之程度亦較重。

4.引進種中產量較高者如P.O.J2725，3016，2883，F.105，132，130等品種抗綿蚜力均較強，爲害極輕，而 F.118，128，119，122 等品種發現綿蚜甚多，爲害甚重，且綿蚜爲害重者，黑黴病亦烈。

就上所論，引進種中P.O.J2725，3016，F.105，132，130等爲較有希望之品種，對本地風土之適應性較強，惟甘蔗受自然因子之影響甚大，須經多年之試驗，始可斷定其適應性，關于此項試驗工作，本校尙在繼續研究中，其工作結果，容後繼續報告。

參 攷 文 獻

（1）駱君嘯（1941）幾種甘蔗品種初步研究 中華農學會報 第160期。

（2）郝欽銘（1940）作物育種學 第七編P.P.825－853 商務

（3）彭紹光（1947）甘蔗品種性狀之研究 農報 第十二卷第二期。

（4）王啓柱（1944）甘蔗引種與蔗糖業之改進 協大農報 第五卷第二期。

（5）陳炳禮（1944）仙遊蔗糖產銷調查 協大農報 第五卷第三期。

（6）陳沐清（1945）邵武甘蔗綿蚜之生態及防治法初步試驗 協和大學農學院畢業論文（未出版）。

（7）范福仁（1947）田間試驗之設計與分析 第六章 新農公司

（8）陳鴻恩（1942）邵武碧斗蔗糖產銷調查 協大農報 第四卷第四期。

（9）駱君嘯（1 41）本省蔗糖業之調查 福建農業 第一卷第十期。

（10）E.W.Brands and G.B. Startoris（1936）：Sugar Cane Its Origin and Improvements－U.S.D.A. year book of Agric.

A PRELIMINARY STUDY OF SIXTEEN VARIETIES OF SUGAR CANE

by

Cheng-kuei Sha

and

Kwei-Tang Lin

Department of Agronomy, College of Agriculture

Fukien Christian University

abstract

This experiment was carried out at the Agricultural experimental station of Fukien Christian University, during the year 1947. It was designed to find out the adaptability of the sixteen varieties of sugar cane in Foochow (including POJ 2714, 3016, 2883, 2725, F 117, 118, 128, 125, 129, 119, 132, 130, 122, 107, and using POJ 2878 as a check on this experiment) introduced from the seedling propagation of sugar cane, the Provincial Agricultural Experimental Station of Formosa. The results of the experiment are summarized below:

1. Among the introduced varieties, F105, 130 and POJ 2725 showed significantly higher yielding capacity of stem, being 34%, 32%, and 30% respectively, over the check (POJ 2878), as shown on table 7.

2. The sugar content of the introduced varieties F119, 122, 125, 107, 113, 128 and POJ 2725, 3016 were all higher than the check (POJ 2828) as shown on table 8. We did not determine the significance because the sample was too small.

3. Disease Resistance: The introduced varieties F 105, 132, showed high resistance to many diseases of sugar cane; such as mosaic, red rot, sooty mold, etc. (we found a little mosaic on F 105, 132, and a little red rot on F 132 only). POJ 2725 and F 130 were median in resistance to diseases. F 122, 119 were lacking in

resistance to many kinds of diseases such as mosaic, red rot, sooty mold, hollow stem etc, and the infections were very severe, as we shown on table 4.

4. Resistance to insect attacks: The woolly aphid is an important infecting insect on sugar cane in Foochow, but the introduced varieties POJ 2725, 3016, 2882, F105 132 were not as severely infected by woolly aphid. The other introduced varieties F 119, 122, were found more severely infected by this pest, as shown on table 5. In short, the introduced varieties POJ 2725, 3016, F 105 130, 130, 132, showed higher adaptabilty to Foochow. This offers a very promising future leading to and depending on further trials which will be reported next year.

秈粳糯稻米膠化特性與品質之比較研究

CO-RELATIONS BETWEEN CHEMICAL CONSTITUENTS PHYSICAL QUALITIES AND GELATINIZALION CHARACTERISTICS OF SEVERAL TYPES OF RICE

潘錫龍

私立福建協和大學化學系

摘要

本實驗所用之試樣，爲秈粳糯三種稻米。其物理形質，化學成分，均經分別予以測定與分析，並以黏度測定法研究三種稻米之膠化特性。由黏度之變化，以探研米澱粉之膠化溫度，時間溫度對於膠化現象之影響，時間溫度與膠化百分率之關係，以及乳酸鈉化鈉溶液對於米中蛋白質水化性之影響。所得結果，與理化形質相互比較，以求其相互間之關係。

一 引言

國內外對於稻米之理化性質及貯藏等研究雖常見諸專篇，然對秈粳糯稻米品質之比較研究，除日本田所哲太郎博士米之研究一書較爲可觀外，殊鮮見諸文獻。

秈粳糯稻米之物理形質，化學成分，雖有所不同，然究極言之，其差異程度殊不若吾人日常所觀察蒸煮後之秈粳糯稻米脹性及黏度差異之甚。此蓋三者之膠化性必有特殊差異處有以致之。故欲研究秈粳糯稻米品質之差異，僅及其物理形質與化學成分之考查，不足盡其功，筆者以爲，必先明其膠化特性而後可。膠化特性既明，進而求其與物理形質化學成分之關係，關係既明，差異立見，本實驗之從事，旨在斯矣。

本實驗之進行蒙香師陳維博士指導襄詳，用特附誌於此，藉申謝悃，而示不忘云爾。

二 實驗過程

實驗試樣及其來源——本實驗之試樣爲秈粳糯三種稻米，悉採自郁氏本校農學院農事試驗場，收穫貯藏期均爲民國三十四年八月，品種名如下：

秈　　米……閩農22－1
（Common Rice）
粳　　米……邵武粳
（Kung Rice）
糯　　米……邵武普通圓型糯
（Glutinous Rice）

本實驗之分析部份，於邵武完成，其時試樣距離收穫期僅兩三月，而物理形質之考查及黏度之測定等部份，則於福州完成。其時試樣距離收穫期已十閱月。蓋貯藏影響化學成分及膠化特性至巨，爰特附誌於此，俾作實驗結果之參證。

化學成分之分析——本實驗之分析方面，方法悉遵馬氏（Edward, G. Mahin）之農業定量分析（Quanlitative Agricultural Analysis）（3）一書，所用之試樣均經曝晒且十分乾燥，以木質去穀器除去稻殼，保持米粒之完整，以所得完整糙米研成粉末，經過100 Mesh 粉篩之處理後，妥貯以待用。

所分析者爲水分，灰分，碳水化合物，粗蛋白質及粗脂肪與其他五種。每種分析均取2克試樣，同時實驗兩份，以求其平均值。碳水化合物之檢定爲先將米粉經過乙醇之浸煎，使成還元糖（Reducing Sugar），然後檢定還元糖之量，並由孟華（Munson and Walker）二氏之右旋糖（Dextrose）計算表（2）中，求出右旋糖之當量，以 6 025乘之，並計算試樣中還元糖之百分數，且以此表示碳水化合物之含量。至於粗脂肪及其他微量物質之百分數，係由 100分中減去其他成分而得。

物理形質之考測——考測方法，悉參考彭先澤之稻作學（8）。測定米穀粒剛度（Hardness）之器具爲北尾氏剛度試驗器。剛度之結果係爲三十次試驗之平均值；比重，千粒重，100c.c.之重量，100粒之容積等之結果，均爲三次實驗之平均值；至於穀米粒之體積，則爲十粒長寬厚之平均值之乘積。

澱粉粒之觀察以300倍之複式顯微鏡爲之。米澱粉粒爲日常食用澱粉中之最小者。其直徑爲3－8μ，多邊形，常數粒連接成『複合粒子』（Compound Grannulees），此種複合粒子於尋常之碾磨中，不致完全碎裂（5），本實驗所得結果，頗與此說相符。

酸度之測定——米之酸度，與貯藏時期之久暫，脂肪之種類及其含量有莫大關係。米粉碾研之時間，亦直接影響脂肪酸之變化，研磨時間愈久，脂肪酸之損失亦愈多（6）。

測定酸度時先以滴管量取定量之乙醇(65%)加入定量之米粉內，和之使勻，並使於密閉玻瓶內浸漬18小時，再以滴管加入95%之乙醇，使浸漬液中乙醇濃度爲85%，且其體積恰爲50c.c.。然後以標準氫氧化鈉溶液滴定之，（以苯酚試劑Phenolphthalein爲指示劑。每試樣重複測定兩次，每次重複滴定兩次，以四次之平均值，求試樣之平均酸度。

膠化特性之研究——穀物膠化現象之研究，通常不外四途：一爲以鏡檢法（Microscopic Examination）檢視不同溫度及不同時間之膠化糊之形態，澱粉粒之膨脹及粒與粒間聚散及排列之狀況等；二爲光電法（Photoelectric Method），藉光綫穿過澱粉糊之程度及電流之用量以求其膠化情形；三爲碘定法（Iodimetric Method）；四爲黏度測定法（Method of Viscosity Determination），亦即本實驗所採取之方法。由黏度之變異，可測知澱粉中之澱粉膠，澱粉醣，脂肪，蛋白質等變化情形，亦可測知澱粉粒之大小，澱粉之結構，PH 之變化等。格氏（Elmer F. Globe）（1939），利用此法研究米粉黏度之變異情形，結論謂米粉之黏度，僅受澱粉粒之大小以及 PH 二因素之影響。當含多量脂肪之米穀貯藏數月後，其黏度即減低，此種黏度減低之現象，可能基於貯藏時脂肪之分解爲脂肪酸，亦即基於PH之增高（1）。

利用此種方法，穀物中蛋白質之特性及其於酸鹼鹽溶液中之水化及溶解性等均易於研究。蓋蛋白質於酸鹼鹽溶液中之水化及溶解度，每因溶液之濃度而不同。而其特性水化性及溶解度之不同，直接影響澱粉糊之黏度。故此法對穀物澱粉之研究實頗便利。

用以測定黏度者爲奧氏黏度計（Ostwald's Viscometer）。實驗過程中之米粉糊濃爲1%。溫度之控制賴節溫器（thermostat）爲之。本實驗所採用之黏度單位爲相對黏度（Relative Viscosity）。並依據下列方程式計算：

$$n = t/tw$$

n＝液體之相對黏度
t＝液體流動之時間
tw＝蒸餾水流動之時間

測定黏度時所用之溫度爲 30 C，較室溫略高。t及 tw 均爲三次試驗之平均值。

膠化現象之研究方面，共分四部：（一）膠化溫度之測定，（二）溫度時間對於膠化現象之影響，（三）溫度時間與膠化百分率之關係，（四）乳酸與氫化鈉溶液對於米粉中蛋白質水化性之影響。茲將各部實驗方法分別簡述如下：

（一）膠化溫度之測定　測定之前，先將澱粉糊分成若干份，各盛於30cc.之試管中，分別於蒸汽浴（Steam bath）上以不同溫度加熱5分鐘。溫度之最低者爲 60 C，最高者爲 99 C 並以三度爲其間隔。加熱後取出冷至室溫，然後測定其黏度。

（二）溫度時間對於膠化現象之影響　將1%之澱粉糊分成若干份，各以不同時間於99 C之蒸汽浴上熱之。然後分別測定其黏度。

（三）溫度等開與膠化百分率之關係　先取1%澱粉糊50c.c.裝滿2分鐘，使完全膠化，並測定其黏度，以作標準，然後另取1%糊漿200c.c.，分盛於試管中，以不同溫度不同時間於蒸汽浴上煮之，使之膠化，且分別測定其黏度。以所得之結果與標準黏度相除，乘以100，即得該溫度時間之膠化百分率。所用溫度爲65°C，75°C，85°C，及95°C。於每一溫度之加熱時間各爲5分鐘，10分鐘，及15分鐘。

（四）乳酸與氯化鈉溶液對於米中蛋白質水化性之影響　米粉糊加稀酸或稀鹼溶液後，所含之蛋白質即行水化（Hydrated）溫蛋白質爲膠體狀態，且懸浮於糊中，其膠體狀態之維持及水化之完全，端賴糊之PH適宜與否。夏，高（Sharp and Gortner）二氏（4）以爲最適宜之酸度爲PH等於3；於此酸度，糊之蛋白質水化最完全，糊之黏度亦最大。苟PH改變，黏性亦隨而改變，迨改變至某PH時，懸浮之膠體蛋白質，完全沉澱，黏性亦因而減低。

試驗步驟如下：

取含0.4克蛋白質之試樣，使懸浮於200c.c.之蒸餾水內，所成之糊漿盛於40c.c.之燒杯中，使於3.0°C之溫水中煎置30分鐘，然後以滴管滴入2.00c.c.之10%乳酸（Lactic acid），此項乳酸之用量，須預爲測定，其能使糊漿具有最大黏度者爲適合之用量。乳酸既加，以玻璃棒攪動之，立刻測定其黏度。後則次第加入0.25M氯化鈉溶液，每次增加1.0c.c.，每加一次攪液，測其黏度一次。直至黏度不變爲止。

於此實驗中，乳酸之所以被用爲分散劑（Dispersing Agent）者，蓋因加乳酸於澱液中時澱液之PH值將不致與最適宜之PH（=3）相去過遠。如是膨脹即有最適宜之水化點，而不必常常檢校其酸度。

三　數據及結果

本實驗之數據及結果表列圖示如下：

（甲）　化學成份之分析：

表一　秈粳糯稻米之化學成分（Chemical Constituents）

稻米名稱 Name of Sample	水分 Moisture (%)	灰分 Ash (%)	碳水化合物 Carbohydrates (%)	粗蛋白質 Crude Proteins (%)	粗脂肪及其他 Crude fates & Others (%)
秈米（圖農22－1） Common Rice	11.50	1.33	78.77	7.41	0.89
粳米（邵武粳） Kung Rice	10.45	1.98	79.44	7.28	0.85
糯米（邵武普通圓型糯） Glutinous Rice	8.70	1.93	77.90	10.15	1032

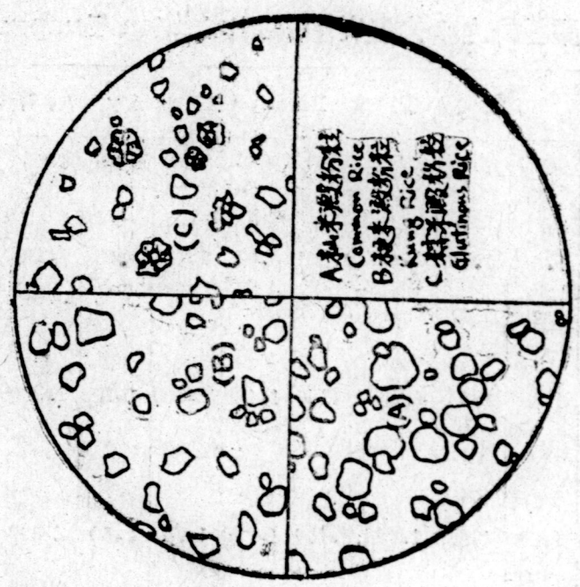
（乙）　物理形質之考測

表二　秈粳糯稻米之物理形質（Physical Qualities）

稻米名稱 Name of Sample	比重 sp. gr.	剛度 Hardness (kg)	穀粒之體積 Vol. of Grain With Hull (c.c.)	米粒之體積 Vol. of Grain Without Hull (c.c.)	穀米粒體積之差異 Difference (c.c.)	穀粒之容重 (100cc.) Wt. of 100cc. of Grains With Hull (gm)
秈米（圖農22－1） Common Rice	1.2433	6.07	0.0574	0.0333	0.0241	59.12
粳米（邵武粳） Kung Rice	1.1329	7.30	0.0665	0.0352	0.0313	51.91
糯米（邵武普通圓型糯） Glutinous Rice	1.1111	8.55	0.0639	0.0346	0.0293	50.66

*酸度係以中和100克乾燥米粉所需之NaoH毫克數表示之

（丁） 澱粉粒之觀察



圖一 秈粳糯稻米澱粉粒之形狀（300倍） Rice Starch Granules （x300）

表二 秈粳糯稻米之物理形質（續）（Physical Qualities）

稻米名稱 Name of Sample	穀粒之容積（100粒） Vol. of 100 Grains (c.c.)	米粒之容積（100粒） Vo. of 100 Polished Rice Grains (c.c.)	穀米粒容積之差異 Difference (c.c.)	穀重千粒重 Wt. of 100 Grains (gm.)	穀殼之顏色 Color of Rice Hull	米粒之色澤 Color of Polished Rice
秈米（農農22－1） Common Rice	2.13	1.30	0.53	25.97	黃色、近緣爲黃白色、	白色蠟質
粳米（邵武粳） Kung Rice	2.25	1.75	0.50	25.30	土黃色、有黑色之斑痕、近頴爲紅色、	白色玻璃質
糯米（邵武普通圓型糯） Glutinous Rice	2.59	1.75	0.84	27.45	黃白色、近頴爲黃白色、	蠟白色蠟質

（丙） 酸度之測定

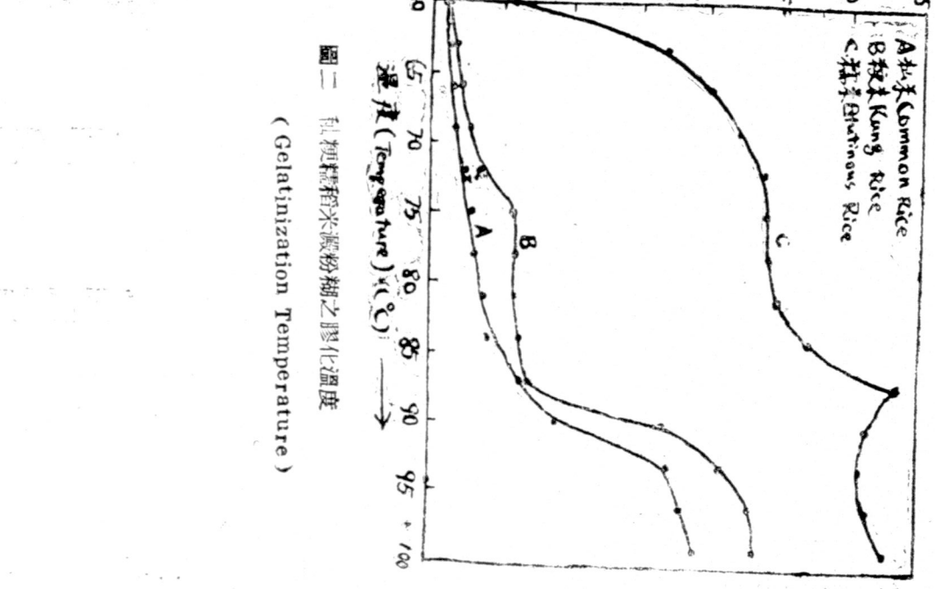
表三 秈粳糯稻米之酸度（Acidity）

稻米名稱 Name of Sample	米粉重量 Wt. of Sample (gm.)	NaOH(0.0877N)用量 Std NaOHsoln Used (c.c.)		酸度 Acidity		平均酸度 Average Acidity
		1	2	1	2	
秈米（農農22－1） Common Rice	5.046	0.27	0.36	128.52	126.72	129.96
	4.938	0.27	0.33	131.40	133.20	
粳米（邵武粳） Kung Rice	4.949	0.42	0.43	108.03	110.78	109.76
	4.959	0.43	0.43	110.43	110.43	
糯米（邵武普通圓型糯） Glutinous Rice	5.016	0.48	0.49	119.30	122.09	126.84
	4.937	0.49	0.47	117.03	124.43	

（戊） 膠化特性之研究

表四 秈粳糯稻米澱粉糊之膠化溫度（Gelatinization Temperature）

稻米名稱 Name of Sample	相對黏度 Relative Viscosity (t/tw)													
	60°C	63°C	66°C	69°C	72°C	75°C	78°C	81°C	84°C	87°C	90°C	93°C	96°C	99°C
秈米（圖農22—1） Common Rice	1.022	1.041	1.045	1.053	1.077	1.091	1.093	1.122	1.130	1.195	1.270	1.519	1.549	1.570
粳米（邵武粳） Kung Rice	1.028	1.044	1.055	1.083	1.109	1.180	1.180	1.180	1.190	1.200	1.500	1.624	1.707	1.715
糯米（邵武普通圓型糯） Glutinous Rice	1.183	1.495	1.600	1.660	1.713	1.700	1.710	1.741	1.802	2.009	1.942	1.920	1.940	1.986

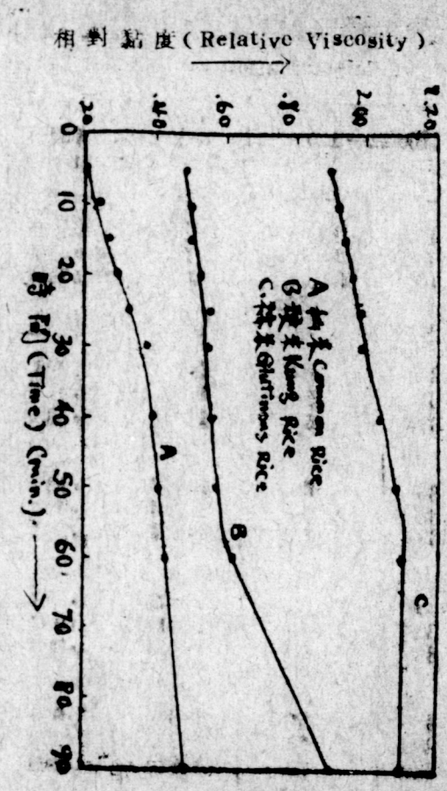


圖二 秈粳糯稻米澱粉糊之膠化溫度
（Gelatinization Temperature）

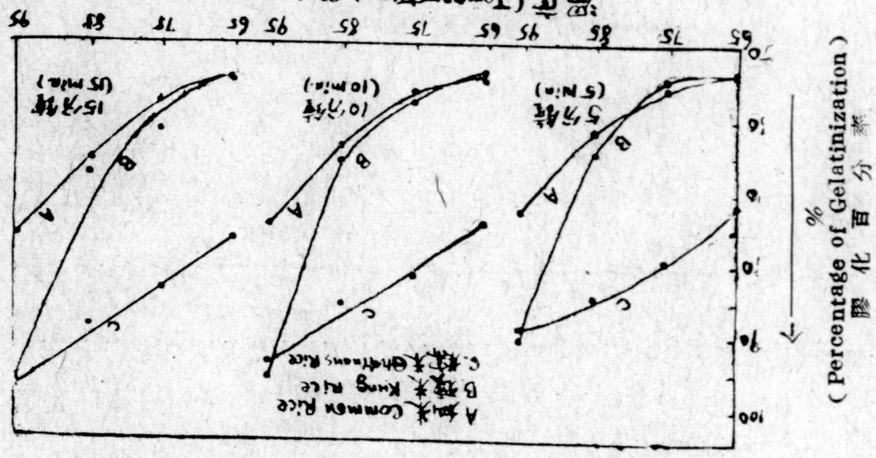
表五　秈粳糯稻米澱粉糊於90°c時其膠化現象與時間之關係

（Effect of Continued Heating at 90°c. on Viscosity Changes）

稻米名稱 Name of Sample	相對黏度 Relative Viscosity (t/tw)									
	5 (min)	10 (min)	15 (min)	20 (min)	25 (min)	30 (min)	40 (min)	50 (min)	60 (min)	90 (min)
秈米（圖農22--1） Common Rice	1.213	1.245	1.271	1.232	1.324	1.334	1.400	1.405	1.439	1.481
粳米（都武粳） Kung Rice	1.486	1 491	.511	1.537	1.556	1.556	1.566	1.580	1.636	1.893
糯米（都武普通圓型糯） Glutinous Rice	1.901	1.939	1.951	1.964	1.995	1.990	2.039	2.085	2.103	2.100



圖三　秈粳糯稻米澱粉於90°C時其膠化現象與時間之關係（Effect of Continued Heating at 90°C On Viscosity Changes）

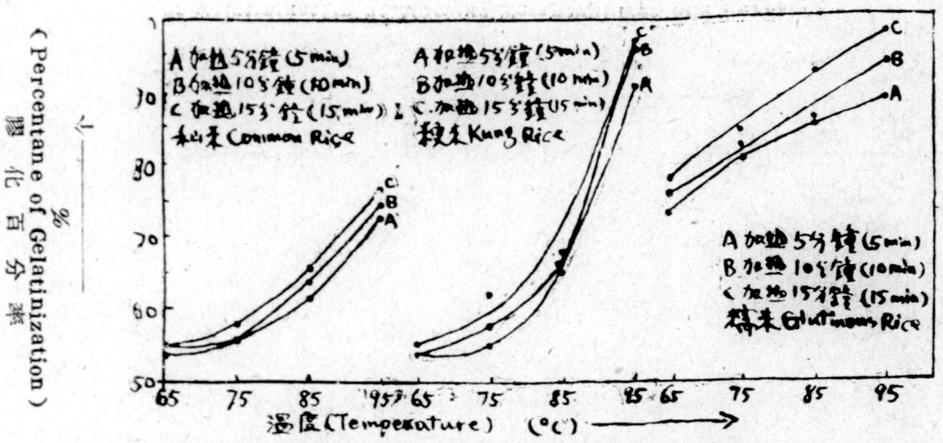


圖四 籼粳糯米澱粉糊於不同溫度不同時間下之膠化百分率 (Percentage of Gelatinization at Various Temperatures and Periods)

表六 籼粳糯稻米澱粉糊於不同溫度時間下之膠化百分率

(Percentages of Gelatinization at Various Temperatures and Time periods)

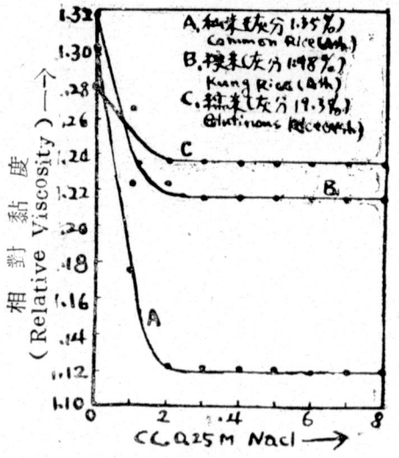
溫度 Temperature (°C)	加熱時間 Time period of Heating (min)	籼米（閩農22—1） Common Rice			粳米（邵武粳） Kung Rice			糯米（邵武普通圓型糯） Glutinous Rice		
		相對黏度 Relative Viscosity (t/tw)	標準黏度 Standard Viscosity (t/tw)	膠化百分率 Percentage of Gelatinization (%)	相對黏度 Relative Viscosity (t/tw)	標準黏度 Standard Viscosity (t/tw)	膠化百分率 Percentage of Gelatinization (%)	相對黏度 Relative Viscosity (t/tw)	標準黏度 Standard Viscosity (t/tw)	膠化百分率 Percentage of Gelatinization (%)
65	5	1.020	1.889	54	1.064	1.983	54	1.523	2.126	72
	10	1.031	1.889	55	1.075	1.933	54	1.594	2.126	75
	15	1.035	1.889	55	1.081	1.983	55	1.639	2.126	77
75	5	1.049	1.889	56	1.087	1.983	55	1.692	2.126	80
	10	1.063	1.889	56	1.146	1.933	58	1.740	2.126	82
	15	1.098	1.889	58	1.234	1.983	62	1.790	2.126	84
85	5	1.199	1.889	62	1.283	1.983	65	1.804	2.126	85
	10	1.213	1.889	64	1.300	1.983	66	1.837	2.126	86
	15	1.240	1.889	66	1.340	1.983	68	1.889	2.126	89
95	5	1.388	1.889	73	1.809	1.983	91	1.886	2.126	89
	10	1.423	1.889	75	1.905	1.983	96	2.000	2.126	94
	15	1.458	1.889	77	1.924	1.983	97	2.085	2.126	98



圖五. 秈粳糯稻米澱粉糊於不同溫度下其膠化百分率與加熱時間之關係 (Effect of Continued Heating at Various Temperatures on the percentage of Gelatinization)

表七 乳酸與氯化鈉溶液對於秈粳糯稻米蛋白質水化性之影響
(The Effect of Sodium Chloride on the Hydration Capacity of Rice Flour Proteins in the Presence of Lactic Acid)

稻米名稱 Name Of Sample	相對黏度 Relative Viscosity (t/tw) 0.25M Nacl 溶液之用量 Standard Salt Solution Used (c.c.)								
	0	1	2	3	4	5	6	7	8
秈米 (農農22－1) Common Rice	1.300	1.175	1.122	1.122	1.122	1.120	1.120	1.120	1.120
粳米 (邵武粳) Kung Rice	1.319	1.224	1.223	1.216	1.216	1.216	1.216	1.216	1.216
糯米 (邵武普通圓型糯) Glutinous Rice	1.280	1.266	1.236	1.236	1.236	1.236	1.236	1.236	1.236



圖六　乳酸與氯化鈉溶液對於秈粳糯稻米蛋白質水化性之影響（ The Effect of Sodium Chloride on the Hydration Capacity of Rice Flour Proteins in the Presence of Lactic Acid）

四　討論與結論

秈粳糯稻米之品質與膠化特性之關係至密。其化學成分，物理形質，直接影響膠化度者爲水分，灰分，蛋白質之含量，及實重，比重與剛度之高低等。膠化溫度及速度之差異，端視蛋白質灰分之種類，成分及澱粉膠澱粉質（α-β-Amyloses）之轉化情形而異。米粉儲藏期中酵素之作用，以及試樣碾磨時間之長短等，均足影響澱粉膠澱粉質之轉化，酸度之改變，及膠化特性之變異。蓋儲藏過久，米粉因酵素作用而部份膠化故也。

膠化溫度之測定，因溫度控制之不易，不無誤差。根據圖二所示之曲綫，秈米於72°C時開始膠化，粳米於66°C即開始膠化，87°C至96°C 間，黏度變化最大。糯米之膠化溫度最低，其開始膠化之溫度應爲60°C。依三曲綫之狀態言，秈粳米之曲綫爲上曲，即溫度遞增之速度大於黏度之增加，糯米則反是。

膠化速度之測定僅以不同時間與一固定溫度爲之。故所得之結果雖僅代表於此溫度（90°C）之膠化速度，惟秈粳糯稻米於 98°C 時早已膠化然並未完全，故98°C時之膠化速度，實可代表全部膠化過程之速度，由圖三可看出秈米澱粉糊於5—30 分鐘之時間界域內，其黏度之增加較爲急劇，30分鐘以後即趨平緩。粳米則50分鐘以後其黏度始急劇增加。而糯米於60分鐘後其黏度幾無變化。三曲綫之位置彼此相距甚遠，由此可知秈粳糯三者於 93°C 時其膠化現象之差異極大。秈米於 90°C 時之黏度最低，粳米次之，糯米最高，惟粳米於93分鐘後，其黏度則趨近糯米。是以糯米之膠化速度爲最高，秈米次之，粳米最低。

籼粳糯稻米因其內部組織及化學或分稍有差異，故其於每種溫度及加熱時間下之膠化百分率亦顯有差別。籼粳米於 65°C 時不論加熱時間之長短，其膠化百分率均極相近。溫度愈高，膠化百分率之差異亦愈劇。於 95°C 時粳糯米之膠化百分率則相近的，而於膠化初期，糯米與籼粳米膠化百分率差異極巨（見圖四）。籼糯米於膠化初期之膠化速度與膠化趨近完全時之膠化速度之差異無顯著之變化。粳米於膠化之初期，其膠化速度與籼米相近，而於膠化趨近完全時，其膠化速度則趨近糯米。

加熱時間對於膠化百分率無顯著之影響（見圖五）。不論於膠化初期抑膠化趨近完全時，加熱時間之影響於膠化百分率者均甚微。僅糯米於95°C時其膠化百分率受加熱時間之影響較爲顯著。故籼粳糯稻米之膠化速度於 5 —15分鐘之時間界域內，並無顯著變化，其主要變化殆完全與溫度有關。

圖六所示，籼粳糯稻米蛋白質水化之情形顯然不同。粳米蛋白質於乳酸中之水化度最高，次爲籼米，再次爲糯米，氯化鈉溶液加入後，其脫水性（Dehydration）最大者及脫水速度最高者則爲籼米蛋白質，粳米次之，糯米蛋白質之脫水性及脫水速度最低。惟籼粳米蛋白質脫水之初期其情形頗相近似，脫水後澱粉糊之黏度則粳糯二者相近且遠高於籼米。據此結果，知籼粳米所含之於0·25M氯化鈉溶液中脫水較速之蛋白質多於糯米，糯米蛋白質雖於如此濃度之氯化鈉溶液中脫水較慢，其脫水性則最低。

籼粳糯稻米品質上之主要差異厥爲蛋白質，水分，及可溶性澱粉含量之不同，與澱粉粒大小之各別。凡含蛋白質多，而剛度高者，其膠化後之黏度必高，且其膠化溫度亦低，如糯米是；澱粉粒膨脹性小者，膠化溫度最高，其黏度則較低，籼米澱粉粒最大（見圖一）而其膨脹性則最小，故籼米膠化溫度最高，膠化後之黏度亦最低。糯米澱粉粒最小（見圖一），其膨脹性最大，故糯米膠化溫度最低，而其膠化後之黏度則最高。籼米所含之脂肪易於分解，貯藏期中酸度之變化亦最大，粳米酸度之變化則不若籼米之甚，脂肪易分解者，其澱粉膠澱粉質之轉化必較劇，而膠化度亦較低，蓋澱粉酯易溶於水故也。

參考文獻

（1）Glare Elmer F. 1939. Some Factors Influencing the Viscosity of Rice-flur Suspension, Cereal Chem

16: 661-5。

(2) Hodgman Charkes D。1942-3 Handbook of chem。& Physics--A Ready-- Reference Book of Chemical & Physical Data。26th. Edi。, pp。136?-8?, by Chem。Rubber Publishing Co。, U.S.A。

(3) Mahin Edward G。& Carr Ralph H。1922。Quantitative Agricultural Analysis, lst。Edi。pp。142-69。

(4) Rich C。F。1938。Some Observations on the Fractionation of wheat Flour Protein in the Light of Colloid Chem。Cereal Chem。15(5): 596

(5) Sjosteom Otto A。1936。Microscopy of Starchs & Their Modifications。Ind. Eng. Chem。28:63。

(6) Taylor, T. C. & Keresztesy, John C. 1936. Granule Disintegration of Corn Starch. Ind. Eng. 28: 502.

(7) Taylor, T. C. & Sherman Ruth T. 1933. Carbohydrate-- Fatty Acid Linkings in Corn Alpha Amylse. Jour. Amer. Chem. Sco. 55: 2o8.

(8) 彭先澤：稻作學。民國二十五年三月出版，商務。pp.251—297，560—572頁。

THE CO-RELATIONS BETWEEN CHEMICAL CONSTITUENTS, PHYSICAL QUALITIES AND GELATINIZATION CHARACTERISTICS OF SEVERAL TYPES OF RICE

His-lung Pan

Chemistry Department
Fukien Christian University

Abstract

The samples used are common rice, Kung rice, and glutinous rice. The former two are commonly called non-glutinous rice. The chemical constituents and physical qualities are analysed and examined. The gelatinization characteristics are studied by using the Viscosity Determination Method, in which the relative viscosity is used as the unit of viscosity. Four determinations have been carried out: (1) Determination of gelatinization temperature, (2) determination of the effect ot continued heating at 90°C on viscosity changes, (3) determination of the effects of various temperatures and time periods of heating on the percentage of gelatinization and (4) determination of the effect of sodium chloride solution on the hydration capacity of rice flour proteins in the presence of lactic acid.

The results we get indicate that the moisture, ash, and protein contents, and the weight of grains, the specific gravity, and the hardness of rices are closely related to their gelatinization characteristics. The gelatinization temperature and the rate of gelatinization vary according to the kinds of ash and proteins contained. Glutinous rice has the lowest gelatinization temperature and that of common rice is the highest, but the rate of gelatinization of glutinous rice is higher than those of the others. The rate of gelatinization of Kung rice is somewhat similar to that of common rice in the beginning of gelatinization and it

becomes closer and closer to that of glutinous rice while the gelatinization is in the process of completion. The time period of heating varying from five to fifteen minutes does not influence the rate of gelatinization of any of the three types of rice; the effect comes from temperature.

At regards the dehydration of rice flour proteins, it is clearly indicated that the proteins contained in common rice possess the largest dehydration capacity and the highest rate of dehydration, and those in glutinous rice show the lowest. Therefore the proteins contained in glutinous rice are different from those in non-glutinous rice.

The harder and the higher the protein content, the more viscous after gelatinization, and the lower the gelatinization temperatures (e. g. glutinous rice). On the other hand, the lower the rate of expansion of starch granules, the higher the gelatinizion temperature, and the less viscous after gelatinization (e. g. common rice). The acidity of common rice is the highest, so the fats contained in common rice seem to be easily into fatty acids during storage. It must be noticed that if the fats contained in the rice are easily split, the transformation of ∝-amylose into β-amylose is then easier, and the viscosity after gelatinization is lower, for β-amylose is soluble in water.

閩東甘藷品種性狀與產量之初步研究

A PRELIMINARY STUDY OF SWEETPOTATO VARIETIES AND YIELDS IN EASTERN FUKIEN

周祖英 方同光 林安國

Chu-ying Chou, Tung-Kwang Fang and An-Kuo Lin

福建協和大學園藝學系

摘 要

甘薯爲吾閩主要雜糧之一，淵源甚久，栽培極廣，生產至夥，全省年產量達三千八百餘萬市担（6），消費量亦大，尤其沿海縣份之沙地與高處，因不甚適於水稻之栽植，故種植甘薯以之爲糧食者較多。惜乎對品種之種類，產量與品質等，尚乏有系統之研究。作者鑒此，於1947年春起始利用假期分赴林森，福清，平潭等縣調查甘薯品種之種數、性狀、品質、用途、抗旱、抗病虫害及耐寒力等，共得十三種。又在本校傍山園地作六種產量試驗，結果草成是篇，或可供對本問題有興趣者之參考。

一 導言

甘薯（Ipomea batatas, Lam.）屬於旋花科（Convolvulaceae）。相傳原產於美洲之墨西哥及哥倫比亞（4），今盛產於亞洲南部、非洲、北美洲之東部與南部、南美洲之北部、歐洲南部、太平洋諸島嶼及日本，爲什糧之一。其幼嫩之莖葉可供爲蔬菜，成長之蔓可爲飼料，晒乾後農民有用以爲燃料。當其生長盛期莖葉遮覆地面保護表土免被風雨冲刷。塊根除含澱粉、糖質、蛋白質等外，尚有維他命甲乙丙等三種（8）（11）（10），可供食用，更可製成澱粉、燒酒、酒精、薯飴、糊粉、糖液等等。美國塔斯吉基工藝學院（Tuskegee Institute）卡佛博士（Dr. Carver, G. W.）曾從甘薯製造出百餘種良品（7），其重要性可不言而喻。

按甘薯閩人呼之曰番薯，乃明萬歷年間長樂人士陳振龍父子自呂宋傳入，獻與巡撫金學曾，此可徵自閩東各縣縣誌（1）（2）（3）。因風土適宜，生育良好，故今遍植全閩，栽培面積約2,415,434市畝，占耕地總面積5.6%，每年產量達19,408,981—38,395,410市担，居農作物之第二位（6）。而沿海縣份土壤或

多沙質，甘薯之栽培面積駕於水稻之上而居首位。惜乎未見對之作有系統之研究，如選擇品種，增進產量與改良品質之試驗，可謂絕無僅有。欲達到上述諸目的，須先調查並蒐集各地優良之品種，並舉行產量、品質與抵抗性之比較試驗，爲此作者特於1947年春起始從事調查與試驗，茲將結果獻諸同好，如蒙國內賢達惠予指正，則幸甚！

此次調查與試驗承吾師李來蓀院長，王清和與卓仁松二教授覘誤指導，又蒙張利鈸先生協助，方得順利進行。作者除深表感激外，謹致謝忱。

二　調查與試驗之方法

甘薯之一般分類法多根據其莖葉之大小、長短、薯塊之大小與形狀等，殊欠妥善，因此等性狀常受栽植之季節（９），土壤之種類（９），濕度（９），肥料之施用量（12），根部溫度（13）諸因子之影響，而生徬徨變異，故記載品種時，避免利用此類易生變異之性狀爲依據。本文分類法係按照黃爾臣君之甘薯品種記載方法（５），親往榕、閩、嵐三縣調查，結果計得十三品種，各品種之名稱仍按俗名，其葉之形狀亦繪成圖（見附圖　）。

至於紅台灣秋，白肉種，瓜栽，白台灣秋，黃衣缺與六十日黃等六種甘薯品種之產量試驗，係在本校進行，於去昨選旁山園地（土質爲沙質壤土）分區隨機排列，每小區面積六十平方尺，一小區二十株，重複三次，試驗期間一切管理施肥均同，俟莖葉開始枯萎時，割蔓並挖掘塊根，分別秤重。每品種薯塊另取十市斤，攜入試驗室，分別洗淨，陰乾，切爲細條，再從之取樣，置於太陽光下晒乾，然後將之放在乾燥箱（Drying Oven）內，間接加熱烘乾，維持溫度80—90°C.一日許，直至乾物重量不變爲止。由此所得者爲乾物質。

三　結果

茲將調查與試驗之結果分列於下數表：

表一　閩東六種甘薯品種產量與品質表

品種	生莖葉收量市斤/市畝	塊根收量市斤/市畝	每株塊根平均重量（市斤）	乾物質%	乾物生產量市斤/市畝	品質	食味
紅台灣秋	1500.00	2881.25	1.92	25.12	723.77	上中	上中
白肉種	775.00	1637.50	1.09	27.66	452.93	上下	上下
瓜栽	1800.00	3031.25	2.03	23.27	705.35	上下	中上
白台灣秋	850.00	2093.75	1.40	24.65	516.11	中上	中中
黃衣缺	1225.00	2906.25	1.40	22.89	665.24	中下	中上
六十日黃	900.00	1968.75	1.31	23.01	453.01	中下	中中

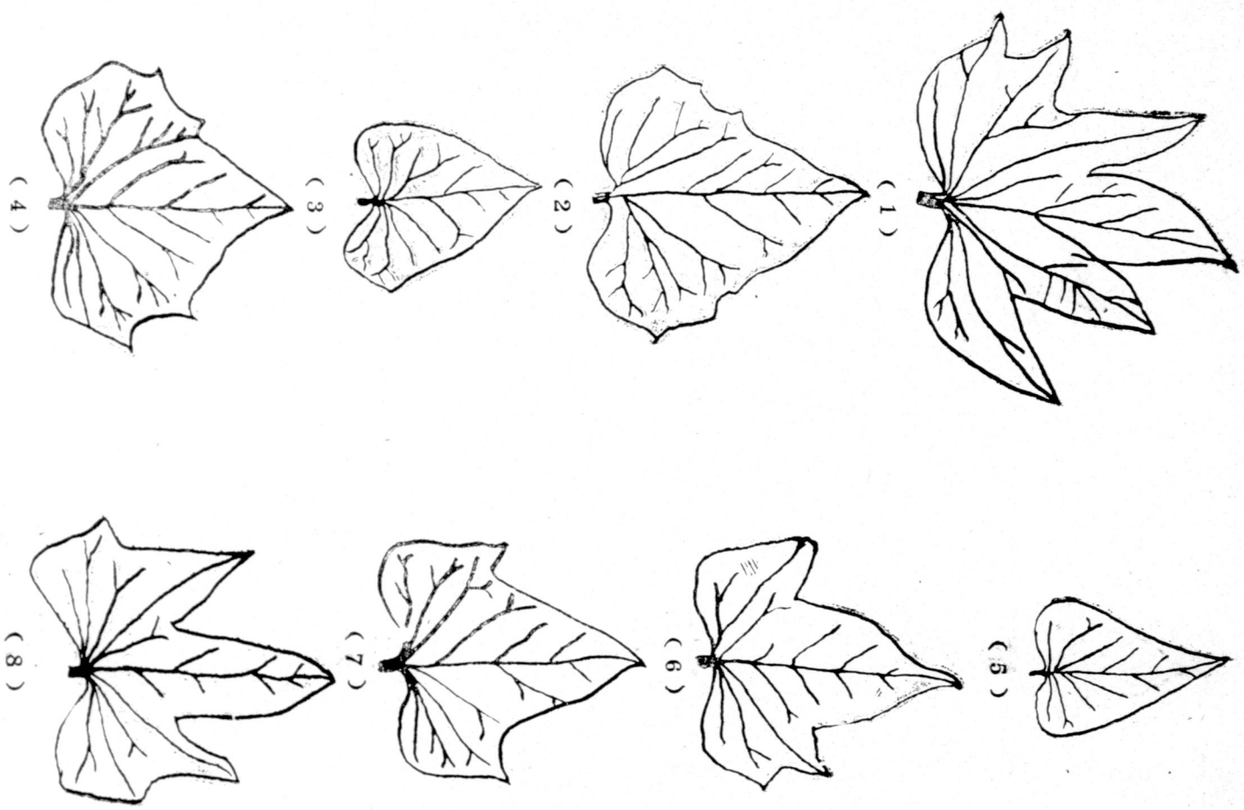
表二　閩東甘薯品種性狀記載表

品種名稱 / 觀察項目	紅台灣秋	白異化	潮州栽	白台灣秋	瓜　栽	六十日黃	番仔哥	黃衣缺	白　胖
莖 色	深綠帶紅	綠	綠帶紫	綠帶深紅	綠	綠帶淺褐	綠白色	綠帶褐	淡綠
莖 毛	少，但有刺狀微粒突起	多，且有粗糙之突起	極少	少	極多	極多	光滑無毛	多	光滑無毛
莖 性	匍匐	直立	匍匐	匍匐	匍匐	匍匐	匍匐	匍匐	匍立
莖 長	0.55cm.	0.42cm.	0.45cm.	0.39cm.	0.63cm.	0.40cm.	0.31cm.	0.35cm.	0.40cm.
大分枝數	極少	少	少	極多	少	少	多	少	極多
葉 長	4.73cm.	4.27cm.	2.93cm.	4.00cm.	4.32cm.	5.30cm.	4.37cm.	3.83cm.	3.67cm.
葉 色	深綠色	綠	黃綠	深綠	綠	淡綠	綠	綠	綠
葉 形	戟形	心形	不完全戟形	不完全戟形	心形	不完全戟形同實圓殼	不完全戟形	戟形	心形
大小	小大	中	小	中	極大	大	中	小	小
缺刻與裂片	5—8個裂片	葉緣有2—6之很淺缺刻	0—3裂片分裂種淺	3—5裂片	葉緣有波狀缺刻	0—3裂片	0—3裂片	4—7裂片裂片極深如雞爪	葉緣光滑無缺刻
頂葉色	深紅	深紅	綠	微褐	綠	綠帶微紅	紫暗紅色	紫	淡綠
頂葉形狀	似老葉	同老葉	同老葉	同老葉	同老葉	同老葉	狹窄心形	同老葉	同老葉
葉脈顏色	背脈紅色	面脈微紅背脈深紅	面脈紫背脈極淺	面脈稍紅背脈紫	淺綠	綠白色	背脈末端級淺紫色	幼葉背脈綠色紫老葉綠	幼葉背脈綠色
葉緣色	綠色	同葉片	同葉片	紅色	同葉片	同葉片	同葉片	同葉片	同葉片

品種名稱 / 觀察項目	紅台灣秋	異化栽	寶圓殼	白　肉	蛋黃栽
莖 色	深綠色	綠	腹面綠背帶紅	淺綠	綠
莖 毛	少，但有刺狀微粒突起	少	少	極多	頗多
莖 性	匍匐	匍匐	匍匐	匍匐	匍立
莖 長	0.55cm.	0.36cm.	0.35cm.	0.46cm.	0.35cm.
大分枝數	極少	極多	中	少	多
葉 長	4.73cm.	2.75cm.	3.48cm.	3.63cm.	2.50cm.
葉 色	深綠色	綠	綠	淺綠	綠
葉 形	戟形	心形	不完全戟形	不完全戟形	不完全戟形
大小	小大	大	大	中	小
缺刻與裂片	5—8個裂片	葉緣有波狀缺刻	0—3個裂片	3—4裂片和實圓殼相似但較淺	0—3裂片
頂葉色	深紅	深紅	綠	綠	深紅
頂葉形狀	似老葉	同老葉而葉緣光滑	同老葉	同老葉	狹窄心形
葉脈顏色	背脈紅色	淡綠	綠	背脈基部微紅	背脈紫紅
葉緣色	老葉紫色，但末端嫩葉呈紅色	同葉片	老葉無色但幼葉綠微紅	老葉無色但幼葉綠微紅	幼葉紫綠紅色

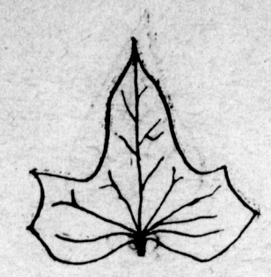
	蜜腺色	紅色	綠白色不明顯	綠白，周圍微紅	暗綠色旁有紫紅圈	紅	紅	暗紅	紫	紅	綠色周圍有紅圈	綠白周圍有極淺紅色	不明顯現極微暗紅色	老葉綠，新葉周圍有紅圈
	葉柄色	深綠帶微紅	綠	綠	淺綠	綠帶紅	淺綠，基部紅色	綠帶暗紫	基部綠末端紅	綠	綠	綠	綠	綠
	葉柄長短×	9.30cm.	8.70cm.	9.87cm.	8.06cm.	3.87cm.	3.71cm.	7.65cm.	8.73cm.	6.03cm.	5.83cm.	6.01cm.	7.23cm.	6.21cm.
	葉毛葺	葉柄微有毛葺	葉面微有毛葺	稀少	多	頗有毛葺	極少	少	光滑無毛	葉面有毛葉柄毛少	葉面葉柄皆毛多	光滑無毛	有毛	光滑無毛
塊根	薯大小	大	小	中	中	中	中	中	中	大	大	小	小	小
	形狀	紡錘形表面凹凸不平	長形	短圓	上膨紡錘	長形	短圓形	紡錘形	長形表面有瓣	紡錘形	長紡錘形	長	長	短圓形如地瓜
	皮色	土紅	淡橙紅	土紅黃	紫紅	白	橙紅	白	白	淡土紅黃	紅	白	白	白
	肉色	粉紅	蜜紅	橘紅	白	橘紅	極淡黃紅幾近白色	白	白	橘紅色	紅黃色	白	白	白
	肉質	脆	軟	軟	脆硬	軟	軟	軟	脆	堅	堅	軟	軟	堅
食味	甘味纖維水分	纖維少甘味上等	纖維少水份少極甜	食味膩纖維少甜	味清甜纖維多	味清甜纖維少	味甜纖維少	味清甜	甜味薄	食味淡而膩	味膩纖維多	纖維少食味極甜	纖維極多但甜	脆而不甜
成熟早晚		十一月	遲至一月	九月	八月即熟早過任何品種	晚	十二月	十二月	十一月	十一月	九月	遲至十二月	十一，十二月	十二月
抗寒力		中等	強	中	弱	強	強	強	中	弱	弱	強	中	強
耐旱力		中等	弱	強	強	弱	弱	弱	中	強	強	強	極強	中
抗病害力		中強	強	易受Weevil侵害	中等	中等	強	中	中	強	弱，易受Weevil侵害	中	強	強
特殊用途		爲切薯片爲佳品種	食用或用於貯藏	產量極多切片，茹米製粉均可	成熟特早多充食用	食用	食用或貯藏	食用	多用於製造澱粉	最富於澱粉	產量富用於切薯錢	用於釀酒或製澱粉	用於釀酒莖蔓作飼料	用於製薯米

°30株莖15節處之大小平均　　※分枝數目從離土2厘米之處算起，+節間長短乃從頂葉向下30厘米內之節算起　　+30株從頂葉向下30cm.內之節間長度平均　　×30株離末端一尺處之葉柄平均



(1)台灣秋(×$\frac{1}{2}$)
(2)興化栽老葉(×$\frac{1}{2}$)
(3)興化栽幼葉(×$\frac{1}{2}$)
(4)白興化老葉(×$\frac{1}{2}$)
(5)白興化幼葉(×$\frac{1}{2}$)
(6)白台灣秋(×$\frac{1}{2}$)
(7)實圓殼(×$\frac{1}{2}$)
(8)白肉(×$\frac{1}{2}$)

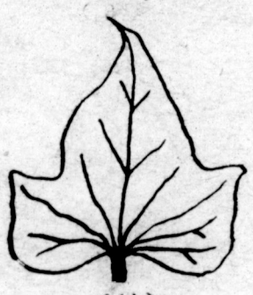
圖東甘薯品種葉形圖



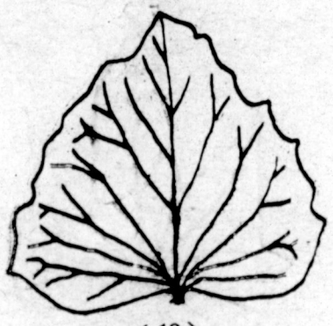
（9）



（10）



（11）



（12）



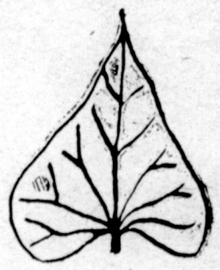
（13）



（14）



（15）



（16）

（9）蛋黃栽老葉（×⅔）
（10）蛋黃栽新葉（×⅔）
（11）潮州栽（×⅔）
（12）瓜栽（×⅔）
（13）六十日黃（×⅔）
（14）番仔哥（×⅔）
（15）黃衣缺（×⅔）
（16）白胖（×⅔）

閩東甘薯品種葉形圖（續）

表三　閩東甘薯品種檢索表

A葉片分裂。
　B裂片多在三個以上。
　　C薯形表面光滑，裂片四至七個，分裂極深，裂片極窄，形如雞爪…黃衣缺
　　C C薯形有瘤，表面凹凸不平，裂片較闊，分裂亦淺。
　　D薯皮色土紅，肉色粉紅……台灣秋
　　D D薯皮色白，肉色白……白台灣秋
　B B裂片多爲三個。
　　I薯皮色白。
　　a、新葉綠、形同老葉……潮州栽
　　a a、新葉心形，色紫紅
　　1.植株頗有毛茸，薯塊肉色橘紅，幼葉葉緣色極紅……蛋黃栽
　　2.植株光滑無毛，肉色白……番仔哥
　　II薯皮有色。
　　a、薯皮土紅黃色，葉芽光滑無毛，其色綠……寶圓殼
　　a a、薯皮紅或紫紅色，葉芽有毛或微紅。
　　1、肉白色……白肉
　　2、肉色橘紅黃色……六十日黃
AA葉片不分裂。
　B葉芽及幼葉紅色。
　　C葉緣有波狀缺刻，葉脈淡綠，蜜腺綠色，薯皮淡橙紅色，肉色蜜紅…興化栽
　　C C葉緣有淺鋸齒缺刻，葉脈紅色，蜜腺紅色，肉色甚淡，幾近白色…白興化栽
　B B葉芽及幼葉綠色。
　　1、葉緣有極淺波狀缺狀，莖葉有毛，薯紡錘形，皮色淡土紅黃色，肉色橘紅……瓜栽
　　2、葉片全緣，光滑無毛，薯形短圓形如地瓜，皮肉皆白……白胖

四　討論

閩東（包括林森，福清，平潭等三縣）之甘薯品種種類經初步調查，知有紅台灣秋等十三種。各品種之性狀，品質，食味，用途等已分別詳載於表二。因時間有限，園地不多，致未能舉行各品種產量比較試驗，僅就本校農場所育成之六種甘薯苗，栽植於山旁之梯田（沙質壤土）裏，作生產量差異之初步試驗，結果列

於表一。將來如情形許可，自再繼續試驗，擇優去劣，以爲來日育種之根據。諸品種之特性簡明論述於次：

（一）紅台灣秋種，——本品種又名涉臘栽。蔓中長，莖背面深綠而帶紅，腹面綠色，粗糙。葉戟形，具五至八裂片，老葉色綠，幼葉色紅，背脈基部，蜜腺，葉緣等處皆呈紅色。塊根紡錘形，色土紅，皮面凹凸不平，或呈瓣狀，外觀不美爲其缺點。肉色粉紅，或含有胡蘿蔔素（Carotene）。食味清甜且有香氣。乾物生產量頗高，切成薯片晒乾後可耐貯藏，煮食之似臘質，食者恒愛好之。閩東各縣多將之切成薯片，晒乾，謂之薯錢，售價最高，收穫期適中。

（二）興化栽，——蔓匍捲而短，色綠，分枝多，葉心臟形，老葉色綠，幼葉深紅色，蜜腺綠白色。薯形長，皮淡橙紅色，肉蜜紅色，質軟，味甚甜。耐貯藏，適食用而不宜於製造澱粉與切片。性喜生長於粘土，故多種植於水田。收穫期每遲至一月。

（三）寶圓殼，——本種農民多喜種植，以其收穫早，產量豐，且富含澱粉，故分佈頗廣。蔓極長，性匍匐。葉爲不完全戟形，有三裂片，其狀似白肉種，惟裂片較短而淺，毛茸稀少，葉脈與蜜腺色綠。薯形短圓，皮色土黃，酷似雞眼殼之色故名，肉桔黃色，纖維少，食味膩。

（四）白肉種，——白肉種爲早熟抗旱品種，八月下旬即可挖取供食。蔓極長，匍匐於地，分枝少，色淺綠，毛茸甚多。葉爲不完全戟形，三裂，缺刻頗深，色綠，蜜腺暗綠色，其周圍有紅圈，背脈基部紅色。薯塊紡錘形，上大下小，質地硬，纖維稍多，食味極甜，乾物質含量高，但塊根與莖葉產量不多。抗旱力强，即山坡之沙質土亦能成長。

（五）蛋黃栽，——莖性匍立，多種植於水田之粘質壤土中。葉爲不完全戟形，△葉狹心形，葉緣有波狀缺刻，背脈微紅。薯塊長形，皮色白，肉色桔紅，頗似雞蛋白包住蛋黃故名。食味清甜，耐貯藏。

（六）白興化，——適於粘土種植。蔓匍捲而短，色綠，分枝少。葉心形，葉緣微波狀，幼葉色深紅，形較興化栽爲狹，背脈深紅，蜜腺紅色。薯形短，皮色較興化栽爲紅，肉色極淺，幾呈白色，味極甜，耐貯藏。收穫期遲。

（七）潮州栽，——本種蔓性匍匐，長而分枝少，色綠帶紫。葉爲不完全戟形，三裂片，分裂極淺，新葉與老葉均爲綠色，背脈深紫色，蜜腺暗紅。薯塊紡錘形，皮肉皆爲白色，食味極甜。收穫期遲。

（八）白台灣秋，——蔓匍立，分枝極多，莖色綠而微帶紅。葉爲不完全戟形，具三至五裂片，葉面脈稍紅而背脈色紫，蜜腺紫色，葉緣紅色，新葉褐色，毛茸稀少。薯塊長圓形，表面凹凸不平，皮肉皆白色，富含澱粉，莖葉收量少，塊根產量亦不豐。成熟期在十一月。

（九）瓜栽，——蔓粗且長，分枝少，毛茸多。葉形甚似南瓜之葉故名。葉

緣微有波狀缺刻，新葉與葉脈概爲綠色，蜜腺紅色，葉面與葉柄均有毛茸着生。薯塊紡錘形，皮色土黃，肉紅桔黃，澱粉含量多，據老農云每百斤薯塊製成甘薯粉較他種可多二至三斤，抗病蟲害力强，莖葉與塊根收量均高，但需肥大，故少有大規模栽培。

（十）六十日黃，——本種塊根與寶圓殼種甚爲相似。蔓長而毛茸多。葉亦爲不完全戟形，三裂，蜜△綠色而周圍呈深紅色，幼葉色紅而且毛茸多。塊根長紡錘形，皮色紅，肉色紅黃，品質中下，惟成熟期早，九月下旬即可挖食其塊根。

（十一）番仔哥，——蔓性匍捲，短，色綠白，無毛茸。葉爲不完全戟形，葉緣平整或具一至三缺刻，新葉狹心臟形，葉柄亦光滑無毛，蜜腺顯明，色綠白，周圍淺紅色。薯形長，皮肉皆白色，味甜佳。適生長於沙質壤土，十一，十二月收穫。

（十二）黃衣缺，——莖性匍匐，長且分枝多，色綠褐。葉爲完全戟形，裂片四至七，狹窄並且裂痕深，形如雞爪，幼葉紫色，蜜腺不明顯。薯形長而小，皮肉皆白色，食味極甜，惜纖維甚多，多用於釀酒，產量中高，性耐旱與瘠。

（十三）白胖，——蔓性匍立，中長，分枝多，色淡綠。葉心形，葉緣完整，葉脈，老葉與蜜腺皆淡綠色，獨新葉之蜜腺周圍有紅圈。薯形短圓，皮肉色皆白，肉質粗糙，味清稍甜。適於潮濕粘重土栽培，抗病蟲害力頗强，收穫期遲。

五 結論

閩東之林森，福清，平潭等三縣甘薯品種種數經作者於1947年調查共有紅台灣秋、興化栽、寶圓殼、白肉種、蛋黃栽、白興化、潮州栽、白台灣秋、瓜栽、六十日黃、番仔哥、黃衣缺及白胖等十三種，各品種之名稱仍爲土名，其莖、葉與塊根諸部之性狀，薯塊之品質，食味，用途等都詳載於表二。十三品種之葉形亦繪成圖，以資識別。另爲便於檢索起見，更按各品種之特性編一檢索表。又試驗六品種莖葉與塊根之收量，薯塊中乾物質含量亦記於表一。莖葉收量以瓜栽爲最多，每市畝有一千八百市斤，白肉種爲最少，每市畝七百七十五斤；塊根收量亦以瓜栽爲最高，每市畝三千餘市斤，黃衣缺與紅台灣秋次之，以白肉種爲最低，每市畝僅有一千六百餘市斤；乾物質含量以白肉種爲最多，惟乾物質生產量則以紅台灣秋爲最豐。紅台灣秋切成薯片晒乾煮食或直接蒸後晒乾炒食，其味最佳，興化栽，蛋黃栽，白興化與潮州栽食味極甜，成熟期較遲，適於貯藏與食用，寶圓殼種據農民云產量甚豐，且富含澱粉，合於製造澱粉與糖液，白肉種與六十日黃收穫期早，前者味又甜，瓜栽與白台灣秋含澱粉亦多，宜於工業上用，黃衣缺食味極甜，耐旱力强，番仔哥食味甜佳，白胖抗病蟲力頗强，各種倘加什交育種，將來之希望必大。

參 考 文 獻

(1) 平潭縣誌

(2) 長樂縣誌

(3) 連江縣誌

(4) 孫醒東 1937 中國食用作物 下冊 商務 第一七六頁

(5) 黃炳臣 1940 甘薯品種記載方法 桂二區農場廿九年度報告書

(6) 葉訓奎 甘薯栽培概況及改進管見 福建農事試驗場報 1 (4)

(7) Carver, G. W. 1922. Two great money crops of the South. Tuskegee Institute. Ala. Bull. 38.

(8) Cohran, H. L. 1942. Carotene content of sweetpotatoes. Am. Soc. Hort. Sci. Proc. 41:259-64.

(9) Cochran, H. L. 1943. Influence of time-of-Planting and spacing on the yield of Porto Rico and Triumph sweetpotatoes. Georg. Exp. Sta. Bull. 230.

(10) Hollinger, M. E. 1944. Ascorbic acid value of the sweetpotatoes as affected by variety, storage and cooking. Food Res. 9:76-82.

(11) Pearson, P. B. & Luecke, R. W. 1945. B vitamin content of raw and cooked sweetpotatoes. Food Res. 10:325-9

(12) Thompson, H. C. Vegetable crops. PP. 372-402.

(13) Tiedjens, V.A. & Schermehorn, L. G. 1942. Sweetpotato investigations in New Jersey. N. J. Agr. Exp. Sta. Bull. 697.

A PRELIMINARY STUDY OF SWEETPOTATO VARIETIES AND YIELDS IN EASTERN FUKIEN

By

Chu-Ying Chou, Tung-Kwang Fang & An-Kuo Lin,
Department of Horticulture

ABSTRACT

The sweetpotato, Ipomea batatas, Lam., has been cultivated widely in Fukien Province for some time(6). With the one exception of rice, the sweetpotato could rightly be recognized as the most important food crop of this province. Its annual production in Fukien amounts to 38,000,000 piculs*. Its culture is well adapted to the coastal sandy soils as well as the upland area which is lacking in water for the successful cultivation of rice. The mountainous nature of most of southeastern China makes this a particularly important agricultural crop throughout this area.

This paper presents the data collected in a preliminary survey of 13 sweetpotato varieties with regard to varietal characters, qualities, uses, insects, diseases and winter hardness in the districts of Foochow, Futsing and Pingtan during the Spring and summer of 1947. The estimates in yielde were based on the study of six varieties grown on the upland soils of Fukien Christian Universily.

* A picul is 110.23 pounds.

民國卅六至卅七年福州松毛蟲猖獗之觀察

ON THE EPIDEMIC OF THE PINE-CATERPILLAR, DENDROLIMUS SPECTABILIS, (LASIOCAMPIDAE, LEPID.) IN THE YEAR 1947-1948, FOOCHOW

趙修復　　林朝明

Hsiu-fu Chao and Ch'ao-ming Lin

福建協和大學生物學系

松毛蟲爲我國最重要之森林害蟲，計有二種，曰Dendrolimus spectabilis及Dendrolimus punctatus，然其爲害情形，毫無二致，分佈甚廣。前人嘗在浙江，江蘇，廣西等處考察其生活史，天敵及其防治方法。民國廿六年國民政府實業部因各省松毛蟲爲害甚烈，曾定爲森林害蟲防治年。稽諸史乘，知松毛蟲Dendrolimus spectabilis 在福建亦嘗極度猖獗，如民國紀元前一百六十年春，莆田，仙遊『松樹生蟲，枝葉皆枯。』民國十五年春，建甌『松樹蟲食葉皆盡。』建甌前後發生二次大災害，相隔二百七十餘年。民國廿七年福州北嶺松毛蟲猖獗，由省農處派員指導防治，不久即形消滅，是爲吾閩第一次以科學方法防治松毛蟲之紀錄。然史書記載，必不完備，實際上被害之面積及發生頻數，當不止此。去年秋季本校發現松毛蟲產卵甚多，預料必能猖獗爲害，筆者等即時開始作其習性及其天敵之觀察。今適農報即將付梓，乃將所知之事實，草成斯文，但觀察仍在繼續進行中，其未詳盡事項，將於日後補正。查福建爲我國重要森林區之一，栽種杉，松面積甚廣，山松之天然繁殖力甚強，如對蟲害能預期防範，將來之繁茂，必能預卜。本文所以亟欲早期刊出者，無非欲喚起關心閩發吾閩林業者之注意並作防治之參考耳。

本觀察係由民國卅六年九月開始至今年（卅七年）五月中旬止。松毛蟲發生區域之觀察，只限於本校校園及其附近之山地上。鼓山大寺附近尚無大害。惟今春四月松毛蟲有向西向北移動之趨勢，如無預加防範，則鼓山之一片美好松林，恐將波及，不可不加以注意。

本觀察係朝明畢業論文之一部份。野外觀察，材料之搜集與登記，多半由朝明負責，研究計劃與材料整理則由修復負責，本文中寄生蜂學名由修復根據祝汝佐教授之中國松毛蟲寄生蜂誌而鑑究。一部份寄生蜂標本，已寄往浙江大學祝汝佐教授，請求鑑定學名中。筆者等蒙福建省立農學院病蟲害系汪仲毅教授示知江蘇浙江松毛蟲發生情形及防治方法，林伯欣教授告知本年尚幹鄉一帶松毛蟲亦甚

猖獗，又得本校園藝系卓仁松教授鑑定本文有關之植物名稱，並提供意見。本年經濟昆蟲學班同學幫同觀察，飼養並供給材料。唐瑞幹君襄助獵鳥，檢查鳥胃食物，藉知多種鳥類，確能捕食松毛蟲。筆者等甚爲感激，特此敬致謝意。

被害植物調查

本校校內及校園附近，共有松科 Pinaceae 植物九種，爲（1）山松（亦稱馬尾松或赤松）Pinus massoniana Lambert（2）塔松Araucaria excelsa R. Br.（3）油杉Keteleeria fortunei Carriere（4）杉木Cunninghamia lanceolata Hooker（5）柳杉Cryptomeria japonica Don.（6）水松Glyptostrobus pensilis (Abel) Koch.（7）扁柏Thuja orientalis Linn.（8）朱柏Juniperus chinensis Linn.（9）何氏福建松Fokienia hodginsii Henry & Thomas。其中之扁柏，松毛蟲偶亦取食。油杉多半種植於半山路旁，大樹僅有數株，其餘多半由砍伐之舊頭上再生，與被害之山松毗鄰。去秋雖未見松毛蟲雌蛾在油杉上產卵，然今春由他處遷移來之松毛蟲老熟幼蟲，大量嚙食嫩葉及老葉。所幸油杉生長甚速，且非爲松毛蟲主要食料植物，故除少數葉全被吃盡，因而小枝乾枯者外，大體言之，雖受蟲害，究亦輕微。至於山松，厥爲松毛蟲之主要食料植物。被害松林，一片如焚，厥狀至慘！今春新生之葉亦爲老熟之幼蟲吃去過半，第一化幼蟲，已經出現，新葉如再被吃，樹將死亡，至堪注意。其他六種松科植物，未見被害。至於木麻黃Casuarina equisetifolia Forst其枝退化如松針，松毛蟲雌蛾誤認爲山松，去年九月十月及今年四月均見產卵其上。又去年十月之幼齡幼蟲，亦在該樹取食，惟因非其食料植物，故松毛蟲由樹上墜下，或沿樹幹遷徙他處，未見有松毛蟲幼虫在該樹上越冬者。

松林茂盛處，附着於松樹上之爬牆虎 Parthenocissus heterophylla 葉皆稀小。今松葉吃盡，爬牆虎乘機迅速長大，以至覆蓋於松樹之大枝小枝，使山松新生之葉，無從伸展，又能影響樹勢，如遇大風，易被吹折。此松毛虫間接給予山松不良之影響者也。

生活史

卵期——去年九月十月見有松毛蟲之卵甚多。十一月五日採得一雌蛾，剖觀其腹，見存卵仍多。產卵最盛期當爲十月。今年三月下旬，開始發現成虫，四月三日第一次發現卵塊，實際之產卵最早日期，應能較早一星期。四月下旬成虫甚多，亦爲產卵最盛期。參照浙江江蘇前人研究之結果，知福州松毛虫一年可能發生三化，第二化蛾應在七月產卵。又在今年四月三日所產之卵，至四月十五日全部孵化，歷時十二天。初生之卵，呈肉紅色，是後顏色漸深，至將孵化時，呈紫紅色。

產卵位置及每一卵塊中卵之個數——雌蛾產卵於松針上疊成卵塊。然成虫富趨光性，晚間常見在宿舍紗窗之外飛翔。間有不得已產卵於紗窗之上者。亦有在誘蛾燈中產卵者。至於在自然環境中，未見其有產卵於松科植物以外之植物之上。惟本麻黃爲例外，已如上述。

卵塊中卵數多少，變異殊甚，卵之排列，亦無定規。茲據去年十月八日起至十一月十三日止（多半爲十月下旬）又十月下旬及十一月所採卵塊多已孵化，只有少數被寄生之卵，外表完整。已孵化之卵塊，計算上常有困難。）所採二十四卵塊，加以計算，知最少者含卵五個，最多者含卵二百六十二個，平均每一卵塊含卵一百個以下者居多。茲簡單列表如下：

每卵塊所含卵個數	1—50	51—100	101—150	151—200	201—250	251—300
卵塊數	7	10	2	3	1	1

幼虫——初孵化之幼虫，常歷數小時靜止不動，然後始各自分散，沿松枝遷徙，亦有懸絲下墜，隨風飄送他處者。幼齡幼虫，沿松針一旁取食，成鋸齒缺刻。老齡幼虫，有由松針末端食至松針基部者，有由松針中間嚙斷，因而樹下松針纍纍者，老齡幼虫，食量甚大，爲害最烈。

幼虫計有若干齡，本觀察未作詳細之研究。但知十月下旬，所捕之幼虫，體長約爲二十毫米（mm.）十一月中旬捕得之幼虫，體長爲二十五毫米至三十毫米，該時樹上松毛虫均向下爬行，或由樹上墜於地面，然後再沿樹幹向上爬行，蟄伏於樹皮裂縫間或樹皮之下越冬。亦有在松針叢間越冬者。在越冬期內，如天氣和暖，松毛虫又復出而取食，惟食量甚小。幼虫取食時刻，似無一定，除晚上十時以後至清晨六時以前未作觀察外，其他任何時候，均可聽見虫糞打於竹葉或草葉之聲，有如降雨，是可證明松毛虫隨時均可取食者也。

越冬之松毛虫，有羣聚性，常見數個松毛虫，擠於一處越冬。筆者嘗將樹皮翻起，最多者見有七十餘個松毛虫擠在一處。越冬幼虫於二月中旬，出而取食，三月中旬爲最盛期，食量亦大。老熟幼虫，取食尤兇。至三月底四月初，老熟幼虫均沿樹下降，尋覓適宜處所作繭化蛹；亦有由樹上跌下，然後再由樹幹爬上。又老熟幼虫，常有由甲樹爬下再由乙樹或他種樹木如扁柏，榕樹等爬上作繭者。筆者等亦常見有許多松毛虫，沿理學院或文學院五層高樓之牆爬上，直達屋頂。間者有由屋頂墜下跌斃者。

繭——作繭地點，未有定規。在松針叢間作繭者，外表平滑，僅有少許幼虫之毛附着其外，故呈灰白色；作繭於樹皮裂縫間，草叢間，或牆壁上者，均有甚多幼虫之毛附着其外，因其毛色爲黃褐，故其繭亦呈黃褐色。此或因作繭於樹皮裂隙間或牆壁上者，必有一部份裸露於外，故附毛於繭外，其毛有毒，可資保

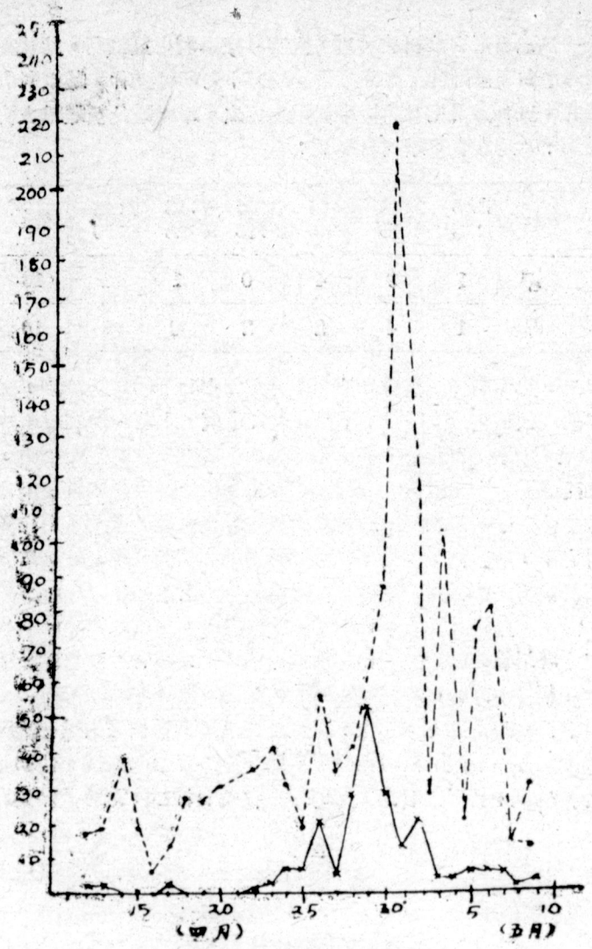
護。

成虫——成虫於三月底首先發現，惟四月底爲羽化最盛期，此時亦爲產卵最盛期。又四月中旬所捕獲者，多係雄蛾。四月下旬所捕獲者，雌蛾所佔之百分率漸高。在四月十五日至廿七日由桶中養出之成虫，雄蛾確比較雌蛾多約二倍。羽化時刻多在下午六時左右。茲列表如下：

時刻（下午） / 性別	5:15—5:45	5:45—6:15	6:15—6:45	6:45—7:15	7:15—7:45	7:45—8:15	總數	百分率
雄 ♂	1	9	4	0	1	1	16	61.6
雌 ♀	1	4	2	2	0	1	10	38.4

捕獲成虫，有用燈誘與網捕二法。四月初旬中旬所用之誘蛾燈，極爲簡陋，即以一直徑約一尺半之洋鐵漏斗，下接一廣口毒瓶，上蓋一大竹笠，竹笠與漏斗間相距約二尺，中懸一百燭光（後改用一百五十燭光）之電燈泡一個。惟誘來之蛾，往往又能飛去，後改用胡經甫教授（1930）所設計之誘蛾燈，惟只取其上一半，下一半之木橛子，電燈泡，貯酒精之廣口玻璃缸等均不用，仍以廣口玻璃毒瓶接於漏斗之下，取其輕便故也。此燈所誘之蛾，不能逃逸，計算自能準確。該誘虫燈懸掛於被害之松林間，每晚由六時起至十時止，每隔一小時將毒瓶換下，檢查一次，惟現因分時計算之紀錄不足，此處從略。下雨天不點燈。又校內十時熄燈，是以十時以後未能續捕。松林附近，即係學生宿舍，亦有蛾在宿舍紗窗之外飛翔，故用網捕，而其實際情形，與燈誘無異，故合併計算。

由四月十二日起至五月九日止，用燈誘與網捕共得松毛虫蛾一千四百八十五個，其中雌蛾二百一十個，佔14.2%，雄蛾一千二百七十五個，佔85.8%。四月底爲蛾發生最盛期，五月二日達最高峰，是後逐日減少，茲將其結果以圖表表示如下：



松毛蟲蛾發生圖

羽化率——本年第一次蛹之羽化率頗低，爲17.4%，詳情於蛹之天敵一節中述及之。

天敵

松毛虫之天敵在區內已有報告者，有寄生性昆虫，捕食性昆虫，鳥類及哺乳類之松鼠等。本文僅就在福州觀察所得分別說明如下：

松毛虫之寄生性昆虫在國內發現者，據祝汝佐教授（一九三七）之報告，計有寄生蠅Tachinidae 二種，寄生蜂二十四種。寄生蜂之寄生於卵者三種，幼虫者十四種，蛹者七種，二重寄生蜂（Secondary Parasites）在內。筆者等在福州觀察及飼養之結果，計有未經證實而可能爲松毛虫之寄生性昆虫者有下述五種：

（一）二年前在松樹上採得被寄生蠅寄生之松毛虫二只。

（二）在松樹幹上見到白色小繭，各個單獨而不相聚成堆，諒係Apanteles屬之小繭蜂。

上述二種初時均未加注意飼養，不能證實。

（三）赤眼蜂 Trichogramma evanescens Westwood 本種之寄生甚多，前人在江蘇浙江之松毛虫卵內養得，而在福州僅知其能寄生二化螟Chelo simplex Bulter及三化螟Schnobius incertellus Walker之卵，在福建發生頗多，惟其活動時期稍晚，推測亦可能由松毛虫之卵中養得，但未證實。

（四）黃甲腹小繭蜂Phanerotoma flavida Evderlein

（五）單齒長尾小蜂Monadontomerus dentipes (Boheman)？

上述二種係由誘蛾燈捕得。前者前人報告由松毛虫幼虫體內養得，後者由繭內養得。

以上五種，因嫌紀錄不足，未能確定者外，尚知有寄生性昆虫十種，茲分別述之如下：

卵寄生蜂

（一）平腹小蜂Anastatus albitarsis Ashmead，棘跳小蜂科(Encyrtidae)已知之分佈紀錄爲浙江，江蘇，朝鮮及日本，此蜂在福州亦以蛹在寄生卵內越冬，每一卵內僅有平腹小蜂一隻。羽化之時期至不一律，在同一寄生卵塊中，有者在去年冬季即已羽化，有者在今年四月中旬羽化，有者在四月下旬羽化，有者至四月下旬仍未羽化。被寄生之卵呈黑褐色。越冬卵之寄生率平均爲23.8%，茲列表如下：

松毛蟲越冬卵寄生率之考查

卵塊號數	採卵日期（一九四七）	卵個數	被寄生卵個數	百分率 %	平腹小蜂個數	
					雄♂	雌♀
1	十月八日	7	6	85.7	1	3
2	廿五日	240	78	32.5	30	6
3	廿七日	54	7	12.9	—	—

4	,,	38	7	18.4	—	5
5	,,	5	5	100 0	1	—
6	,,	52	11	21.1	—	—
7	卅日	26	20	76.9	5	2
8	,,	88	25	28.4	—	1
9	,,	174	5	2.9	—	—
10	,,	53	20	37.7	—	—
11	,,	64	24	37.5	—	—
12	,,	262	6	2.3	—	—
13	十一月四日	136	51	37.5	5	12
14	五日	127	18	14.3	9	2
15	六日	78	12	15.4	—	2
16	,,	66	17	25.7	4	—
17	,,	89	18	20.2	5	3
18	十三日	10	4	40.0	—	—
19	,,	72	32	44.4	2	—
20	日期不詳	76	11	14.5	—	1
21	,,	14	14	100.0	2	8
22	,,	13	13	100.0	—	3
23	,,	173	40	22.5	—	3
24	,,	161	51	31.8	9	—
總計		2078	495		73	51
平均		87	21	25.9		

註：上表係於今年四月廿一日檢查，該時有一部份之平腹小蜂尚未羽化，又有一部份小蜂已將卵咬成一羽化孔，但死在卵中不能羽化是以上表所載平腹小蜂個數，較少於實際上應有之小蜂個數。由上表可知每一卵塊，平均含卵八十七個，其中有二十一個被寄生，寄生率爲25.9%，平腹小蜂雌雄性比例爲53.9：41.1。

（二）小蜂總科 Chalcidoidea（學名未定），僅由卵中養得一隻，名稱不詳。

幼虫之寄生蜂

由幼虫體內養得之寄生蜂，計有二種，爲松毛虫紅頭小繭蜂Rhogas spectabilis (Mats.)，及闊柄姬蜂Phygadeuon latipetiolator Uchida，後者疑爲二重寄生蜂，Secondary Parasite，茲分述如下：

（三）松毛虫紅頭小繭蜂Rhogas spectabilis (Mats.)隸小繭蜂科Braconidae。該蜂之頭胸赤色，腹黑色，極易識別，寄生於中齡之松毛虫體內，以幼虫在寄主體內越冬，大部份被寄生之越冬松毛虫仍能取食，至三月底則外表僵硬，附着於樹幹或樹枝上，背部膨脹，頭胸部及腹部最後二節，均行收縮，平均長度爲十六·五毫米，寬三·二毫米，腹部第六節或第六節與第七節之間，背面常呈淺黑色，紅頭小繭蜂羽化時，即在該淺黑色處外作一羽化孔飛出，羽化孔直徑約爲一·五毫米。據祝汝佐教授（一九三七）所記載，該蜂在朝鮮，江蘇，浙江等處均有發現，惟個數不多，寄生率甚低，惟此蜂在福州極易採得，趨光性亦强。四月廿五日至卅日爲發生最盛期，筆者等曾採得被寄生之松毛虫七十六隻，由四月初旬起至四月廿七日止，前後羽化者已有卅九個；另亦養得二個雌性之闊柄姬蜂Phygadeuon latipetiolatar Uchida，此蜂前人疑其寄生紅頭小繭蜂。由飼養得之紅頭小繭蜂，雌雄性比率爲48.4：51.6：惟由四月廿二日起至四月廿七日止，以誘蛾燈捕蛾時，亦能捕獲紅頭小繭蜂甚多，計前後共誘捕雌蜂一百卅三個，雄蜂三百七十四個，性比率爲26.6：73 8，雄蜂幾有雌蜂三倍之多，若與由飼養而得之性比率對比，可知雄蜂較爲活動，趨光性亦强，又燈誘所得之紅頭小繭蜂數，遠較松毛虫之成虫爲多，至堪注意，此種事實，在使用誘蛾燈作防治松毛虫時，應詳加檢討。

（四）闊柄姬蜂Phygadeuon latipetiolator Uchida，筆者等在試驗室內僅養得二隻雌蜂，惟其他同學，曾養得十餘隻，此蜂僅知發現於青島與朝鮮，前人疑爲松毛虫之二重寄生，其寄主爲紅頭小繭蜂，其寄生率雖低，然在福州不難採得。

蛹之寄生蜂

筆者等於去年採得蛹七十四個，作寄生率之考查，計知松毛虫蛾已於去年冬季以前羽化者五十個，羽化率67.5%；不能羽化而死亡原因不明者七個，死亡率9.5%；被寄生者十七個，寄生率 23%，寄生蜂均在寄主繭內越冬，又於今年四月，採獲二百九十三個，作同樣之考查，知羽化率爲17.4%，寄生爲34.4%，

茲將結果列表如下：

松毛虫蛹 \ 天敵%	黑瘤姬蜂	黃斑姬蜂	瘤腹姬蜂	日本黑點姬蜂	大腿小蜂	弓背小蜂	大寄生蠅	名稱不詳	總寄生率	羽化率	松毛虫蛹死亡率
去年冬季所採	13.5	6.8	—	—	—	1.4	1.4	1.4	24.5	67.5	8
今年四月所採	28.3	.3	1	.3	2.7	—	1.7	—	34.4	17.4	48.1

（五）黃斑姬蜂Cratojoppa okinawana (Uchida)，隸姬蜂科Ichneumonidae，前人報告之分佈紀錄爲浙江，台灣，日本，惟對其生活史，無明確之記載，筆者等嘗剖視三個被此蜂寄生之松毛虫繭，得知此蜂係寄生於老熟之幼虫體內，寄主仍能作繭，惟不久此蜂均由寄主體內穿出，在寄主之繭內作繭越冬，寄主未及化蛹，即已死亡，乾縮於繭內一隅，又今年松毛虫第一化蛹內亦養得黃斑姬蜂數個，茲將檢查所得列表表示如下：

寄主繭號	黃斑姬蜂繭 顏色	黃斑姬蜂繭 個數	黃斑姬蜂繭 長度mm.	黃斑姬蜂繭 寬度mm.	黃斑姬蜂 雄♂	黃斑姬蜂 雌♀	羽化孔直徑mm.	其他
1	灰黃	12			—	—	2.3	去年冬季已全部羽化
2	灰黃	14	13.0	4.5	3	1	2.3	去年冬季羽化者四個不能羽化而死於繭內者六個
3	灰黃	4	15.5	5.0	1	2	2.3	去年冬季羽化一個

（六）黑瘤姬蜂Pimpla disparis Viereck，隸於姬蜂科Ichneumonidae，此蜂之寄主甚多，分佈於浙江，江蘇及日本，前劉錫彬君曾在邵武由菜白蝶Pieris canidia Sparrman蛹中養得，此蜂在福州係寄生於松毛虫蛹內越冬，得一寄主蛹體內，只有此蜂一個，被寄生之蛹，呈深黑褐色，蛹殼甚厚，筆者等至今年五月初止，已於第一化松毛虫之蛹中，養得黑瘤姬蜂八十三個。推測此蜂於三月間羽化，旋即寄生於松毛虫幼虫體內，寄主仍能作繭化蛹，至今黑瘤姬蜂多已羽化，完成一世代，需時約一個月。

（七）黃斑姬蜂Crutojoppa Okinawana (Uchida)一曾由一個松毛虫蛹中養得此蜂四個，三雌一雄。經將此蜂剖視，知內有黃斑姬蜂之繭六個，其中之四個已經羽化，一個死亡，一個爲弓背小蜂寄生。

（八）瘤腹姬蜂Theronia rufescens (Morley)，此蜂寄生於老熟之松毛虫幼虫體內，寄主仍能作繭，惟不及化蛹即死。

（九）日本黑瘤姬蜂Xanthopimpla japonica Krieger五月二日由蛹內養得雌蜂一個。

（十）弓背小蜂Eurytoma sp.，隸弓背小蜂科 Eurytomidae，於今年四月中旬由一松毛虫繭內養得五個雌蜂，經將松毛虫繭剖視，見內有黃斑姬蜂之繭七個，各繭之平均長度爲十六毫米，寬度五.八毫米，每繭均有一羽化孔，直徑僅一毫米，較黃斑姬蜂之羽化孔小一倍多，此蜂必係寄生於黃斑姬蜂之蛹內而爲松毛虫之二重寄生蜂(Secondary Parasite)

（十一）小腿小蜂Brachymera obscurata (Walker) 五月初旬由蛹中養得八個，此蜂在福州及邵武亦能寄生菜白蝶Pieris canidia Sparr.之蛹。

（十二）寄生蠅 Tachinidae，筆者嘗於冬季採得之松毛虫蛹內，得寄生蠅蛹一枚，又在今年松毛虫第一化蛹內得寄生蠅蛹五枚，蛹長十一毫米，寬五毫米，羽化孔位於蛹之頂端，羽化孔直徑五毫米。筆者由春季所採得之第一化松毛虫蛹中，於四月廿九日養出寄生蠅一個，學名不詳，此蠅體長十六.五毫米，體背黑褐色，腹部棕褐色，有三條白色細毛組成之環帶狀環圍繞腹部及腹背部，最後一條環位於體末端並由此生出許多長約一毫米之黑色細毛。此蠅化蛹於寄主蛹之前端，每一寄主蛹內只有一個寄生蠅寄生。寄主之蛹呈深黑褐色，與被黑瘤姬蜂寄生者不易識別。

松毛虫之捕食性昆虫中，有食虫椿象Reduviibae及螳螂Mantidae；哺乳類中有松鼠，前人均報告其捕食松毛虫之幼虫或卵，惟筆者等未見螳螂捕食松毛虫，只在樹上見有兩種螳螂卵塊，又常爲一種小蜂寄生，螳螂虫 Dermastidae 亦喜食之。

一部份鳥類亦能捕食松毛虫成虫及卵，筆者等於四月廿八，廿九兩日，曾作本校常見幾種鳥類胃中食物之檢查，初步所得結果列示如下：

（一）麻雀Passer montanus saturatus stejneger，此鳥確能捕食松毛虫成虫及卵。首由林少宗同學於四月廿二日見宿舍地板上有已死之蛾一隻，麻雀將其啄到屋外，先去其翅，然後啄碎而食之；林君復將毒瓶中之死蛾二十隻，置於同一地點，數麻雀復來將其搬出屋外食之，終至雀多蛾少，羣雀爭食。筆者亦於四月廿五日證實麻雀喜食松毛蟲成虫及卵。

（二）八哥Aethiopsar cristatellus (Linne)，常至松上啄食松毛虫之卵，取食時先以嘴啄之，使卵脫離松針而食之，然松針亦常爲其拔起，取回作窩，

筆者於四月廿九日下午獵得八哥一隻，解剖結果，知八哥胃中含松毛虫卵最少在二百個以上，並有少許之松毛虫成虫。

（三）喜鵲Pica sericea Gould，筆者等於四月廿九日下午獵得喜鵲一隻，解剖其胃，知喜鵲亦能捕食松毛虫之卵，數量與八哥相等。

（四）灰背眼燕Dicrurus leucogenys leucogenys Walden此鳥喜愛各種寄生蜂。

摘　要

筆者等由民國卅六年九月起至卅七年五月初旬止，作本校校園及其鄰近松毛虫Dendrolimus spectabilis猖獗之觀察。

本校園內計有松科植物九種，而松毛虫只爲害其中三種，此中以扁柏較輕，油杉較重，而山松則受害最烈。

山松松針經松毛虫吃盡以後，爬牆虎乘機迅速生長，覆蓋全樹，因而山松新葉之生長受阻；亦能影響樹勢，如遇大風，樹枝易被吹折。

松毛虫雌蛾於去年十月間產卵於松針上，疊成卵塊；以中齡幼虫蟄伏於松針叢間或松皮裂隙內越冬，至本年二，三月幼虫復出而取食松針，至三，四月間陸續化蛹，四月爲成虫之發生及產卵最盛時期。

松毛蟲之天敵甚多，其中五種之寄生性昆蟲，曾經前人報告，在他地寄生松毛蟲，惟在福州，雖有發現，但未證實其能否寄生松毛蟲，此五種爲（1）二個雙翅目昆蟲之蛹寄生於松毛蟲之幼蟲，可能是 Tachinidae，（2）常見有小白繭附着在松樹樹皮上，可能是Apanteles屬之小繭蜂，（3）赤眼蜂Trichogramma evaneseens Westwood，此蜂曾經報告寄生於福州水稻螟蟲之卵中。（4）黃甲腹小繭蜂Phanerotoma flavida Enderlein，（5）單齒長尾小蜂Monodontomerus dentipes (Boheman)（？），上述二種，均由該蟲經補得。

另外十種寄生性昆蟲。經發現寄生於各期之松毛蟲，此十一種爲（1）平腹小蜂Anastatus albitarsis Ashmead，去年十月間本校松毛蟲雌蛾所生之卵有25.9%被此蜂寄生（2）小蜂一個由卵中養得，學名未定（3）松毛蟲紅頭小繭蜂Rhogas spectabilis (Mats.)，爲松毛蟲幼蟲之主要天敵（4）闊柄姬蜂Phygadeuon datipetiolator Uchida寄生松毛蟲紅頭小繭蜂，此外有蛹之寄生性天敵如下：（5）黑瘤姬蜂Pimpla disparis Viereck，（6）黃斑姬蜂Crutojoppa okinawana(Uchida)，（7）瘤腹姬蜂Theronia rufescens (Morley)，（八）日本黑點姬蜂Xanthopimpla japonica Krieger，（九）大腿小蜂Brachymera obscurata (Walker)，（十）弓背小蜂Eurytoma sp.（十一）大寄生蠅Tachinidae。



生長正常之松林



被害之松林

主要參考文獻

1.任明道	1938	本省蟲情紀錄之檢討	福建農報1(11—12):4—9
2.汪時鈞	1935	長興香山松毛蟲發生之調查及其實施之我見	昆蟲與植病 3(16):200—203
3.李來榮，洪沛生 李家慎	1947	山松天然繁殖之觀察	協大農報9(1—2):1—5
4.岳　宗	1936	松毛蟲初步研究述要	農報3(17):947—951
5.岳　宗	1935	松毛蟲初期越冬調查	農報2(34):1218—1919
6.岳　宗	1937	松毛蟲越冬調查	農報4(5):221—229
7.胡經甫C.F. Wu	1930	A new design for an Entomological Light Trap	Peking Soc. Nat. Hist. Bull. 4(4):95—98—圖板
8.祝汝佐	1937	關於松毛蟲及茶避蟲寄生率之考查	昆蟲與植病1(29):625—627
9.祝汝佐	——	中國松毛蟲寄生蜂誌	昆蟲與植病5(46):56—102

10苗久棚	1938	南京及其附近數種森林昆蟲之研究	科學22（56）：183—219
11馬駿超	1942	閩粵湘滇川康六省昆蟲事業概況	福建農業3（3—4）：79—82（福建部份）
1 馬駿超等	1942	福建省森林害蟲誌略	福建農業3（1—2）：121—123
13馬駿超，劉錫彬	1947	邵武菜白蝶之生態觀察	協大農報8(3—4):44—53
14傅勝發	1936	南京郊外松毛蟲調查	農報3（14）:803—804
15葉振堅，詹宣猷	1929	建甌縣誌3（2）：2（大事附災祥部份）	
16葉和侃，胡啓植	1771	他遊縣誌52（16）：12（摭遺部份）	
17廖伊琦，林　黌	1758	莆田縣誌34（19）：17（祥異部份）	
18劉廷蔚，邱式邦	1941	廣西松毛蟲之越冬及其防治問題	廣西農業2（1）：2—13
19劉鶴昌	1937	麗水林場松毛蟲調查紀要	昆蟲植病5（18）：240—246
20徐仁存	1932	宜興最重要之一種森林害蟲——松毛蟲	農林科學雜誌1：3—4
21姚光虞	1933	森林樹木主要害蟲便覽	森林季刊 1（2）：7—14

ON THE EPIDEMIC OF THE PINE-CATERPILLAR, DENDROLIMUS SPECTABILIS. (LASIOCAMPIDAE, LEPID.), IN THE YEAR 1947-1948, FOOCHOW.

Hsiu-fu Chao and Ch'ao-min Lin

Biology Department, Fukien Christian University.

The present study started in Sept. 1947 and was carried on until the middle of May 1948. It gives a report on the epidemic of the pine-caterpillar, Dendrolimus spectabilis, on the Fukien Christian University campus and in the vicinity.

Of the 9 species of Pinaceae found on the F. C. U. campus and in the vicinity, the pine-caterpillar feeds on three of them, e.g., very slightly on Thuja orientalis, considerably on Keteleeria fortunei, and very badly on pine, Pinus massoniana.

The female pine-caterpillar moth laid eggs in masses on pine needles in Sept. and Oct. 1947. The half-grown caterpillar hibernated in the bundle of pine needles or under the bark of the tree. The caterpillars became active again in Feb. and Mar., 1948. They pupated in Mar. andApr. The adult moths and eggs were found to be abundant. in Apr. 1948.

Of the many natural enemies, 5 species of parasitic insects, which have been reported to attack pine-caterpillars elsewhere, have not been confirmed by direct evidence in Foochow, although they have been observed to attack other insects or been collected with a trap lantern by the authors. They are:(1) 2 cases of dipterous puparia found in pine-caterpillars, possibly belonging to the Tachinid-fly. (2) Several cases of small white cocoons found on the trunk of pine trees, possibly belonging to Apanteles sp., a Braconid wasp. (3) Trichogramma evanescens Westwood reported from paddy borer eggs in Foochow, (4) Phanerotoma flavida Enderlain and (5) Monodontomerus dentipes (Boheman) (?). Both of the last-named species were collected by trap lantern.

9 species of parasitic insects have been found to attack pine-caterpillars in different stages of growth. They are: (1) Anastatus

0903

albitarsis Ashmead, 25% of pine-caterpillar eggs alaid in Oct. 1947 were parasitized by this species. (2) Rhogus spectabilis (Mats.), an important parasite of the caterpillars. (3) Phygadeuon latipetiolator Uchida. a secondary parasite, attacking the last species just mentioned. (4) Cratojoppa akinawana (Uohida). (5) Theronia rufescens (Morley) (6) Pimpla disparis Viereck. (7) Xanthopimpla japonica Rreiger. (8) Brachymera obscurata walker, the last 5 species were reared from the pupae of the host. (9) Eurytoma sp., a secondary parasite, antacking Cratojoppa akinawana (Uchida). Besides, there are 2 species of parasites whose names are not demermined. They are: (10) A small chalcid-Fly attacking the egg. (11) A very large tachinid-fly reared from the pupa of its host.

Mantis is a possible natural enemy of the pine-caterpillar. 2 kinds of mantis egg-masses were found on pine trees. They are always parasitized by a chalcid-fly and devoured by dermastid larvae.

Among birds, Passer montanus suturatus Stejneger was very fond of eating the adult moths, Aethiopsar cristatellus cristatellus (Linne) and Pica sericea Gould ate the eggs, while Dicrurus leucogenys leucogenys Walden killed different species of parasites of the pine-caterpillar.

福州鼓山附近土壤之機械分析

THE MECHANICAL ANALYSIS OF SOME SOILS NEAR KUSHAN, FOOCHOW

張利榮 李來榮 周祖英
Li-Yung Chang Lai-Yung Li and Chu-Ying Chou
福建協和大學園藝系

摘 要

本篇報告爲分析鼓山與其鄰近土壤之結構（Soil texture）及測定其有機物含量之結果。由此次研究得知鼓山森林地，高地甘薯園及不毛崗等三處之土壤共出一源。皆從花崗巖風化而成，惟因天然覆蓋作物之有無，種類，多少與利用之得法與否，影響其有機物之含量及其土壤之結構甚大。前者爲沙質壤土（Sandy loam），含有機物最多，占7.19%；中者亦爲沙質壤土，惟含細沙(Fine sand)較之爲多，而含壤質土（Silt）與粘土（Clay）則較少，有機物含量爲1.92%；後者表土盡被風雨冲刷，流失無遺，底土顯露於外，爲壤土（Loam），含有機物極少，僅0.63%而已。魁岐低地（本校柑桔園）之土壤爲壤質土壤土（Silty loam），係閩江之冲積土，含有機物2.35%。

一 導言

土壤乃直接或間接供給人類糧食，衣料，住屋，舟車等之中間物。研究如何維持並增加土壤之生產力爲當前之急務，而其生產力之强弱又視其性質而定。

鼓山爲閩境名勝古蹟之一，廟宇莊麗，森林蒼鬱，爲避暑之勝地。南去五里許有不毛崗者，寸草不生，表土盡失，底土堅硬如石。而山之兩側，農民繁梯田種植甘薯，以充食用，惟因利用不當，地力損失亦劇。作者等目覩此情，勵起研究之興趣，探討同一淵源之土壤，因天然覆蓋作物之有無，種類，多少與利用方式之懸殊，對其結構（Texture）及有機物含量之關係，而與閩江冲積土作一比較。試驗結果草成是篇，或可提供研究水土保持學者之參考。

二 材料與方法

I. 試驗材料，——本試驗所用之材料如下：

1. 鼓山森林土，——鼓山森林土依地質的土壤分類，屬於定積土中之原積土，即巖石表面之風化生成物，積至可謂爲土壤時，而尚未移動其位置者。

該土係自針葉與闊葉常綠樹生長之山谷兩傍採得。

2. 甘薯園土，——甘薯園土亦爲原積土，然經過耕作種植，土壤經鬆，砂粒成分高，適於甘薯，花生等之生長。

3. 不毛崗土，——不毛崗位於本校東北部，距約五里之遙，地勢較高，因久受風力及雨水之侵蝕，表土盡失，無植物生長，僅有數株山松與杜鵑散植其上。其土壤亦屬原積土，與鼓山森林土同出一源。

4. 柑桔園土，——柑桔園土屬於運積土中之冲積土，卽巖石經風化後所生成之疏鬆體，受雨水之冲刷，離開母石，流入於江河中，順流而下，漸次沉積。本校柑桔園土爲閩江流域冲積土之一，中含壤質土甚多，混有少量之細沙；土呈黑色，肥力較高，適於種植水稻。

II. 試驗方法：

1. 時間與地點，——本試驗行於民卅六年夏至民卅七年春，地點在福建福州私立福建協和大學。

2. 土壤驗樣之採取，——試驗樣品取於卅六年七月及卅七年一月下旬，法以小鋤挖土深至六寸，甘薯園與柑桔園各取樣品於廿八處，鼓山取十五處，不毛崗八處，每種土各自混合，風乾備用。

3. 機械分析方法（4） 精確稱取風乾之土壤驗樣三十克，置於400 c.c.容量之燒杯中，加入20c.c.蒸餾水，浸潤之，靜停廿四小時，然後煮沸十五分鐘，俟冷却後，加入一規定磷酸鈣溶液10c.c.並不斷擦拌，且機械式搖動十五分鐘，將之傾入於1000c.c.容量之量瓶中，加入蒸餾水至刻度，以手掌密蓋瓶口，反裝搖動廿次，將瓶靜置於桌上，在十五秒鐘內以25c.c.吸管插入全溶液深度之半處，吸取土粒懸液25c.c.，注入於50c.c.容積之燒杯中，吸管另以蒸餾水淨洗二次，洗滌水一併排於燒杯中，將之放在乾燥箱內，間接加熱，維持90°—100°C，以驅水分，直至重量不變爲止，乾後之重乘以四十，爲壤質土，泥沙，粘土之合重。

瓶中之土液，依前法搖動後，按烏氏（Wright（（5）法吸取同量之土粒懸液，此操作須於某室溫下經一定沉澱時間後舉行，如室溫爲20°C，靜置四分四十八秒後，吸取之土粒懸液，乾重乘以四十，卽爲泥沙之重量，靜置八小時後吸取者，其乾重乘以四十，卽黏土之重量。

瓶中所剩之土液，則傾於 2mm. 篩中，以蒸餾水淋洗，洗液更經每吋100篩眼之羅篩篩過，餘留於二篩上之物，分別如前法乾燥之，俟冷却後稱其重，前者砂礫，後者爲粗沙。

4. 有機物測定法（1） 取約十克之風乾土，磨碎，經每吋100篩眼之篩篩過。精確稱取0.5000克驗樣，放入一150×25毫米之硬質玻璃管中，加入0.19160克之重鉻酸鉀，再緩緩滴入10c.c.C.P.濃硫酸，微火加熱，並不斷攪

拌，至溫度升至175°C爲止（於90秒內），去火，放冷五分鐘，淋以冷水至完全冷却，傾出試管中內容物入於一內容50c.c.蒸餾水之250c.c.容量之燒杯中，洗液一併加入，直至全量爲150c.c.，另加入約5克之 NaF，俟溶解後滴入三滴Diphenylamine指示劑，則液呈黃綠色，用經標化之硫酸被亞鐵（.5N）滴定，待終點達到時液呈藍色。

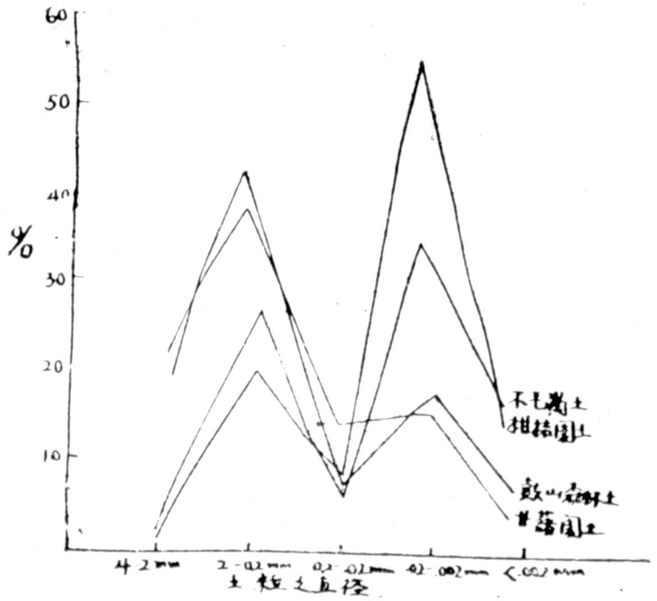
計算——1c.c.之0.5N硫酸被亞鐵相當於 0.158 %有機碳。有機物% =有機碳% × 1.724。

三 試驗結果

茲將本試驗結果列諸圖表：

表一 鼓山附近土壤機械分析之結果

土壤種類	粘土 % <.002mm.	壤質土 .02—.002mm.	細沙 % 0.2—.02mm.	粗沙 % .2—2mm.	砂礫% >2mm.
鼓山森林土	8.82	18.08	7.97	43.41	21.63
甘薯園土	5.44	15.49	14.93	39.70	24.57
不毛崗土	16.38	34.52	6.92	27.14	2.30
柑桔園土	14.91	54.42	9.29	20.25	1.51



圖一 鼓山附近土壤機械分析之圖表

表二 鼓山附近土壤有機物之含量表

土壤	有機物%
鼓山森林土	7•19
甘薯園土	1•92
不毛崗土	•63
柑桔園土	2•35

四 討論

土壤機械分析者，即分離土壤之結構，按土粒直徑之大小而將之分級。本試驗之分級係根據於亞氏分級法（Atterberg Scale）（2）如下：

土粒	直徑
砂礫	2mm以上
粗砂	2—0.22mm.
細沙	0.2—.02mm.
壤質土	.02—.002mm
粘土	.002mm以下

本試驗機械分析之結果示於表一及圖一。由分析結果得知鼓山森林土及甘薯園土所含之粗土粒多於細土粒，依鮑，塞二氏（Beaumont and Sessions）（3）之結構土壤分類，此二者均爲砂質壤土（Sandy loam），不毛崗爲壤土（Loam）。此三者皆屬定積土，其質地理應相似，然不毛崗之表土因受風力、水力之侵蝕，已損失無遺，故未能與鼓山之土相比較。柑桔園土係冲積土，其所含之細土粒多於粗土粒，所含壤質土部分佔百分之五十以上，是爲壤質壤土(Silty loam)。

不毛崗土分析之結果，差誤竟達 12.74%，因該土壤缺乏有機物，土壤團聚力微小，故其粗土粒，被水冲散而流出篩孔之外，因之粗土粒之百分率減低。是法似不適合，來日有重新研討之必要。

各土壤有機物之含量，以鼓山森林土爲最高，該土未經墾種，且長年保護於常綠樹森林之下，每年脫落之枝葉及死亡之植根所給予土壤有機物較所損失爲多故也。

甘薯園土有機物之含量爲1.92%，其與柑桔園土均爲農用土壤，每年於其上種植作物，施加肥料，亦有植物遺體之堆積，故有機物之含量尚足，但較之柑桔園土所含之有機物量爲少，因該土爲砂質壤土，粗土粒多。耕耘之結果，空氣流

通，水分適當，腐爛較速，故有機物較少也。

不毛崗之土壤含有機物最低，僅0.63%，蓋該土少有植物生長其上，且未曾施加肥料，又位置高，空氣易於流通，更受風力水力之侵蝕厲害，表土盡失，植物之生長甚有限，故有機物之堆積較少也。

柑桔園土有機物之含量，次於鼓山森林土，爲2.35%，該園常年種植蔬菜爲間作物，施用天然肥料與植物遺體之堆積，且常有江水浸積，空氣不甚流通，故有機物之含量較之甘薯園土爲多也。

五 結論

鼓山附近土壤之結構經作者等於1947—48年分析，結果載於上表。按鮑蒙與塞星二氏（Beaumont and Sessions）之土壤粒構分類法（3），鼓山森林土與高地甘薯園土均爲沙質壤土，不毛崗爲壤土，低地柑桔園土爲泥沙壤土。有機物以鼓山森林土壤爲最富，占7.91%，低地柑桔園占2.35%，高地甘薯園含量則少，占1.92%，而以不毛崗爲最少，僅占0.63%，鼓山森林地，高地甘薯園與不毛崗三者之土壤同爲原積土，皆爲花崗巖風化而成，因覆蓋作物之有無與利用方式之不同，其有機物之含量及土壤結構大異。至於低地柑桔園土壤爲閩江冲積土，與上來源不一，自應另論。

參考文獻

（1） Allision,L.E. 1935. Organic soil carbon by reduction of chromic acid. Soil Sc. 40:311-320.

（2） Atterberg,A. 1912. Die mechanische bodenanalyse und die klassifikation der mineralboden schwedens: Internat. Mitt fur Bodenkunde, (Band II, Heft 4, Seite 312-342.) 2(4):312-342.

（3） Beaumont,A.B. and Sessions, A. C. 1926. A suggestion concerning soil classification. Journ. Am. Soc. Agron. 18:238-246.

（4） Li,L.Y. 1941. The influence of orchard soil management on the infiltration of water and some related physical characteristics of the soil. Ph.D. Thesis. The Pen. State College.

（5） Wright,C.H. 1934. Soil Analysis.

THE MECHANICAL ANALYSIS OF SOME SOILS NEAR KUSHAN, FOOCHOW

By

Li-Yung Chang, Lai-Yung Li and Ch-yiug Chou.

Department of Horticulture,
Fukien Christian University.

ABSTRACT

This paper records the findings of the mechanical analysis and the determination of organic matter of several types of soils near Kushan, Foochow. As a result of the present work, these soils have been classified according to their textual types and are given respective names as follows: the Kushan sandy loam (Kushan temple-wood soil), Kushan sandy loam eroded phase (Kushan upland sweetpotato terrace soil), Kushan loam (Rushan barren land soil), and Kweichi silt loam (F.C.U. lowland orchard soil).

The Kushan soils though derived from the same parent rock, granite, showed some variations in their textual composition, possibly due to the effects of differences in the kind and nature of plant-cover as well as the ways whereby these soils were managed. Under the Kushan temple wooded conditions, the soil has as high an organic matter content as 7.19%. The Kushan upland sweetpotato terrace soil showed more erosion. It has a high content of fine sand but is low in the silt and clay fractions. Its organic matter content is 1.92%. he Kushan barren land soil represents the most severely eroded type. The "A" horizon of this soil is definitely wanting. The organic matter content is as low as 0.63%.

The Kweichi silt loam (F.C.U. lowland orchard soil) is of an alluvial origin being deposited by the Min river. It has the finest texture of all the soils studied and has an organic matter content of 2.35%.

福州鼓山附近土壤容水量與凋萎係數之測定

THE DETERMINATION OF FIELD CAPACITY AND WILTING COEFFICIENT OF SOME SOILS NEAR KUSHAN, FOOCHOW

李家愼　李來榮

Chia-Shen Li and Lai-Yung Li

福建協和大學園藝學系

摘　要

本文乃以福州鼓山附近土壤包括魁岐壚質壤土之協和大學果園，鼓山砂質壤土之林地，鼓山冲刷相砂質壤土種植甘薯之梯田，及鼓山壤土之不毛崗。魁岐壚質壤土之協和大學果園，係閩江流域冲積土之一，鼓山砂質壤土及壤土地，均由花崗巖石風化生成，其現狀可代表鼓山附近受冲刷程度差異之土壤。行測驗該土壤等之容水量及凋萎係數，而定該土壤等最高可給態水份含量，藉爲農業種植及保持土壤水份之參考。

測驗結果魁岐壚質壤土之協和大學果園土壤容水量爲 34.89%，凋萎係數爲 3.67%，其最高可給態水份含量爲 33.22%；鼓山砂質壤土之林地土壤容水量爲 46.11%，凋萎係數爲6.06%，其最高可給態水份含量爲40.05%；鼓山冲刷相砂質壤土種植甘薯之梯田土壤容水量爲18.17%，凋萎係數爲 1.70%，其最高可給態水份含量爲 16.47%；鼓山壤土之不毛崗土壤容水量爲 22.39%，凋萎係數爲 10.15%，其最高可給態水份含量爲12.24%。由此可見地面植物生長之情形，足以影響土壤中可給態水份含量。

一　引言

水份與土壤之關係至爲密切。土壤中一切活動必須於土壤含有相當濕度時方可進行，即土壤之生成，土壤之物理化學變化，土壤中之生物活動，以及植物之生長分布等等無不受土壤水份之影響。又如天然植物社會（Natural plant society）之成立，亦大半受雨量及土壤水份之限制（4,11,12,19.）。至於土壤水份有吸着水（Hygroscopic moisture）毛細管水（Capillary moisture）及重力水（Gravitational moisture）三種。而可供植物利用之土壤水份，大抵僅限於土壤毛細管水份範圍之內。

土壤容水量（Field capacity）（22）爲土壤被水份充分濕潤後，重力水已移去時之含水總量。土壤水份之供給若不能應植物之需求時，則植物呈凋萎狀態，凋萎程度至置於飽和濕度之環境中而不恢復原狀時，是爲植物之凋萎點，以百分法表示，即爲土壤之凋萎係數（Wilting coefficient）。藉土壤容水量與凋萎係數兩者之關係，即能測定土壤之最高可給態水份（maximum available moisture）。可給態之土壤水份，爲植物生長之實用水份。作者爲欲探討福州鼓山附近因人爲或自然引起之冲刷程度不同土壤之可給態水份含量，俾爲將來有效耕作及保持土壤水份研究之參考。

測定土壤容水量之方法甚多。如戴氏（Davis）與斯氏（Slater）（8）之Sorption block method，布氏（Pulling）與季氏（Livingston）（17）之滲透計法（Osmoters），包氏（Bouyoucos）（2）之Block method，蕭氏（Shaw）與貝氏（Baver）(20) 之 Thermal method，里氏（Richard）(18) 之Porous pot method。通常應用乾燥箱法（Dry oven method）（6）。此外包氏（Bouyoucos）（1）之速燒酒精法（Rapid burning-alcohol method）應用亦稱簡便。凋萎係數之測定，博氏（Briggs）與辛氏（Shanzt）（3,9）用吉比小麥（Kubanka wheat）爲材料，喻氏（Veihmeyer）與亨氏（Hendrickson）（10,22）則應用向日葵及小菊花爲材料。

土壤容水力多取決於土壤黏土及有機物成分，魏氏（Veihmeyer）及亨氏（Hendrickson）（22）於美國加州研究果園灌溉問題，指出土壤結構（Texture）構造（Structure）與土壤容水量之關係，謂黏土壤土土粒小，土粒單位多，孔隙亦多，容水量大。砂土情形恰爲相反。良好構造之土壤，土粒團聚(Aggregate)力大而强，其容水量大。來昂氏(Lyon)（16)亦曾有相似之報告。土壤有機物之影響土壤容水量者，石堂（Stone）與格氏（Garrison）（21）以草地土壤與普通耕地土壤比較有機物含量與土壤水份容量之關係，指出草地土壤含水力大，可給態水份儲量亦大。可爾文（Colven)與伊氏（Eisenmenger）（7）研究新英格蘭土壤儲水力指出天然林地土壤儲水力大因有林木爲覆蓋，土壤含有多量之有機物及土壤構造未受耕鋤之影響所致。

凋萎係數受土壤構造，結構，有機物含量及土壤密度（Density）之影響（22,23）魏亨二氏(23)以葡萄園土與原始察格爾熱爾土壤（Primary Chagarral soil）比較密度與容水量之關係，指出土壤密度因深度而增加，其凋萎係數亦逐漸增高。

二 材料與方法

本試驗取用福州鼓山附近土壤爲材料，計有魁岐壚質壤土之協和大學果園土壤（Kweichi silt loam, F.C.U. lowland orchard soil）（5）鼓山砂質壤土之林地土壤（Kushan sandy loam, temple wood soil），鼓山冲刷相砂質壤土種植甘薯之梯田土壤（Kushan sandy loam, eroded phase, terrace soil），及鼓山壤土之不毛崗土壤（Kushan loam, barren land soil），魁岐壚質壤土之協和大學果園土壤，爲閩江冲積土（alluvial soil）之一，位於閩江東岸，土壤上層有四吋以下之深度，色灰黑，底層爲河砂，地面種植已達十二齡之柑桔樹，春夏常間作甘薯豆類作物，秋冬種植甘藍，芥菜，蘿蔔等蔬菜，常行施肥。鼓山砂質壤土及鼓山壤土土壤之來源，均由花崗巖風化生成，因地面植物生長情形不同，其現狀可代表鼓山附近土壤受冲刷程度之差異。鼓山砂質壤土之林地，土樣取自喝水巖下之山谷中，該地面爲成長之松樹，櫧樹，栗樹等之混合林，其壤土剖面，Aoo平際（Aoo horizons）爲1—2吋厚之枯枝落葉層，Ao 平際爲半吋厚暗褐色之腐植質（humus）層，A 平際爲4—5吋厚，色深灰棕色，植物根分佈甚廣，有蚯蚓活動，底土之B平際，較堅硬，色灰紅。鼓山冲刷相砂質壤土之種植甘薯梯田，位於鼓山山麓，土壤結構輕鬆，農民築爲梯田，夏季種植甘薯，裸露時期長，常受風雨之冰刷，其剖面之表土因受冲刷之故，AB 平際相混，厚3—6吋有少許草本植物鬆根分佈着，有時農民因種甘薯，常施用少量基肥，土壤色深灰黃，底土硬結，色淡紅。鼓山壤土之不毛崗，位於湧泉寺之西，協和大學東北向約五華里之遙，地面長期裸露，無植物生長，山坡斜度均在20°以上，受風雨之極度冲刷：A平際及B平際之部份，被冲刷搬移，現地面僅爲微量之B平際，地面硬結，色澤棕紅。

嘗於雨後或人工充分灌溉土壤後，或以稻草爲覆蓋，經 24－48 小時，土壤重力水份均向下移動，即於距地面三吋深處，掘取土壤樣品，裝入所備之有蓋洋鐵罐中，罐高爲6cm.直徑爲6cm.每罐盛土壤約百克，經秤重後，置 100°C 乾燥箱中乾燥，乾燥至土壤重量不變時爲止，再秤重，前後土壤重量之差爲該土壤所含水份，除以該土壤重量乘以100，即爲該土壤之容水量（Field capacity）。

凋萎係數（Wilting coefficient）之測定，係以龍眼Euphoria longana Lam. 植物幼苗。取用上述之四種土壤，裝入測容水量之洋鐵罐中各十罐，每罐盛土壤約爲罐容量十分之八，每罐播龍眼種子三粒，加以適當之管理，發芽後行間拔，每罐只留强健幼苗一株，待苗長五葉時，以石臘（Paraffin）封蓋罐面，防止土壤表面之直接蒸發，於植物生長之際，置罐於淺水盤中，可免除土壤水份附着於容器內壁，植物吸取土壤水份由葉面蒸發，待植物現凋萎時，移入飽和濕度之容器中24小時，視其能否復原，如復原者，仍須置普通大氣下蒸發，如不復原是爲植物之眞凋萎，秤土重量，置乾燥箱中如前法乾燥，再秤重，土壤前後重量之差即爲該植物之凋萎點。除以該土壤重量乘以 100 即爲該土壤之凋萎係數。

三 結果

（一） 土壤容水量之測驗結果：

本試驗於民國卅六年春季開始，卅七年春季結束。第一次取土壤樣品各六個，第二次各九個，第三次各六個，第四次各六個，第五次各三個，前後凡五次共測驗土壤樣品一百一十四個，茲將各次測驗結果之平均數字列諸表一。

表一 福州鼓山附近土壤容水量（Field capacity）測驗結果表

土壤來源	容水量%（Field capacity）					
	第一次㈠	第二次㈡	第三次㈢	第四次㈣	第五次㈤	平均
魁岐墘質壤土之協和大學果園土壤（Kweichi silt loam, F. C. U. lowland orchard soil）	35.47	36.21	31.65	35.84	35.27	34.89
鼓山砂質壤土之林地土壤（Kushan sandy loam, Temple wood soil）	——	44.83	39.39	49.22	50.99	46.11
鼓山冲刷相砂質壤土種植甘薯之梯田土壤（Kushan sand loam, eroded phase, sweet potato terrace soil）	19.16	18.93	16.67	16.74	18.55	18.17
鼓山壤土之不毛崗土壤（Kushan loam, barren land soil）	21.80	20.54	19.21	21.27	25.13	22.39

㈠人工灌洗後，以稻草覆蓋，經24小時取土壤樣品。
㈡雨後24小時，取土壤樣品，雨期3天，雨量3.2吋。
㈢雨後24小時，取土壤樣品，雨期18小時，雨量0.8吋。
㈣雨後48小時，取土壤樣品，雨期5天，雨量12.2吋。
㈤雨後24小時取土壤樣品。

（二） 凋萎係數之測驗結果：

於民國卅六年九月八日播種龍眼種子於上述四種土壤中，經七天開始發芽，六星期後開始以洋臘封罐，唯不毛崗土壤中之種子發芽較遲，生長至九星期之久始行封罐，十一月廿日罐中龍眼幼苗開始凋萎，原種之四十罐龍眼幼苗於生長之際，被鼠破壞五罐，三罐於植物生長中途因幼苗生長過弱而枯死，三罐因罐漏未達凋萎。至卅七年二月廿四日共有廿九個樣品凋萎完成，又於乾燥之際傾覆兩罐，實際祇有廿七個樣品完成，其中爲魁岐墘質壤土之協和大學果園土壤樣品八個，鼓山砂質壤土之林地土壤樣品七個，鼓山冲刷相之甘薯種植地土壤樣品六個，及鼓山壤土不毛崗土壤樣品六個，茲將測驗各土壤樣品凋萎係數之平均數字列諸表二。

表二 福州鼓山附近土壤凋萎係數（Wilting coefficient）測驗結果表

土壤來源	凋萎係數%（Wilting coefficient）	土壤來源	凋萎係數%（Wilting coefficient）
魁岐墘質壤土之協和大學果園（Kweichi silt loam, F. C. U. lowland orchard soil）	3.67	鼓山砂質壤土之林地土壤（Kushan sandy loam, temple wood soil）	6.06
鼓山冲刷相砂質壤土之種植甘薯梯田土壤（Kushan sandy loam, eroded phase, sweet potato, terrace soil）	1.70	鼓山壤土之不毛崗土壤（Kushan loam, barren land soil）	10.15

四 討論

因試驗處理手續上之差誤，所得結果嘗難一致。行人工灌溉之土壤，水量充足，且灌溉後即以稻草覆蓋，地面直接蒸發較少，自然灌溉之土壤，因雨水之性質及雨期之久暫而有不同之濕度，且地面無覆蓋，在落雨間歇期間，地面有直接蒸發。且土壤樣品採取時，多從協和大學果園開始，遍經鼓山不毛崗至鼓山喝水巖前林地，返時再採取鼓山種植甘薯之梯田土壤，如是往返，土壤樣品採取時間嘗相差達三四小時。故所得結果稍有出入。

鼓山砂質壤土之林地，於林木長年覆蓋下，植物殘體遺留土壤表面，因而腐爛後，土壤上層有機質含量增加（7），林地之植物枝葉擴展，可阻止雨點之直接打擊地面，土壤原有之良好構造，不易受雨點打擊破壞，又土壤含多量之腐植質（humus）能維持土壤之良好構造（7,14）。鼓山冲刷相砂質壤土種植甘薯之梯田，農民於夏季種植甘薯，有時地面亦能生長少量之草類，因地面植物種類之

差異，鼓山林地與鼓山種植甘薯梯田雖同屬於砂質壤土，前者有植物控制冲刷有機物含量高，後者冲刷明顯有機物含量低，（5,14）所以鼓山砂質壤土之林地容水量較大。

鼓山壤土之不毛崗，受風雨極度冲刷，地面無植物生長，長期裸露；原有之表土被風雨搬運無遺，現存表土實爲風化不全之底土（subsoil），其可爲鼓山附近壤土受極度冲刷之代表。因其本身爲壤土之結構，故較地面情形相似之鼓山冲刷相砂質壤土之種植甘薯梯田壤土容水量爲大。鼓山壤土之不毛崗土壤有機物含量低，表土之風化作用亦不完全，土壤構造不良，因而容水量反較鼓山砂質壤土之林地爲（9,14,19,22）。

魁岐墘質壤土之協和大學果園土壤，爲閩江流域冲積土壤之一，其來源與鼓山壤土及鼓山砂質壤土炯異。該地長期生長柑桔樹，四季間作作物蔬菜，常行人工施肥。又因其土壤本身結構上與鼓山壤土及鼓山砂質壤土之差異，因而具容水量較大於鼓山冲刷相之種植甘薯梯田，及鼓山壤土之不毛崗。魁岐墘質壤土之協和大學果園土壤與鼓山砂質壤土之林地土壤相較，兩地雖同樣有植物生長，後者爲林木，生長期長，地面受覆蓋嚴密，前者果園以柑桔樹生長比較長期外，餘均爲短期作物，因種植植物性質之不同，土壤所受外界因子之影響亦異（9,12,14,19）。果園因耕作上之關係，每年須耕鋤地面數次。因爲耕鋤可促進土壤中養化作用（oxidation）產生。間接促進土壤有機物之分解損失。耕鋤常破壞土壤之良好構造（14,22）。因上述種種，鼓山砂質壤土之林木土壤容水量較大於魁岐墘質土壤之協和大學果園土壤，無可置議。

以上所述土壤容水量之大小，並非代表某種土壤眞正之含水量。而土壤眞正含水量之高低，必須參照土壤凋萎係數之大小而定。土壤凋萎係數之大小，嘗受土壤構造，結構，有機物含量，及土壤密度等因子之影響（3,16,22,23）。鼓山壤土之不毛崗土壤，爲極度冲刷而出之底土，其風化作用不完全，土壤密度高於其餘三種土壤（Chang, 1948 unpublished thesis）。又因結構上之差異，故鼓山不毛崗土壤凋萎係數大於鼓山砂質壤土之林地土壤，冲刷相之砂質壤土種植甘薯梯田土壤及協和大學果園土壤。協和大學果園土壤與鼓山林地土壤之結構雖然不同，而前者經精深耕作，後者爲林地，有機物含量與土壤密度均相差甚遠（14,23），故果園土壤凋萎係數小於鼓山壤土之林地土壤。鼓山冲刷相砂質壤土種植甘薯梯田土壤因結構上之差異，凋萎係數故低。

農業種植實用方面，研究土壤容水量與凋萎係數之目的在於明瞭土壤中之最高可給態水份含量。可給態之土壤水份，爲植物生長之實用水份。由測驗結果知鼓山砂質壤土之林地土壤含可給態水份爲 40.05 %，鼓山冲刷相砂質壤土之種植甘薯之梯田土壤爲16.47%，鼓山壤土之不毛崗土壤爲12.24%，及魁岐墘質壤土之協和大學果園爲 33.22 %（見表三）。其中以鼓山砂質壤土之林地可給態水份

含量最大，鼓山壤土之不毛崗土壤可給態水份含量最低。由此可見地面植物之有無及植物之性質，足以影響之土壤水份含量（13）。

表三 福州鼓山附近土壤容水量與凋萎係數測定結果摘要

土壤來源	容水量 % (Field capacity)	凋萎係數% (Wilting coeffieient)	最高可給態水份% (Max. available moisture)
魁岐墘質壤土之協和大學果園(Kweichi silt loam, F.C.U. lowland orchard soil)	34.89	3.67	31.22
鼓山壤土之林地土壤 (Kushan sandy loam, temple wood soil)	46.11	6.06	40.05
鼓山冲刷相砂質壤土種植甘薯之梯田土地 (Kushan sandy loam, eroded phase, sweet potato terrace soil)	18.17	1.70	16.47
鼓山壤土之不毛崗土壤 (Kushan loam, barren land soil)	22.39	10.15	12.24

五 結論

試驗結果魁岐墘質壤土之協和大學果園土壤容水量爲 34.89%，凋萎係數爲3.67%，其最高可給態水份含量爲31.22%；鼓山壤土之林地土壤容水量爲46.11%，凋萎係數爲6.06%；其最高可給態水份爲 40.05%；鼓山冲刷相砂質壤土種植甘薯梯田土壤容水量爲 18.17%，凋萎係數爲1.70%，其最高可給態水份含量爲16.47%；及鼓山壤土之不毛崗土壤容水量爲22.39%，凋萎係數爲 10.15%，其最高可給態水份含量爲 12.24%。其中以鼓山砂質壤土之林地土壤可給態水份含量爲最高，鼓山壤土之不毛崗土壤可給態水份含量爲最低。此乃地面植物影響的結果。

土壤可給態水份含量之高低，足以影響農業經營方式，於同一地區林地之土壤可給態水份含量嘗較高於其他耕種地土壤。而人類利用土壤生產，不能不行耕耘種植收割，就保持土壤水份而言，人類應儘量模倣天然形式之林地來利用土壤，以求土壤可給態水份含量增加。

參 攷 文 獻

(1) Bouyoucos,G.J. 1937. Evaporating the water with burning alcohol as a rapid means of determining moisture content of soils. Soil Sci. 44:377-378.

(2) Bouyoucos,G.J.,& Mick,A.H. 1940. An electrical method for the continuous measurement of soil moisture under field conditions. Mich. Exp. Sta. Tech. Bul. 172:1-38.

(3) Briggs,L.J.,& Shanzt, H.L. 1912. The wilting coefficient for different plants and its indirect determination. U.S.D.A. Bur. Plant Ind. Bul. 250.

(4) Briggs, L.J. 1913. The water requirements of plant. II a review of the literature. U.S.D.A. Bur. Plant Ind. Bul. 258.

(5) Chang,L.Y.,L.Y.Li,& C.Y. Chou. 1948. Mechanical analysis of some soils near Kushan, Foochow. Fukien Agr. Jour. 9(3,4):

(6) Chen, W. 1945. ''Coordination and lecture topics and laboratory exercises''. Issued by the College of Agr.F.C.U.

(7) Colven,W.S.,& Eisenmenger, w.S. 1943. Relationships of natural vegetation to the water-holding capacity of the soil of New England. Soil Sci. 55:433-446.

(8) Davis,W.E.,& Slater,C.A.1942. A direct weighing method for sequent measurements of soil moisture under field conditions. Jour. Amer. Soc. Agron.34:285-286.

(9) Duley,F.L.,& Russel,J.O. 1939. The use of crop residues for soil and moisture conservation. Jour Amer. Soc. Agron. 31: 700-708.

(10) Hendrickson, A.N., & Veihmeyer, F.J. 1945. Permenent wilting percentage of soil obtained from field and laboratory trail. Plant Physil. 20:517-539.

(11) Klages,K.H.W. 1942. Ecological crop geography. Macmillan Co. New York. pp.615.

(12) Kramer,P. G. 1944. Soil moisture in related to plant growth. Bot. Rev. 10:525-559.

(13) Li,L.Y., Anthony, R.D., & Merkle,F.G. 1942. Influence of orchard soil management upon the infiltration of water and some related physical characteristics of the soil. Soil Sci. 53:65-74.

(14) Li,Lai-Yung. 1943. Soil erosion--A world problem. New Zealand Jour. Agr. July, Aug., Sept., & Oct. numbers.

(15) Livingston,B.E.,& Koketsu,R. 1920. The water supplying power of the soil as related to the wilting of plants. Soil Sci 9:469-485.

(16) Lyon, T.L., Fippin, E.O.,& Buckman, H.O. 1933. Soil--Their properties and management. Chap. XI-XIII. pp. 198-288. Macmillen Co. New York.

(17) Pulling,H.E.,&Livingston.B.E.1915. The water-supplying power of the soil as indicated by osmoters. Carnegie Inst. Wash., Pub.204:49-84.

(18) Richard,L.A. 1942. Soil moisture tensiometer materials construction. Soil Sci. 53:241-248.

(19) Shanzt,H.L. 1911. Natural vegetation as an indicaator of the capabilities of land for crop production in the greater plain area. U.S.D.A. Bur. Plant Ind. Bul. 201.

(20) Shaw,B.F.,& Baver,L.D. 1939. Heat conductivity as an index of soil moisture. Jour. Amer. Soc. Agron. 31:886-897.

(21) Stone,J.T.,& Garrison, C.S. 1940. Relationship between organic matter content nd moisture content of soils. Soil Sci. 50:253-256.

(22) Veihmeyer, F.J.,& Hendrickson, A.N. 1930. Essentials of irrigation and cultivation of orchard. Calif Agr. Extension Service, Circular 50.

(23) Veihmeyer, F.J.,& Hendrickson, A.N. 1946. Soil density

as a factor in determining the permenent wilting percentages. Soil Sci. 62:541-456.

THE DETERMINATION OF FIELD CAPACITY AND WILTING COEFFICIENT OF SOME SOILS NEAR KUSHAN, FOOCHOW

By

Chia-Shen Li and Lai-Yung Li

Department of Horticulture,
Fukien Christian University

ABSTRACT

Laboratory determinations of both field capacity and wilting coefficient of the following soils: Kweichi silt loam (F.C.U. lowland orchard) (5), Kushan sandy loam (Kushan Temple Wood), Kushan sandy loam eroded phase (Kushan upland sweet potato terrace) and Kushan loam (Kushan barren land), were conducted during 1947 and 1948 at the College of Agriculture, Fukien Christian University for the purpose of obtaining some soil moisture data on which to base future cultural operations upon these soils. Brief descriptions of these soil types are being included. The Kushan sandy loam and Kushan loam are both upland soils derived from granite and developed previously under a mixed forest cover while the Kweichi silt loam is an alluvium deposited by the River Min.

The results show that the Kweichi silt loam has a field capacity of 34.89%, wilting coefficient of 5.67% and a maximum available moisture content of 33.22%; the Kushan sandy loam has a field capacity of 46.11%, wilting coefficient of 6.06% and a maximum available moisture content of 40.05%; the Kushan sandy loam eroded phase, has a field capacity of 18.17%, wilting coefficient of 1.70% and a maximum available moisture content of 16.41%, while the Kushan loam has a field capacity of 22.39%, wilting coefficient of 10.15% and a maximum available moisture content of 12.24%. Of the Kushan soils studied, it is interesting to note that the Kushan sandy loam, under the temple-wooded conditions,

has the highest maximum available moisture content. On the other hand, the Kushan loam which is the most severely eroded type has lowest available moisture content indicating the significant influence of surface condition and soil management upon the moisture relations of the soil (13).

農業生產經濟論

附論中國農業區域劃分與中國農業生產政策

ON THE ECONOMICS OF AGRICULTURAL PRODUCTION

李 耀 福

Yow-Fu Li

福建協和大學農業經濟學系

一 引言

農業爲最重要的一種生產事業。無論從從業人數去看，抑從國際貿易中產品的重要性去看，均在世界經濟中佔着重要的一環。農業生產者爲農人，農人在世界總人口中約佔65%；以個別國家計之，農人均比其他職業人口爲多。全世界除工業先進國及新墾地如英，美，法，比，荷，瑞士及澳洲聯邦等地外，其他各國之農人均佔其總人口50%以上。若就世界重要商品之價值而論，據荷人Dijt之估計，世界十八種重要商品中，農產品佔十二種，農產品之價值亦佔其總價值之58%。故農業生產之優劣影響於世界產業或世界經濟之盛衰者實屬至大。農業生產之重要性既如是，因而對於農業生產經濟之研究，吾人亦應予以深切的注意。

對農業生產首作有系統之研究者，始於德國農學者遂爾氏（A. D. Thaer）氏於1809年發表其『合理的農業原論』一書，可稱爲有關農業生產空前之巨著。全書共分基本論，經濟論，農藝論，栽培論，植物生產論，與飼育論等六部，包括農業生產之全部，亦集當年農業思想之大成。繼之而起者，爲氏之弟子屠能氏（J. H. Von Thünen）；氏於1826年發表其名著『孤立國與農業及國民經濟之關係』，詳論農業生產之區域配置，逐漸引起學者們的注意。此後如高爾慈（V. der Goltz），艾雷貝（F. Aereboe），與布林克曼（Brinkmann）等除祖述屠能氏之學說外，並在方法論方面有所擴充。一方面注意於農業生產之空間配置，他方面更注意到農業生產之時間推移。農業生產經濟論之研究至布林克曼氏可謂已達絕頂。作者今於本文中討論農業生產經濟論，除在申論氏等之學說外，並期能就貿易原理與價格變動諸點加以闡述之，以作農業生產區劃與農業生產政策之一助。

農業生產之目標，在求以最低廉的生產成本獲得最高價值的農業產品，以充全人類的生活資源。而此項目標之達成，在農業生產者個人，須有賴於抉擇生產計劃時之精詳審度。從經濟方面看（本文以從經濟方面着眼爲限），最重要者，一爲農場所在地之地位，二爲生產者本人素質及其擁有各種生產因素數量之多寡

與等級之高下，三爲各項作業間之相互關係，四爲價格變動之影響。由於以上諸種因素之作用，一方面自然會影響到個別農業生產者經營計劃與生產種類之選擇，以觀察其究以孰以經濟；並由此以探悉中國農業區域之應如何劃分與中國農業生產政策之應如何確定。作者尚鮮孰筆，立論難免不周，時賢學者尚祈不吝指正。

二　經濟地位與農業生產

從經濟觀點去看，一農場應該生產何種作業方爲經濟，須視該農場所處之地位而定。不過所謂地位，應含兩重意義，一爲經濟地位，一爲自然地位，前者指一農場與市場距離之遠近與交通運輸便利之程度，後者指農場所在地之氣候土壤地形等之優劣。本節試先討論前者。

關於經濟地位之好壞影響於農場生產業務之選擇，早經屠能氏指出之矣。氏假定有一孤立國，國中之自然地位均同，交通工具僅有大車一種，國之中心有一城市，此外全屬農村，舉凡農場出產之穀物與市場生產之工具或用品等，均有一市場價格與農場當地價格。穀物之農場當地價格與市場價格之差，即爲由農場運至市場之運費部分，換言之，穀物之市場價格即等於農場當地價格加上運至市場之運費。故凡距離市場愈遠者，因運費部分所佔比例甚大，由市場價格減除運費外之農場當地價格爲數甚小。因此穀物價格以距離市場愈遠者，其農場當地價格愈低。而城市生產之物品，如工具用品等，因爲運至農村須要加上運費，距離城市愈遠者，所加運費愈多，故其農場當地價格亦愈高。由此可以推知農場生產成本之決定。因爲在農場生產成本中，不外資本物與勞力二種，資本物可以分爲城市部分與農場部分二種，而以城市部分爲主，尤以在農業進步的國家爲然。故資本物部分，以距離市場愈遠者價格愈高。勞力部分亦由市場部分與農場部分所構成。但以農場部分爲最重要。故其以距離市場愈遠者價格愈低。比較資本物與勞力二者在生產成本中之地位，又以資本物爲最重要，尤在農業進步的國家是如此，因此農業生產成本之全部是以愈近市場價格愈低。

農場出產品（穀物）之價格，以愈近市場之農場當地價格愈高，而生產成本則反是，是以愈遠離市場中心之農場當地價格爲愈高。其主要關鍵，在於運輸費用之負担。故此氏得出如下的結論：第一，凡農產品之體積龐大而單位重量之價值愈低者，即所謂之笨重產品（Bulky goods），因其不堪負荷較高之運輸費用，故其生產區域必須接近城市。第二，凡農產品之易腐敗而消費者對其新鮮程度要求愈迫切者，即所謂之易腐產品（Perishble goods），因其在運輸中須要特加保護，運費負担亦重，其生產區域亦須接近城市中心。是以蔬菜，水果，牛乳，牧草等須接近城市中心，而絲，茶，棉花，煙草等則可遠離城市而生產也。屠能氏將其當時在德國之觀察，而繪成農業生產區域之圓圈配置，即按產品之上述

二種特性爲標準者。

屠能而後，至今已一百餘年，雖因交通運輸之進步，及農產加工防腐等技術之精進，易腐產品或笨重產品雖亦得於較遠城市處而生產，但距離市場愈近者究竟愈爲有利。故今日世界各國之農產分配情形，亦大致與屠能氏所論者相符。例如倫以倫敦巴黎二大城市爲中心，屬於第一圈內者皆以生產牛乳，肉類及蔬菜作物等爲主，如荷蘭之生產牛乳花卉，丹麥之生產牛乳肉類蛋品等，英國及愛爾蘭之生產牛乳蔬菜肉類等，及法國之生產牛乳及園藝作物等。第二圈爲森林最多之地，如德國之東北部，瑞典，挪威及芬蘭等。第三圈爲穀物及球根作物較多之地，如東歐各國是也。祇不過這些圓圈因交通運輸進步之結果，自比屠能氏所繪者大爲擴展而已。各區之農業生產物終不免要受運輸費用之支配，而在空間上不能不有一定的配置。

三　自然地位與農業生產

再就農場之自然地位而論，亦影響於一農場之農業生產方式。所謂農場之自然地位，已於上節中指出，是指一農場所在地之氣候土壤及地形等之優劣，茲分述之。

一氣候　據卜凱（J. L. Buck）中國土地利用一書所載，查勃曼（Chapmun）氏有云：『氣候爲決定任何國家土地利用之因素……氣候不獨影響土壤之性質，且以濕度，氣溫，日光，風霜，冰雹之多寡與分佈亦限制作物之生長』可見氣候對於農業生產關係之密切。

就普通情形而論，氣候影響於農業生產者，主爲雨量，溫度，生長季及日照等。不論作物栽培或牲畜飼養，均有其特殊需要的氣候條件。就雨量言，水稻須年雨量1000公厘以上，小麥須在年雨量750 公厘以上之區域最爲適合。就溫度言，水稻須在14°C時始能發芽，30°C以上時始能抽穗。小麥則祇在6°C時即能發芽，18°C以上即能結果。所需要者不盡相同。以生長期而論，晚稻須在 180天以上，小麥的生長期以 220天左右爲最宜。他如日照，稻麥之所需要者亦不相同。其他作物與牲畜之生長，亦莫不受其影響。如鴨喜潤濕性較耐熱，羊則喜凉爽乾燥之氣候，其理正相同也。

是以農場管理學家瓦倫氏（S. W. Warren）有云：『歐美各國各種作物在出產該作物範圍之內，其產量常以遠於熱帶者爲最大。如美國北部玉米小麥馬鈴薯之產量比南部高，在歐洲則小麥燕麥馬鈴薯等之產量，蘇格蘭比英格蘭高，英多於法，而法又較意大利爲高』。由此可知氣候對於農業生產影響之重大也。

二土壤　土壤影響於農業生產，與氣候之力量相同。其最重要者爲土壤深度，結構，底土性質，排水情形，與氮，磷，鈣，鉀及有機質之含量等。雖然瓦倫氏有云：『世界農業之繁榮，全賴深厚土壤之支持』。然而農作種類中，有爲深

根者，亦有爲淺根者；有喜鹽基性土壤者，亦有喜好中性土壤者；有喜乾燥而排水佳良者，亦有不能耐旱而須常予灌溉者；有需　素肥料較多者，亦有最需氮肥或磷肥者。凡此種種，因爲土壤性狀之不同，作物需要狀況之各異，欲求農業生產良好，產量多，價值高，作物與土壤之適當配合，乃爲先決之條件。

是以經濟學家馬謝爾（A. Marshall）有云：『兩塊土地雖由同一農人以同等之勞力資本費用從事耕種，如所獲大麥之數相同，所獲小麥之數又異；如以粗放方式耕種所獲之小麥數量相同，而改用集約方式耕種所得之數又異』。而且各種作物既非同樣生長於同一性狀之土地，亦非在任何土地上均有同一價值。在個別農業生產者眼光中，若其土地對當時價值最高之作物有特殊之收益時，則謂爲肥沃之土地。換言之，卽以土地對特定的使用——特定作物及耕種方式——之相對的適應性以定其肥沃程度。故雖在同一經濟地位或距市場有同樣遠近之區域，因爲自然地位之不同，各種作業需要之差異。因此引起在孤立國中由經濟地位所形成之農業生產方式之整一性的配置必將有所修改。卽農業生產方式，除受經濟地位之影響外，自然地位亦爲決定農業生產之主要因素。其作用更較經濟地位爲顯著。尤在交通運輸長足發展，運費大爲減低以後，經濟地位之影響趨於減小，而自然地位之影響則益臻重要也。

三地形　地形對於農業生產之關係，雖不如氣候土壤之重大，亦爲農業生產者於擬定生產計劃時，必須考慮的重要因素。地形之影響農業生產者有二，一爲高度，一爲坡度，就高度言，可直接影響於氣候，間接影響於其土壤性狀。普通作物之生長，以高度在500公尺以內者最爲適宜，500—1000公尺之高原或盆地，倘有灌溉之利，農業生產尙不爲惡。而在1000公尺以上者，卽使有灌溉之利，亦難發展農業生產，用以發展畜牧事業較爲適宜。因爲太高的地方，生長季特別短促。普通每升高300公尺，開花與結實日期都要延遲十天左右。再就坡度而論，自以平地爲最佳，一般作物亦能生長於十五度以內之斜坡上，十五度至四十度之斜坡；因有冲刷作用，宜植牧草飼養牲畜。四十度以上者，因爲冲刷過甚，祇宜培植森林或建築梯田。亦可見其對於農業方式之影響。

四　生產者素質及其所擁有各項生產因素之數量與等級與農業生產

除開上述之經濟地位與自然地位影響於農業生產以外，生產者素質及其所擁有各項生產因素之數量與品質亦常有關係。所謂生產因素，通常包括土地，勞力，資本，組織及管理四種。後者卽生產者之素質是也。此四種因素，無論就土地而言（已如上節所論），抑就其他種類而言，在品質上各有高下之別。爲使各項生產因素俱得充分發揮其生產力，必須同等級者相互配合。此項理論，早在十八世紀中葉卽被德國土壤化學家李比錫氏（Leibig）所指出，後經美國農場管理學家瓦倫父子（G.F. Warren d S.W. Warren）發揚光大。並以一木桶表示其涵義。木桶是由高低不等長之許多木板所作成，每一木板代表一項生產因素。木桶內所能容水之數量，必須在各塊木板均爲同等高度時方爲最多。如其不爲同等高度，則桶內之容水量，必爲最低一塊木板所決定。換卽配合生產的各種因素中生產力之發揮，亦必爲較低等級的一種生產因素所決定。至農業經濟學家泰勞氏（H. C. Taylor）更將此理論名之爲等級配合原則，如不按同一等級者相互配合，其生產則相對的減少。在數量方面所當注意者，一爲稀少因素的充分利用，一爲各種因素之相互代替。各地區所有各種生產因素之數量，顯有豐歉之別，農業生產者卽在一定經濟地位與自然地位控制之下，使較少因素（稀少因素）獲得最大之報酬，則整個農業生產方有最高的利潤。農業經濟學家斯比爾門（Spillman）有云：『農民之經營必以獲得最大可能之利潤爲目的，但其所獲得之收入，不能無限制的增加，而必爲一種生產因素，卽比較最稀少的生產因素所限制，其營業全部中之最高利潤，當以其每單位之受限制因素所能獲得之最高報酬』。至於各因素之相互代替，或爲數量之代替，如在舊世界上土地缺乏，遂以多餘勞力代替土地使用。又或爲品質的代替，如在同一土地面積上投下較少量的上級勞力與資本以代替較多量的下級勞力與資本之使用。

在上述各種因素中，農業生產者本身的素質，尤爲決定農業生產計劃之重要參考。因爲農業生產者有智力體力之不同，毅力與審判力之差異，經濟力量之强弱與冒險性大小之差別，對於生產計劃之抉擇，農場業務之管理，均有不同之表現。是以一生產者如能以較高於一般技術水準或企業能力從事農業生產，其獲利亦必較一般人爲多。反之以較低於一般技術水準或企業能力之生產者經營農業生產，其獲利必爲較低。因其技術水準企業能力之不同，獲利多寡之差異，並按泰勞氏之等級配合原則，此等生產者必然會選擇其適宜之地位（經濟地位與自然地位），從事於最有利之作業經營。比一般技術水準或企業能力較高之生產者，其獲利最多。直到一般技術水準或企業能力提高至與之相平衡時，其優越性始被犧牲。其獲利低者終必遷擇劣等之地位（經濟地位與自然地位），只經營最不利之作業種類。直到其技術水準或企業能力提高至一般水準時，方可能與一般生產者相抗衡。所以農業生產者素質之高低會影響於農業生產。必待所有生產者的技術水準與企業能力化爲同一等級，根本沒有優等生產者與劣等生產者之分別時。生產者之素質纔不會再有影響於農業之生產方式矣。

五　作業間之相互關係與農業生產

以上三種因素（經濟地位，自然地位，生產者素質及其擁有各項生產因素之數量與等級）均使一地區或一農場之農業生產趨向於專門化。一地區或一農場應從事於其最有利的一個門類而生產。然而據諸事實，無論是一個地區，或是單個

田農場，爲了充分利用其設備土地勞力等，皆不能終年生產某一作業。而必須選擇數種作業相互配合。因此對於作業間之相互關係，不能不加注意。

各種作業間之相互關係，原有互競互助和互補三種。互競作業，或爲生產時間相同，同時需要土地勞力資本和管理能力；或雖不同時季生長，而互競土壤中之同種肥料者亦屬之。互助業務者爲此等作業之存在，有彼此相互裨益之功效，如飼料作物與牲畜是也。前者供給後者之飼料，後者供給前者之肥料。互補業務者即此等業務對於生產因素之需要，在時間上及種類上並無多大競爭，相互配合，有使其得以充分利用之效。

互競作業不利於配合，其中每一種類均須予以單獨的生產。在生產者擬定生產計劃時，對於每一種互競作業之考慮亦同考慮農場所在地之地位或生產因素之數量與等級一樣。須擇其中最有利的一種從事生產。至於互助作業，因其彼此有相互裨益之效，最有利於相互配合，以收生產經濟之效果。然在農場作業中，屬於以上二類者究竟不多，故在研究農業生產時最宜注意者，則爲互補業務之配合。其配合之目的，是在求土地，勞力與生產物之共同利用。此三者之共同利用，布林克曼稱之爲農業經營之三重紐帶，農業經營有此三種紐帶，使農業生產之各部門完全失去其獨立性，而形成一相互聯繫的有機體結構。所以上述的因經濟地位之優劣而使農業生產有一圈狀配列，自然地位之好壞，亦須與之相配合，以及農業生產者之高下，須各選擇其最有利之門類而生產等，又須加以修正。其生產成本雖高，產量雖低，價值雖微，屬於最不利的生產事業，但因其有助於其他主要作業之生產者，亦能取得其生產地位，農業者亦須視其爲農業生產部門中之一種，否則他項主要作業之生產，必將遭受不利影響而使整個生產利潤趨於降低。

六 價格變動與農業生產

以上所論係就長期而言，農業生產應依照農場所在之地位，農業生產者素質與各作業間之相互關係，而有一適當之配置。其經濟利益可能臻至最高。不過此種配置，亦可能受價格變動之影響而不一定。所謂價格，又有兩方面的意義，一爲生產因素的價格，一爲生產品的價格。生產因素之配合已於第四節中略有論述，當求生產成本之最低。但有最低的成本，並非定有最高的利潤。還須受生產品價格變動之影響。因爲農業生產者之利潤一生產品之售價一購買生產因素之價格。故若生產品價格之變動與生產因素價格之變動能相一致，則最低成求之求得，亦即最高利潤之求得。故於此時農業生產者僅在如何使其生產成本成爲最低。即達於最有利之農業生產。然而事實上，生產品價格與生產因素價格之變動，或有變動先後之不同，或有變動程度之大小，經難成爲一致，此時定有兩種情形表現出來。一爲生產因素之價格變動大，或爲增高，或爲降低，必會影響到利潤之減低或增加。則農業生產門類必將順應其所需生產因素價格之增減而縮小範圍或增

加範圍。第二種表現即爲生產品之價格變動大，因而亦影響於農業經營利潤之增減。農業生產範圍則將隨之而作同一方向之變動。換言之，某種生產品價格上漲超過於其所需生產因素之價格之上漲，因而利潤增加，因而農業生產者定會擴充其生產範圍。

再者各種生產品價格之相對變動，亦有影響於農業生產計劃之安排。故在國際貿易通暢之時，我國絲茶桐油等能暢銷海外，價皆上漲，農民相率增加生產。後於抗戰期中，此等農產品之價格相對慘落，農民多有砍去茶桑桐樹等而換種其他漲價較高之糧食作物者。陝西本爲國內棉產最適宜之地區，而在抗戰期間，一般農民亦見麥價上漲之速率超過棉價上漲之速率時，亦多擴充麥田而減少棉田。他如四川沱江流域之蔗種面積與福建柑橘種植面積之於抗戰期間趨於減少者，亦爲各種生產品價格相對變動之大小有影響於農業生產之明證也。

此種情形在美國亦有例示可尋。其中東二部爲大小麥玉米及猪肉之產區，大小麥及玉米等本可以直接售賣於市，亦可飼養猪隻而出賣猪肉。完全受二者之比較價格而定。據多年統計之結果，猪肉與玉米之比價爲以每百磅猪肉相當於11.6英斛（Bushel）之玉米。故當猪肉價格下落以致100磅猪肉之價格購不到11.6英斛之玉米時，則皆不願養猪而直接以玉米求售於市。反之，如係玉米豐收，價格下落，則又以之先養猪隻，再以出賣猪肉爲宜。此所以猪肉生產量與玉米售價間有一反比例的關係存在者也。

綜合以上各節所論，欲求農業生產之經濟，須要考察影響於農業生產之各項因素。在經濟方面者。一爲農場所在地之經濟地位與自然地位，二爲生產者素質及其擁有各項生產因素之數量與等級，三爲作業間之相互關係，四爲價格變動之影響。此四者不僅影響於農業生產方式之空間配置，且有影響於其時間之推移。

且在上述諸種因素中，其所影響於農業生產之力量亦不盡同。經濟地位是在予農業生產作有規律的排列，自然地位是在予有規律的排列中作成無規律的影響。由於生產者素質與其擁有生產因素之數量與品質的差異，因而在一地區或一農場之農業生產，亦不能不適應其特殊狀況，然此三者，不外使一地區或一農場之生產方式趨於單一化或專業化，而各作業間之相互關係又對此種專業生產方式加以修改，其最重要者，須爲有關部門之相互利用與相互配合，方能使農業生產成爲最經濟之生產。而此種配合生產方式或專業生產方式，又須視價格變動之影響如何而定，或將引起短期內生產部門的轉化亦未可知。

價格變動固有影響於農業生產部門之短期變動，然而不易爲吾人所研討，亦不便爲農業生產者所遵尋。生產者素質與其擁有各項生產因素之數量與等級，固有影響於生產門類之選擇，但除土地一項比較富有固定性外，他項生產因素均有相當的流動性，生產者素質亦可能因一般技術水準或企業能力的提高，個別生產者的特殊所得，必將趨於微渺。均使生產門類之選擇，漸歸於均等化，經濟地位

之作用在現代農業生產中尚不失爲一種重要因素，但在若干年後，如其交通運輸十分發達，運費特殊低廉的結果，此種因素之作用，亦必漸趨喪失，所以影響於農業生產者，還在於農場所在地之自然地位與各種作業間之相互關係。不過各種作業之相互配合中，常亦有其主從關係的存在。而主要作業之選擇，必然要以其自然地位爲依歸。所以影響於農業生產之最重要而最後之因素，尙在於農場所在地之自然地位。一農場或一地區之農業生產是否經濟，主要是在於對於其自然地位之適應情形如何而定。

七　幾種主要農場作業所需自然地位之分析

影響農業生產之諸種因素中，既以農場所在地之自然地位最爲主要，因而對於自然地位之研討，吾人更須十分留心，以明農場作業對於自然地位之適應，並作決定農業區域劃分與農業生產政策之重要參考。

農場作業的種類，多至不可勝數。據法國學者第甘多（De。 Candolle）稱。植物中可供食用者約三百種，動物中的數量當比較爲少云。然而此乃就直接可供食用者而言。加上可供轉化爲動植物而充人類食料者，與根本不用爲食料而有關於人類生活之其他農場作業，均應爲吾人所重視。不過因爲篇幅有限，詳加討論也非本文的範圍。故僅於其中選擇數種主要農場作業以分析其所需之自然地位，以便下節討論中國農業區劃時之參考。

一小麥　小麥爲最主要的一種食用作物。生長期共長150—240天，生長期內，須有16。C的溫度。成熟時須在18°C以上。濕度宜漸次增高，成熟時又須乾燥。否則影響品質而致澱粉減少。土壤深厚略帶黏性，地勢平坦而排水良好者比較適宜。

二水稻　爲次於小麥之一種重要食用作物。生長期長120—180天。須14°C始能發芽，30°C始能開花結實，平均溫度在25。C以上。故須較高溫度，所需雨量亦較多。以水分充分之鬆散土表土帶黏性而不漏水者爲佳。故宜於河流兩岸或湖泊四周之沖積平原。

三玉米　亦爲一種重要的食用作物或飼料作物。生長期之短者 135天，適宜長度 160天。雨量須在33吋以上。陽光充足，晝夜均須較高溫度，土內有機質較多，排水良好者爲宜，沙土次之。宜於平旱地或山坡之生長。

四馬鈴薯　其生長期約爲130—150天，雨量17吋即可。氣候凉爽，蒸發率較小之沙土最佳。黏土次之，低濕者不適宜。有機質多者雖可增高產量，但易使品質變劣。宜於山坡地與平旱地。

五大豆　生長期約長160天。能耐旱耐濕，有 14—16吋雨量即可。開花時忌雨，濕度不宜過高，土壤不宜過肥。沙土之排水優良者最佳，宜於平旱地或斜坡地帶。

六甘蔗　溫度宜在20°C 以上，雨量約1125公厘，不宜過高，否則反使糖分減少。成熟期內忌雨。所需土壤性狀，視所處地位不同而異。在溫帶者以沙壤爲宜。熱帶者黏沙壤均可。惟須較保蒸發者。

七棉花　宜分佈於北緯37°以南，夏均溫25°C 以上。陽光充足，雨量17吋，晝晴夜雨爲佳。生長期約二百天。土壤宜深厚，排水良好，氮磷鉀肥及有機質含量均須適當。幼苗宜鬆散土，老苗宜土質黏固者，較能發育。地勢亦以平坦者爲佳。

八牛　牛有肉牛乳牛等類。乳牛性喜凉爽，過熱則使產乳量減少。且須附近有牧草生長者。肉牛較乳牛能耐旱，凉爽亦很適宜。因飼料分佈於溫濕地方，故亦宜飼養於溫濕區域。

九馬騾　馬不耐酷熱，而騾耐熱力較强。故騾之生長區域應較馬爲廣。

十猪羊　猪性喜溫和，亦能耐酷暑。故能生長於任何條件下。羊則喜凉爽乾燥，分佈區域較狹。

十一鷄鴨　雞性喜溫和，陽光充足者。忌酷暑與嚴寒。鴨則喜濕潤。較雞能耐熱。

上述各種重要農場作業所需之自然地位，容有或大或小的差異。並非完全一律者。因此一地區或一農場選擇其作業種類時。或在決定農業區劃時，吾人亦當注意及之。

八　中國農業區域之劃分

前面已經請過，決定一地區或一農場的作業方式的，主要是該地區域該農場的自然地位。然而並不是說其他的因素就不重要。祇不過居於次要地位而已。是以作者特別再予申明。

我國農業區域劃分的歷史，可遠溯至虞夏時代。舜分天下爲十二州，禹則改分九州，均以各區之土壤特性爲根據。近世學者中則有國人張其昀氏之二十五個天然區域及德學者瓦格納（W。 Wagner）之六個區劃。均本各區之土地狀況氣候條件與經濟情形爲標準。至於眞正劃分中國農業區域者，則始於美學者恩格黑斯（Paul O。 Nghus）。氏於1931年著中國農作制度與農業區域（Cropping System and Regioual Agriculture in china）一書中，將中國劃分爲華中華北華南三大農區。而華北農區又分爲東三省蒙古區，山西北區，甘肅高地區，與大平原區四個區域。1933年金陵大學卜凱教授（J。 L。 Buck）根據其土地利用調查之資料，將中國農區分爲二大地帶八大農區，即小麥地帶包括冬麥小米區，冬麥高粱區與春麥區三個區域。水稻地帶包括揚子水稻小麥區，水稻茶區，四川水稻區，水稻兩穫區，與西南水稻區五個區域。此類地帶與區域劃分之標準，係以物質之基本因素與影響土地利用方式及其成功之因素爲根據。因爲卜凱之研

究範圍僅限於農耕地帶，是以崔毓俊氏又加入邊疆各省分而分爲十二農區。1935年滬江大學教授格雷日（G. B Gressez）發表中國農業區域研究一文。而劃分爲十五個區域。1936年胡煥庸氏根據溫度雨量地勢等地理環境與生產品分佈狀況分爲九大農區，即東北松遼區，黃河下遊區，長江下游區，東南邱陵區，西南高地區，黃土高原區，漠南草地區，蒙寧新乾燥區，與青康藏高原是也。1937年張心一氏分爲草原地帶與農耕地帶二部分，後者又分爲春麥區，冬麥區，小麥水稻區與水稻區四個區域。1945年農林部劃分爲東北區，黃河平原區，蒙古區，黃土高原區，青新區，長江下游區，長江中游區，東南沿海區，西南區與西藏高原區十個區域。1946年趙世利君發表中國農業區域應如何劃分一文，分中國爲四大地帶十四個農區。即墾拓地帶。包括松遼大豆雜糧區與內蒙寧夏墾殖區二區。畜牧地帶，包括青康藏高原放牧區，外蒙新乾地游牧區與察熱綏北畜牧區。棉麥地帶，包括魯冀蘇北煙草棉麥區，晉甘綏南小麥區與陝豫棉麥區三區。水稻地帶，包括四川桐油煙稻區，蘇南皖鄂棉茶水稻區。浙閩魚茶水稻區，台灣蔗糖區與兩廣水稻雙收區五區。此項分類係依其自然經濟與生物因素，土地利用之表徵與農業經營之趨勢爲標準者。

作者以爲中國農業區域的劃分，最應根據於其自然地位。自然地位對於農業生產，不論其爲動物的生產或爲植物的生產，均依存於自然地位者最大。今即以此爲標準，劃分中國農業區域爲四大地帶六大農區於下：

一農耕地帶

1東北大豆高粱雜作區　東北九省位於北緯38°40'至50°31'之間，多帶大陸性氣候。各地溫度相差甚大，年雨量在 300—1000公厘之間。其中十之七八降於七八兩月。土壤肥沃，富有機質及礦物質。作物中以大豆高粱玉米小麥等爲主。大豆佔耕地面積25%，生長最盛。最大中心地有三。一爲遼寧東北輝發河及東遼河上游等地。二爲長春、懷德梨樹，伊通，雙陽，農安等縣，三爲哈爾濱，雙城阿城及呼倫河流域等。次爲高粱，本區居民主要食糧之一。產區有四。即松遼平原之大部；松花江，拉林河上游之丘陵地；東遼河，輝發河上游之丘陵地；及遼西之海岸平原等。此外如玉米小麥小米水稻等雜糧產量亦豐。小米產於嫩江下游。玉米產於遼東半島，鴨綠江下游及呼蘭河流域。小麥產於松花江拉林河間之平原及呼蘭河松花江嫩江間之三角洲。水稻產於安瀋鐵路沿線及松遼各流域之附近。爲中國一有望之農業區域。

2華北棉麥煙草區　此區包括山東，河北，陝西，河南，山西之全部，熱察綏甘之南部，以及江蘇安徽之北部。東迄山東半島，西至黃土高原。此區內以麥類生產爲主，亦爲一般人民的主要糧食。他如河北，山東，蘇北等地之高粱，花生，玉米。河南陝西等地之小米等，均爲主要的食用作物。其他特用作物，如棉花之分佈於河南，陝西，河北山東等地。煙草亦以山東等地最爲主要。

3華南稻魚桐桑茶蔗區　此區緊接在華北棉麥煙草區之南部，包括蘇南皖南，湖北，四川，雲南，貴州，廣東，廣西，福建，浙江，台灣，海南島等處。水稻爲最主要的糧食，尤以兩廣閩南等地爲最，年可二三熟。江蘇，浙江，福建等省產魚亦多，亦營養食品之一種，其他食用作物，如小麥分佈於此區之北部諸省，即沿長江之南部各省份，產量亦多，惟不及華北棉麥煙草區所產者品質之優良。甘蔗，玉米，馬鈴薯之分佈亦廣。桐油主產於四川；江西，湖南等地亦多產之。桑以江浙爲主，四川等地次之。茶產於湖北，江西，安徽，福建等地，蔗糖以台灣，海南島潮汕漳泉贛等諸州與四川沱江流域爲主，分佈亦廣。

二　林牧地帶

4內蒙寧夏林牧區　包括熱察綏之北部，寧夏之大部分，及新疆甘肅之小部。此區內雖有小部分稻麥黍粱等的生產。但大多爲未墾之地，兼以地勢高峻，坡度較大，較低者宜於畜牧，代替農墾，用以防止沖刷。坡度較大者，宜於植林，用以防止風沙，免使沙漠南移。

三　農牧地帶

5新疆黍麥畜牧區　新疆全省除東北部劃爲林牧地帶外，其他各部分又依天山山脈，而被劃分爲南北中三區，中部小區宜於林牧，北部南部較低地方，均可發展農業。玉米小麥爲其主要農場作業，尤以南部爲最重要。

四　遊牧地帶

6青康藏青稞遊牧區　此區除西康之東南小部分劃歸華南稻魚桐桑茶蔗區外，包括青康藏全部及新疆最南部分，海拔多在三千公尺以上，不宜農耕，僅有青稞等作業生產。用爲發展畜牧之基礎。

以上農業區域之劃分，係就大勢而言，實則每一區域之內，亦有自然地位之不同，而可劃分爲更多的區域，但非吾人所能計及。故不贅論。

九　中國農業生產政策

一國家或一地區的農業生產，依照經濟法則的支配，是應該順應其自然地位來確定。因爲自然地位的適合與否，不僅能影響於各種生產因素數量的多寡與品質的高低，且能影響於其生產成本，從而決定其利潤之厚薄。中國各區域的農場作業的配置，已如上節所述，大概言之，在農耕地帶以內，是以小麥，水稻，大豆，高粱，玉米，小米，絲，茶，桐油，煙草，棉花，甘蔗，魚類爲主。其他果類產量亦豐。其他各個地帶，或宜於牧，或宜於林，農耕價值較小，而在自然地位方面亦各具有其特殊的價值。因此在決定農業生產及策時，也應依據於此一因素的決定性而予以適當的安排。

中國是一個農業國家，糧食生產不足以供應需要，固然值得吾人的重視。更有基於國防安全的觀點，主張中國糧食自給自足，因此農業生產方式不能不牽就

此一事實，而且就經濟條件觀之，同一面積之內，農業所能養活的人數約五至六倍於畜牧（美國之情形如此，中國尚無人作此項研究）但就其決定農業生產之基本因素——自然地位觀之，西北一帶，除新疆一部分外，均宜利用發展畜牧，尤以高地爲然。其他如青康藏及內蒙甘寧等省，均以發展畜牧爲主，中國人的食糧向以素食爲主，張心一氏估計糧食生產地佔耕地84%，卜凱估計爲69%，無論如何總是偏於過高，而動物性食糧的生產太少，爲增進人民身體之健康與生活程度之提高，應於宜於發展畜牧之區域充分發展畜牧事業比較合宜。

在農耕地帶以內，亦各有其特殊適宜的農作方式，應按其自然地位而擇其最適宜者安排之，以期於最小土地面積上生產出最高價值的生產品。其中有爲食糧作物者，有爲特用作物者，吾人不應限於糧食自給一觀點，而擴充其生產範圍，以使生產價值減低，應捨去其不利的生產品而換種其有利之生產物。如此，能有多餘之購買力去換取他國之糧食，糧食之數量可以增加，品質可以提高，一般人的身體健康與生活程度亦隨之而改進也。

十 總結

綜合以上各節所論者觀之，可以歸結爲三方面。一爲一地區或一農場生產計劃的安排，須合於經濟原則，左右此種安排的因素，不外該地區該農場所在地之經濟地位與自然地位，生產者素質及其擁有各項生產因素之數量與品質，各作業間之相互關係，與價格變動之影響四者，此四者之意義及其對於農業生產影響力之大小不同，已如前文所論，中以自然地位一種爲控制農業生產最重要而最永久的因素。因此在第二項討論中國農業區域之劃分時，亦即從自然地位之觀點，劃分中國農業區域爲四大地帶六大農區，即農耕地帶，包括東北大豆高粱雜作區，華北棉麥雜草區與華南稻魚桐桑茶蕉區三區，林牧地帶，包括內蒙寧夏林牧區，農牧地帶，包括新疆黍麥畜牧區，遊牧地帶，包括青康藏青裸遊牧區，因各區之自然地位不同，農作方式受其決定，吾人不能左右自然的力量而於已有的生產資源予以合理的利用。故於第三項討論中國農業生產政策時，作者並不主張糧食生產的自給自足，而主張於畜牧地帶盡量發展畜牧，提高國人的生活營養，農耕地帶亦應按其適合狀況而決定農作方式，以求生產最高價值之產品，國人之購買力增加，輸入糧食亦未始不可也。

本文重要參攷資料

1 梁慶椿：世界糧食問題（商務）
2 羅能：孤立國 顧綬祿譯本
3 艾雷貝：農業政策 陳壽彝譯本
4 T. Brinkmann: Economics of the farm business
5 J. L. Buck: Land Utilization in China 1937 Shanghai
6 S. W. Warren: Farm Management 1940
7 A. Marshall: Principles of Economics 1890
8 G. F. Warren: Farm Management 1913
9 H. C. Taylor: Outlines of Agricultural Economics 1919
10 T. W. Spillman: Farm Management 1923
11 O. Brien: Agriculture Economics 1929
12 張其昀：本國地理（商務1931）
13 瓦格拉：中國農書 王毓祖譯本
14 P. O. Nghus: Croppimg System and Regional Agriculture in China 1931
15 崔寶俊：中國農業區 經濟週訊 15期1940
16 張心一：中國農業經濟 英文中國年鑑 1936—37
17 胡煥庸：中國農業區域 地理學報 三卷一期 1936
18 趙世利：我國農業區域應如何劃分 中農月刊 七卷七、八期 1946
19 劉世超：農業集約度與地租及利潤一關於其空間配置與時間變化之研究 中央大學農業經濟集刊創刊號 1944
20 劉世超：農業立地論發凡 中農月刊 七卷一期 1946
21 應廉耕：中國農業區域 （金陵大學農經系） 1945
22 王德崇：農場管理學講義 1947
23 J. D. Black: Production Economics 1926 Henry Holt compang

ON THE ECONOMICS OF ACRICULTURAL PRODUCTION

By
Yow-Fu Li

Department of Agricultural Economics,
Fukien Christian Uhiversity

ABSTRACT

The main purpose of agricultural production is the economy of inputs and the increase of outputs so as to ring about abundance of materials for the enrichment of human lives. The realization of this purpose depends on several interlocking factors, the principal ones being the location of the farm, the efficiency of the producer (laborer) and the possession of facilities affecting the quantity and quality of production. the degree of co-ordination between different croppings and between different productive enterprises, and finally, the variation and fluctuation of prices. With these factors in mind, the author gives detailed discussion on how, when, and in what respects agricultural production has been affected in recent years. The author then proceeds to describe what he considers the four main geographical areas in which six principal agricultural regions can be delineated. The immense bearing of the location factor on Chinese agricultural production is duly recognized. In conclusion, the author proposes a policy for our future agricultural production which calls for a clear recognition of the differences and characteristics of the several distinct agricultural regions. The idea of obtaining more and better food production by taking note of, and following the principles of agricultural economics has been developed consistently throughout this paper.

戰後世界各國之土地改革

POST-WAR AGRARIAN REFORMS IN DIFFERENT COUNTRIES

楊錫圭　廖少雲
Hsin-Pao Yang and Shao-Yun Liao
協和大學農業經濟學系

(一)緒言

戰後世界各國多厲行經濟改造，土地改革爲其中重要的一部門。東歐各國的土地改革尤爲舉世所囑目。因其實行改革較爲澈底而具成效。在東歐各國中，本文舉出波蘭，南斯拉夫，捷克斯洛伐克，保加利亞以及匈牙利等國加以分述。其次是日本的土地改革。這是改造日本的關鍵。本文舉出二種類型的土地改革，使讀者可於世界各國戰後土地改革的演進與結果，得一簡明輪廓。

(二)戰後東歐各國的土地改革

(甲)戰後波蘭的土地改革

在東歐各國的土地改革中波蘭是首先一個值得注意的。波蘭是一個農業的國家。在十九世紀末葉尚有百分之七十二的人民居住鄉間。一九三一年波蘭農民約占全國人口百分之六〇(一)。在這次大戰前耕田約佔全國土地百分之四十九(森林礦區除外)(二)。波蘭雖是一個農業國家但是因爲土地關係的不合理使波蘭農業呈技術停滯，農民也因而貧困。正如波斯里谷在波蘭現狀及危機一文中所說：「農業技術落後，百分之七十的波蘭農民甚受痛苦。而且地主對土地的封建壟斷，使大部份農民成爲過剩人口，過着奴隸的而不是人的生活」(三)。

在第二次世界大戰前波蘭可說是一個大地主土地所有權的國家。這樣把生產手段和生產者分開的結果，使波蘭發生了「土地飢餓」的現象(四)。波蘭地主約有三萬人占全部土地所有者僅百分之一，但所擁有的土地高達全部土地百分之四十七；同時佔全部土地所有者約百分之三十四而只有兩公頃土地的貧農，倒僅佔有全部土地百分之三．五。此外還有許多完全沒有土地的雇農社層(五)。據另一資料統計：一九一八年時，在全部波蘭農民中，有百分之三十一是「農民無產階級」(Rural proletariat)，這是指僅擁有二公頃田地的農民。波蘭農民約須五公頃以上的土地方能維持一家生計，因此這就是說：有五分之四的農民感到「土地飢饉」的威脅。在一九二一年，三，二六四，〇〇〇農家的調查中，其土地分配情形列下(六)。

波蘭農田分配表

（一九二一年）

階層	貧農	小農	中農	富農	大地主
擁有面積（畝）	2以下	2—5	5—20	20—100	100以上
所有農家（千家）	1,109	1,002	1,046	89	19

如表所示土地集中現象可窺見其一斑。

波蘭在十九世紀末葉即已進行着土地重新分配運動（Commassation of Land）。第一次大戰後才眞正實行土地改革，於一九二〇年七月十五日頒有「農業法」，規定國家，俄國農民銀行，普魯士殖民局，宗教之設施物，戰時利得者及投機者，在戰時不爲適當之耕作，或全部放任於租外人之經營者的所有地全部收用之，其他一切之所有地，就其地方之情形，超過六十至三百公頃之部份須收用之（七）。但舊法缺點甚多，於是於一九二五年十二月二十八日復頒「新農業改革法」規定土地最高保有額，逾額即行沒收。由此規定可能重新分配土地三百萬公頃（內有九十五萬公頃係依舊農業法收用）（八）。但是這次改革並未澈底，因爲第一這樣土地改革的進度太慢，每年平均分配土地僅爲一三〇，〇〇〇公頃，最多分給二六，〇〇〇新增農家，但就農村生育率來看，每年平均增加三四〇，〇〇〇人，以一家五口計，至少每年須增加六〇，〇〇〇個農家，始能配合生育的趨勢。第二根據新土地改革法令分得土地農民須先付地價百分之五，貧農卻無價付能力，同時一般雇農於地主土地被分後反有失業危險，所以戰前的波蘭土地改革結果使最貧苦的農民既無田可得，又無田可耕（九）。

戰後波蘭的土地改革較爲全面而澈底，自一九四四年九月與一九四五年十月一年之間，土地改革結果，據波蘭中央統計局發表之「統計新聞」所報道，重分配土地的總面積爲二，九九七，二〇〇公頃內分給農民者爲二，〇四一，四〇〇公頃，餘充特殊及其他用途。同時已經分配土地的總面積達一，三二六，〇〇〇公頃，較戰前增加十倍。至於分配圖形，據波蘭農業與土地改革部的統計報告，全波分得耕田農家共爲三六七，〇九六戶，其分配內容列下（十）。

波蘭土地分配內容一覽表

分配對象	戶數（戶）	所占百分比
無田農民	110,190	30.0
佃農	49,620	13.5
貧農	68,107	18.6
小農	112,964	30.8
中農	21,619	5.9
小手工業者	4,593	1.2

如表所示得到土地分配最多者爲小農及無田農民。同時至少有兩百萬農民受到實惠，如以地區統計，則約卅九萬農戶在舊波蘭領土上獲得約二百萬公頃的土地，卅萬以上的農戶，在光復的西部領土上，分到了土地（十一）。這是波蘭土地改革的大要。

（乙）南斯拉夫戰後的土地改革

其次提到南斯拉夫，戰後的南國正厲行着政治和經濟上的改造，土地改革是其經濟改造中最重要的一環，因爲南國是一個着重農業的國家，農業在其國民經濟中的比重相當大，農民人口占全國人口百分之七十六（十二）。一個農業國家的農業上基本問題是落在土地利用和土地分配上。撇開土地利用問題不談，且看舊南斯拉夫土地的分配是怎樣（十三）。

舊南斯拉夫耕地分配表

階層	擁有土地面積	在全部農業人口中所占百分比
貧農	5五頃以下	54.35
小農	5—10公頃	27.55
中農	10—10公頃	13.92
富農	10.—100公頃	3.33
大地主	100公頃以上	0.01

首先我們看見在十公頃以下的小農和貧農佔百分之八十以上，特別是五公頃以下的貧農佔二分之一強。其次在戰前南斯拉夫還盛行農奴制和公田制（Zadruga），這種封建的土地關係，對土地分配上是一個重要的阻碍。

戰前的南斯拉夫對於這種封建的土地的不合理狀況也曾加以改革，不過收效甚少。眞正澈底的改革是在第二次世界大戰後，這以一九四五年八月廿三日在第一次臨時國會里所通過的「土地改革與墾殖法」爲起點而產生南斯拉夫整個土地分配的變更。根據這個法案規定，凡超過四十五公頃的農地與森林地一律沒收，規定每一農民以擁有卅五公頃的耕地爲最高額。所行沒收土地中屬於大地主者不予價償。其屬於富農與中農所超過限額的耕地則酌予價補（十四）。改革結果無田的貧農免費分得了一百萬公頃的耕田（十五）。僅塞爾維亞一省政府由大地主與敵人手里沒收的耕地即達三六八，〇〇〇公頃，約有十二萬戶貧民免費分得了土地（十六）。南斯拉的土地改革還在繼續進行中，因爲這種生產關係束縛的解除，其國內農業的復興也在逐勃展開。

（丙）捷克，保加利亞及匈牙利的戰後土地改革

捷克在戰後也厲行着土地改革。戰前捷克土地分配的狀況可列簡表如下：（十七）。

戰前捷克土地分配表

（1920年）

階層	擁有土地面積	在全部農業人口中所占百分比	在全部耕田中所占的百分比
大地主	100公頃以上	00·1	37.0
富農與中農	5—100公頃	17·2	49.3
小農與貧農	5公頃以下	82·7	13.7

這種情形的土地分配當然是極不合理，占有農業全部人口百分之八二·七的人口只有全部耕地一三·七；而極少數的地主反擁有絕多的耕地，這種土地的集中與碎分，嚴厲地限制捷克農業的發展。

捷克於戰前也曾來過土地改革。一九一九年四月十六日第「土地沒收法」（Land Sequestration Law）；與一九二〇年的土地分配法」（Allotment Law），都可算爲很進步的改革方案，不過因爲不能澈底實行所以大地主仍然存在。到了第二次世界大戰後才大刀闊斧澈底實行。一九四五年五月十九日，六月廿一日，及七月廿五日新政府曾先後頒布三道土地改革法令，規定凡戰時屬於德國人；匈牙利人及叛敵者地主的土地全部予以沒收，由國家直接分給無田農民。每戶平均分得八至十公頃，如每戶人口在五口以上則可分得十到十五公頃。據官方統計：在二年內全部沒收土地約共三，〇〇〇，〇〇〇公頃。這種被沒收土地有百分之六十分給雇農與貧農，其餘百分之四十分給小農（十八）。眞正需要土地的農民，在這一次的土地改革後很得到實惠。

其次是保加利亞。保加利亞可說是「以農立國」，農業人口佔百分之八十，所有的輸出幾乎全是農產品（十九）。保加利亞雖是一個農業的國家，但是土地的稀少和封建關係，使保加利亞的農業前途黯淡。保加利亞因爲耕地的稀少而構成一個小農制的國家，大地主是較爲稀少，土地集中情形雖然沒有東歐其他國家那樣的嚴重，但是仍擁有絕多數的貧農和小農。而且地主階級依然是進行着超經濟的剝削。見下表（廿）

保加利亞農田分配表

階層	擁田面積	在全部農業人口中所佔之百分比	在全部耕田中所占之百分比
貧農	2公頃以下	45.52	6·9
小農	2—10公頃	41.44	42·3
中農	10—30公頃	11·90	46·5
富農	30—100公頃	0·98	8.8
大地主	100公頃以上	0·10	5.5

戰後保加利亞展開改造工作。實行土地改革，二年以來政府已將一部德國人與戰時通敵者之土地予以沒收，分予貧農與小農，被分配土地，約爲一〇〇，〇〇〇公頃，至少有一五，〇〇〇農戶蒙受實惠（廿一）。而且根據二年計劃，於一九四七及一九四八年內，還要以一六〇，〇〇〇公頃的土地，分予一五〇，〇〇〇無田或少田的農民（廿二）。

最後提到匈牙利的土地改革。匈牙利也是一個農業國家，農業人口佔百分之五十四（廿三）。在戰前土地集中現象還頗爲嚴重，少數農業貴族與富農階級擁有農場面積達百分之四十以上（廿四）。第二次戰後實行土地改革，於一九四五年中匈牙利已將五千七百霍特的土地（一霍特等於〇·七五公頃）收歸國營，中五千一百二十霍特均出資收買，此項土地分配與五十五萬農民（廿五）。此外並將法西黨徒；叛國者的土地予以沒收，另外收買大批土地總共面積達二百萬公頃以上分予雇農與貧農（廿六）。這是匈牙利土地改革粗做的輪廓。

（三）戰後日本的土地改革

日本的農業一直在資產階級政府的農業政策與封建農奴諸關係的遺物的結合下停滯了發展的脚步。這主要表現在土地所有的集中和資金運用的零碎而產出的分散的經濟與幼稚的技術。

培·伏爾加曾對日本的農業諸關係有過一段的描寫：「處在資本主義的壓迫和榨取之下，葬身於負債的小農，農家，及小佃農大衆與地主的階級分化只有激化，在階級分化時過程中，地租一般很高，土地的飢渴越厲害，租借土地使用制度的實施愈廣泛（廿七）。這是說日本農業經濟情形是怎樣，而土地的飢饉是何等成了問題。

戰前日本的土地分配，據統計有如下表：（廿八）

日本土地分配表

土地單位（公頃）	土地所有者		土地面積	
	千戶	百分比	千公頃	百分比
合計	4,937	00.00	6,049	100·00
0.5以下	2,492	49.78	540	8·90
0.5—3	2,111	42.42	2,471	40.80
3—10	344	6·73	1,573	26.00
10—以上	50	1.07	4,462	24·30

上表昭示日本土地集中情形的一斑。土地是這樣集中，再加上日本已耕地占可耕地面積比率過少（廿九）。所以日本貧農生活是何等悲慘，正如 Gilmatin 及Ladefinsky 所云：「標準的佃農所耕作的土地很少，以致他們所能分到的收穫也就微不足道。百分五十的佃農的租地每人不足一·二英畝；尚有百分之二十

七的佃農平均每人耕作一、七英畝，這已是說明日本佃農的貧窮」（卅）。

有人以爲日本土地問題並不十分嚴重，因爲日本的地主數目比較佃農還多，而且所擁的土地則較少。見下表（卅一）

日本佃農地主比較表

年度	地主戶數				佃農戶數
	合計	不耕地主	自耕地主	半自耕地主	
1919	4,845	910	1,700	2,235	1,545
1930	5,064	951	1,742	2,370	1,486
1933	5,119	998	1,745	2,375	1,499

但是這個並非說日本沒有大地主。在日本全國有百分之三的土地擁有者有着全部耕地百分之三十和出租地百分之五十。在這批地主中擁有一二二英畝或更多些的地主有三千人，擁有四千五百英畝的地主有二十五人（卅二）。日本的天皇就是一個大地主，擁有耕地約五萬四千餘英畝（卅三）。在另外的意義上，日本地主的存在不僅只是使農民生產遭着剝削而且這班地主所結合成的特權是阻撓日本經濟社會向民主化發展的主力。因此日本的土地改革不單是貧農的現實需要而且整個改造日本的基礎。管制日本的麥克阿瑟因此在一九四五年十二月命令實施廣泛的土地改革，其主要目的不但是設法保障日本耕種土地的農民能有更平等的機會去享受他們勞動的果實，剷除幾世紀來對農民的封建剝削，而更着重的是撤去有碍於民主復活和加强的經濟障碍，樹立對於人的尊嚴之敬重，並摧毀數百年來置日本農民於封建壓迫下的經濟桎梏。

在麥帥的指令下日本首先制定一土地改革法，以爲建立自耕農的張本（Special Measure for the Establishment of Owner-Farmers）。但是這個計劃未爲盟軍總部所同意，於是在一九四六年十月議會又通過一個可以爲盟軍總部所接受的農業土地調整法（Agricuptural Land Adjustment Law of 1946），規定由日本政府購買約五百萬英畝的土地（約佔佃耕地百分之八十的農地）轉售與佃農。不在地主之土地，必須全部出售，在鄉地主則可以保留佃耕地二·五英畝。在北海道因在大農經營下地主可以保留十英畝的佃耕地，同時自耕農所有的土地面積也有限制，在本洲，四國，九洲自耕農的土地限七·五英畝。在北海道則限卅英畝（卅四）。這次土地改革的地價問題是由政府規定，因爲這是土地收購程序中最重要的關鍵。過去日本改善佃農的一切計劃所以失敗的部份原因就是因爲地價由地主自由規定，以致某價目不是一般貧農所能負担的。這次政府收購的價格：水稻田爲每英畝平均三千日元；旱田或山地每英畝一千八百八十日元。此外水田所有人每英畝可得政府八百八十日元的補助；小地則每英畝可得五百二十元。但在本洲，九洲，四國補助每一個出售者以七·五英畝爲限；在北海道則以三十英畝爲限。政府是以二十四年爲期而年息爲三分六厘的債券付與地主（卅五）。

佃農購買土地時得付與政府付給地主的平均價格相同。不需分担政府的補貼費用，佃農可以一次付款或分數次付款。每年分期付款則不得超過三十年，利息按年息三分二厘計算，在現今粮食價格高漲下，許多佃農都能一次付清其購地價款或一次付清大部份。

（四）日本土地改革的一般檢討

在明瞭日本土地改革的內容後，需要進一步來檢討其實際可能的效果與各方面的批評。

顯然地麥帥阿瑟將軍對於這個新法案覺得非常滿意。麥帥曾發表意見，對於現政府在根除古地主制度方面所顯示之勇氣與決心認爲滿意。而且認爲「該法案將爲日本土壤消除其害虫」（卅六）。但是這個「害虫」是否能消除呢？基督教科學箴言報指出該法案有其漏洞，主要的似爲對於每一家庭所許有之土地限額未予規定；亦未規定佃戶所許購之土地限額，同時尚有一漏洞：即依照法案規定土地改革計劃之施行，大部份須出於地方委員會之手。該委員會以佃戶與地主各半數組織之（卅七）。因此以佃農的愚昧無知，地主的跋扈飛揚所組織下的機構，其結果如何是不言而喻。正如日本某作家所指出的：「經過長期的習慣，已養成佃農對於法令本身不感興趣，因此領導是必需的，但這很少可能，因爲農村中的大多數領袖都是不歡迎土地改革的地主」（卅八）。

地主們對於土地改革所持之反對態度是毫無疑義的，這里可以舉出本間家族的領袖所表示的意見來代表，因爲本間是日本大地主的典型是日本最大地主集團之一（擁有約四千英畝的上等水田）。本間認爲土地改革辦法是「德爵儉約，有爲，和天賦才智的人」（卅九）。這個意思就是說地主的形成是有存在的價值，因爲地主的儉約，有爲和有天賦的才智所以他們才慢慢地擁有和累積他們的土地，同時有了地主才能支付賦稅；並且還能維持經濟的安定因爲有了地主才能在兇歲時接濟佃農。

另外一派的言論是站在另一方面在理論上來支持地主。他們認爲日本農業的最大缺點是小農經營。小農經營一旦存在那末日本農業就沒有現代化的可能，因爲現代的農業技術，如大規模機械耕種等不是小農經營所能容納的。正如日本有一作家所云：「日本農業如不機械化即不足以言進步，但小農却妨碍了機械化，自耕農的創立，其本身不能改進農業技術……日本農業的眞正民主化不能期望於小土地所有者，他們是可以被假定爲現狀的維持者。農業機械化及使機械化成爲可能的集體農場制度，方足將農村導向民主化，和我們不將取這一途徑，農村將永遠成爲反動與悲劇的細胞」（四十）。

因此這個漏洞的法案被美國某專家形容爲「猶諸籠欄護根以防野兎而僅及三面也」（四一）。還是放縱了地主的勢力，徇私了地主的利益。因爲如一般所指出的，這個法案下所產生的結果，第一許多地主仍然不能消除，基於在日本全體地主一〇七萬人中，擁有七•五英畝的地主只有三，四萬人，而擁有二•五英畝的地主却有七十三萬人之多。這樣一來，這個土地改革的結果，對於大多數的地主還是輕輕的放過。第二，土地改革方案中規定地租稅爲收穫物百分之二五。這樣不勞而獲的高額地租，對地主還是有利，當然地主還是不肯放手把土地讓與佃農或小自耕農（四二）。

事實上自頒發這個法案後一直到了今天還沒有切實實行。據聶維緒夫在「日本的農業改革」一文中所稱：「首先地主迅速地開始把土地作爲禮物，贈送給許多鬼儡，以分散他們佔有土地，使每塊土地不會超過規定，其次照法律的規定，只是『離開土地的地主』的土地才被收買的，所以幾千的地主，其中有許多從來沒有看見他們自己的土地（特別是那些復員的軍官和將軍）現在都奔到鄉下開始取消租地契約，於是他們就可以不被包括在『離開土地的地主』的名單上了」（四三）。

就是麥帥總部也在一九四七年五月廿五日在盟國委員會中報告：「直到今天，還沒有分配給農民一塊土地」。其實不但農民沒有分配得一塊土地，而且反而獲得許多相反的結果，因爲「按照規定，至一九四七年五月底，應征購之地主土地爲五百萬英畝，實際只徵購了三十萬英畝，而且都落入地主親屬之手，可以想見這一土地改革方案即或全部實行，也只有利於土地關係由家長制轉化爲家族制度，根本談不到摧毀封建土地之所有關係（四四）。

這是日本土地改革的全盤檢討。顯然把這種表面的改革，完全失去了改革的眞實意義。這個，我們如果明瞭日本的歷史以及其社會經濟的構成，就不難尋出其中的微妙。可以這樣的說：日本目前還沒有民主化，舊的基礎還沒有消除，貴族地主仍然與政治結合，金融寡頭仍然存在，在這種情形之下。一切的經濟民主化——土地改革和解散財閥等工作，將只不過是虛僞的外表而已。

（五）結論

中國土地問題無疑是嚴重的，因此土地改革在現中國需要的急迫亦無須詳加說明。這種封建生產關係的作梗，一旦不能解除，就無法憑空創造新的生產方法，具體的說就是沒有一個國家可以跳過了土地改革而發展了工業化，中國亦然，中國過去談工業化之毫無結果，純因「不揣其本而濟其末」的緣故。因此中國國民黨六全大會土地政策綱領的通過；緩靖區的土地改革，無一不是認識了中國土地問題的嚴重而下手奏刀，雖然他們的方法是不同的。

土地改革是一條歷史創定的路綫，在歷史箭頭的昭示下我國的土地改革也正待展開。人家土地改革的經驗，多少可供我們的借鏡。

附註

（1）根據Economic Democracy of Eastirn and Southern Europe by W. E. moore 1945、P.26、轉見陶大鏞：戰後波蘭的經濟改造 新中華 5:22 P.7 36,11,16。

（2）據Bocherski估計見所著The Economic Struture of Poland 1944，轉見陶大鏞：戰後波蘭的經濟改造 新中華 5:22. P.9 36.11.16.

（3）轉見邵冲：戰後的東歐諸國 新中華 5:8. P.20 36.4.16。

（4）參閱The Rise of Poland Democracy by W.J. Rote 1944 P.211

（5）見胡明：世界經濟地理講座 下冊 光華出版社 36. 7. P.954

（6）見Russia's neighbour—The New Polund by B. Newman 1946. P.59. 另據M. murray估計一九二一年時約有一九，三〇〇，〇〇〇農民，平均所擁耕地不到二•五英畝，見所著 Poland's Progress 1944. P.13. 轉見陶大鏞：戰後波蘭的經濟改造 新中華 5:22. P.9. 36:11.16

（7）見翟克：東歐諸國土地制度改革事件 財政評論 15:6 35.12. P.89

（8）同上

（9）見陶大鏞：戰後波蘭的經濟改造 新中華 5:22 36.11.16 P.8

（10）同上

（11）見宣鄉：東南歐的土地改革 中國建設 5:437.1.1. P.40

（12）據Economic Democracy of Eastern and Southern Europe by W.E. Moore 1945 P.26. 轉見陶大鏞：戰後南斯拉夫的經濟改造 新中華 6:5. 37.3.1. P.9

（13）根據Serbia by tie Servians by A. Stead 190 . Chap. 15. P.239 轉見陶大鏞：戰後南斯拉夫的經濟改造 新中華 6:5 37.3.1 P.9

（14）參閱Yugoslavia, Faces the Future by K. Zilliaeus 1947 P.16 轉見陶大鏞：戰後南斯拉夫的經濟改造 新中華 6:5 37.3.1 P.10.

（15）見Soviet news No. 1771 Aug. 20 1947 London 轉見陶大鏞：戰後南斯拉夫的經濟改造 新中華 6:5 27.3.1. P.10

（16）見陶大鏞：戰後南斯拉夫的經濟改造 新中華 6:5 37.3.1 P.11

（17）很據Czecho slovakia old culture and New Life 1946. P.20改編轉見陶大鏞：戰後捷克斯拉夫的經濟改造 新中華 6:2 37.1.16 P.20

（18）見陶大鏞：戰後捷克斯拉夫的經濟改造 新中華 6:2 37.1.16. P.21
（19）見胡明：世界經濟地理講座 下冊 光華出版社 36.7. P.912
（20）見陶大鏞：戰後保加利亞的經濟改造 新中華 6:8. 37.4 16. P.15
（21）同上
（22）同上
（23）見胡明編：世界經濟地理講座 下冊 光華出版社 36.7. P.852.
（24）同上
（25）見一九四六年塔斯社布達佩斯十一月五日電載卅五年十一月七日文匯報
（26）見胡明：世界經濟地理講座 下冊 光華出版社 36.7. P.852.
（27）見世界農業恐慌載農業戰綫什 一九三〇 第四號 P.25. 轉見康斯坦金，波波夫著 顏志堅重譯 日本經濟地理 P.266. 民28年 中華版
（28）見顏志堅重譯 日本經濟地理 P.260
（29）見…… …… P.257
（30）見…… …… P.24.
（31）見張覺人：一九三五年日本之農村 日本評論 八卷一期 25.2.10. P.65
（32）見William M. Gilmatin及W. I. Ladefinsky著 日本的土地改革 文津譯 新中華 6:4. P.25
（33）見孟憲章：對日和約中的日本天皇的存廢問題 新中華 5:21 36,11,1 P.5.
（34）文津譯：日本的土地改革 新中華 6:4. P.25.
（35）同上
（36）見基督教科學箴言報：日本土地改革 張德乾譯 載一九四六年十二月十一日申報
（37）同上
（38）見文津譯：日本的土地改革 新中華 6:4 P.27
（39）同上 P.26
（40）同上 P.27
（41）見基督教科學箴言報：日本土地改革
（42）見金學成：戰後之日本 新中華 5:9 37.5.1. P.11.
（43）見向平：對日媾和的先決問題 新中華 5:20. 36.10.16. P.33
（44）轉見向平：對日媾和的先決問題 新中華 5:20 36.10.16 P.34.

POST-WAR AGRARIAN REFORMS IN DIFFERENT COUNTRIES

By
Hsin-Pao Yang and Shao-Yun Liao
Department of Agricultural Economics,
Fukien Christian University

ABSTRACT

The post-war world calls for immediate economic rehabilitation in many countries. In this program, land reforms appear to be a universal demand of the peasants everywhere. Hunger for land is as mush an economic urge as a psychological demand of the farmers whose occupation and livelihood depend largely on the operation and production of their lands. In the backward countries where agriculture occupies a predominant position in the national economy, and where the tillers of the land still register as the majority of the population, the landless peasants, or the rural proletariat, have been agitating for land reform of one kind or another. In this article, the authors first take a rather hurried review of what has been done in a few European countries like Poland, Yugoslavia, Czechoslovakia, and Bulgaria where agrarian reforms have been proceeding since the Secend World War with considerable success. To compare the European situation with that of the Far East, the authors take up the New Order which General MacArthur gave to the Japanese government for the reconstunction of their land system. Many loopholes, however, have been found in the Japanese experiments; whether or not they will be successful remains to be seen. In China, the agitation for land reforms is widespread. The solution for many of our national difficulties, especially our contemplated program of industrialization, depends largely on whether or not we can succeed in solving this universal puzzle of land-ownership, also on whether or not we can build a more equable and workable system which may enable us to distribute our lands to meet the needs of the teeming masses of peasants.

協大農報

第九卷　第三、四期

民國三十七年六月出版

編輯　協大農報編輯委員會

出版　私立福建協和大學農學院

福建 福州 魁岐

印刷　福州星圖承印部

經售　協和大學書店

定價

內政部登記證警字第七二三號
中華郵政掛號認爲新聞紙類

THE FUKIEN AGRICULTURAL JOURNAL

CONTENTS

A preliminary list of trees and shrubs on the Campus of Fukien Christian University. Jen-Hsiung Cho and Lai-Yung Li 91
The ascorbic acid content of the flowers of some citrus trees. Lai-Yung Li and Chu-Ying Chou 99
A preliminary study of sixteen varieties of sugar cane. Cheng-Kuei Sha and Kwei-Tang Lin 105
Co-relations between chemical constituents, physical qualities and gelatinization characteristics of several types of rice. Hsi-Lung Pan 117
A preliminary study of sweetpotato varieties and yeild in Eastern Fukien. Chu-Ying Chou, Tung-Kwang Fang and An-Kwo Lin 137
On the epidermic of the pine-caterpillar, Dendrolimus spectabilis, in the year 1947-1948, Foochow. Hsiu-Fu Chao and Ch'ao-Min Lin 148
The mechanical analysis of some soils near Kushan, Foochow. Li-Yung Chang, Lai-Yung Li, and Chu-Ying Chou 163
The determination of field capacity and wilting coefficient of some soils near Kushan, Foochow. Chia-Shen Li and Lai-Yung Li 169
On the economics of agricultural production. Yeau-Fu Li 181
Postwar agrarian reforms in different countries. Hsin-Pao Yang and Shao-Yun Liao 195

Issued By
The Editorial Committee of The College of Agriculture
FUKIEN CHRISTIAN UNIVERSITY
Foochow, Fukien, China

Vol. 9, nos. 3,4 June, 1948

VOLUME 10 DECEMBER, 1948 NUMBERS 1, 2
第十卷 第一、二期

協大農報

THE

FUKIEN AGRICULTURAL JOURNAL

ISSUED BY THE EDITORIAL COMMITTEE
COLLEGE OF AGRICULTURE
FUKIEN CHRISTIAN UNIVERSITY
FOOCHOW, CHINA

目　　錄

福建新鮮果實蔬菜及其他植物維他命丙之含量……李來榮　周祖英　1
水蘚爲種子萌芽及植物發根之良好培植基……李來榮　李家愼　15
福建長汀河田山地土壤侵蝕區之植物羣落……林汝昌　21
平潭風力冲刷土壤之初步研究與應採取控制之方法…李來榮　周祖英　37
同原多元體植物產生配子之機率……裴新澍　49
福州鼓山附近四種土壤之物理性質……李來榮　李家愼　59
概數論……劉元甲　69
金圓演變觀察……劉元甲　廖少雲　75
魁岐鄉農家經濟之調查分析……李耀福　莊露珠　林映俠　87
我的農村人生哲學……鄭德超譯　103

私立福建協和大學農學院農報編輯委員會
福建　福州
民國三十七年十二月出版

協 大 農 報
THE FUKIEN AGRICULTURAL JOURNAL

編 輯 顧 問
CONSULTING EDITORS

Dr. H.H. Allan
Plant Research Bureau
New Zealand

Dean Chih-Wen Chang 章之汶
College of Agriculture
University of Nanking

Dr. I. J. Condit
Citrus Experiment Station
U.S.A.

Dr. H. L. Crane
Bureau of Plant Industry
U.S.A.

Dr. G. H. Cunningham
Plant Diseases Division
New Zealand

Dr. F. E. Gardner
U. S. Horticultural Laboratory
U.S.A.

Dean Puiman Lee 李沛文
College of Agriculture
Lingnan University

Dean Tsing-Sheng Lo 羅清生
College of Agriculture
National Central University

Dr. W. C. Lowdermilk
Soil Conservation Service
U.S.A.

Dr. W. B. Mack
Pennsylvania State College
U.S.A.

Dr. J. C. Miller
Louisiana State University
U.S.A.

Dr. Chen-Kwei Tseng 曾呈奎
Department of Botany
National Shantung University

編 輯 委 員 會
THE EDITORIAL COMMITTEE

Mr. Chia-Shen Li 李家愼
Dr. Lai-Yung Li 李來榮
Mr. Yeau-Fu Li 李耀福
Mr. Yuen Chia Liu 劉元甲
Mr. William W. Overholt
Mr. Hsin-Shu Pei 裴新澍
Miss Eunice T. Thomas

Subscription rates: one dollar U.S. per volume

福建新鮮果實蔬菜及其他植物維他命丙之含量

THE ASCORBIC ACID CONTENT OF FRUITS, VEGETABLES AND OTHER PLANT-PARTS IN FUKIEN

李來榮 周祖英
Lai-Yung Li and Chu-Ying Chou

私立福建協和大學園藝學系

1720年kramer氏著文稱不能以藥物及外科方法治癒壞血病(Scurvy)可以多食綠色植物性食物而奏效後，關於維他命之研究日盛一日。迄今已發現者有二十餘種。而維他命丙是其中與人類營養最有關係的一種。

維他命丙(Vitamin C or Ascorbic acid)於人體上生理的功能，爲生活細胞氧化還元(呼吸作用)的中間媒劑，促進生活細胞的新陳代謝作用，是細胞與細胞間支持聯絡組織所必需的物質。醫藥上的功效，除用以預防和治療壞血病外，可以增加對於數種傳染病如肺炎、傷寒、百日咳，肺結核症、白喉等的抵抗力。外科創傷的組織，若給以大量的維他命丙，可助速癒。多量維他命甲(Vitamin A)混以維他命丙口服之，可治癒急性白濁、非濁性尿道炎、鼻炎、乳蛾腫、眼結膜炎、傳染性濕疹及濃包瘡等疾病。常人多食之可增强對於寒冷的適應性，功用極大。

本篇報告乃作者等於1941至1948前後七年在本校測定福州、邵武等地的新鮮果實。蔬菜與民間食用或藥用的野果、雜草、花，及飲用的茶葉中維他命丙之含量。試驗材料有自校外採得，有向市場購買。惟恐發生氧化作用，所有的驗樣皆於當天或隔日行檢定。測定方法除林碧雲君(12)應用Tillman氏法(9)(10)(11)，陳端英與宋世廉二君(7)(4)用Stevens氏的碘量法(13)外，餘(1)(2)(3)(5)(6)係採取Ballentine氏法(8)。試驗的結果列諸下表，提其供民食之參考，冀稍有貢獻。

協 大 農 報
THE FUKIEN AGRICULTURAL JOURNAL

編 輯 顧 問
CONSULTING EDITORS

Dr. H.H. Allan
Plant Research Bureau
New Zealand

Dean Chih-Wen Chang 章之汶
College of Agriculture
University of Nanking

Dr. I. J. Condit
Citrus Experiment Station
U.S.A.

Dr. H. L. Crane
Bureau of Plant Industry
U.S.A.

Dr. G. H. Cunningham
Plant Diseases Division
New Zealand

Dr. F. E. Gardner
U. S. Horticultural Laboratory
U.S.A.

Dean Puiman Lee 李沛文
College of Agriculture
Lingnan University

Dean Tsing-Sheng Lo 羅清生
College of Agriculture
National Central University

Dr. W. C. Lowdermilk
Soil Conservation Service
U.S.A.

Dr. W. B. Mack
Pennsylvania State College
U.S.A.

Dr. J. C. Miller
Louisiana State University
U.S.A.

Dr. Chen-Kwei Tseng 曾呈奎
Department of Botany
National Shantung University

編 輯 委 員 會
THE EDITORIAL COMMITTEE

Mr. Chia-Shen Li 李家愼
Dr. Lai-Yung Li 李來榮
Mr. Yeau-Fu Li 李耀福
Mr. Yuen Chia Liu 劉元甲
Mr. William W. Overholt
Mr. Hsin-Shu Pei 裴新澍
Miss Eunice T. Thomas

Subscription rates: one dollar U.S. per volume

福建新鮮果實蔬菜及其他植物維他命丙之含量

THE ASCORBIC ACID CONTENT OF FRUITS, VEGETABLES AND OTHER PLANT-PARTS IN FUKIEN

李來榮 周祖英
Lai-Yung Li and Chu-Ying Chou

私立福建協和大學園藝學系

1720年kramer氏著文稱不能以藥物及外科方法治癒的壞血病(Scurvy)可以多食綠色植物性食物而奏效後，關於維他命之研究日盛一日。迄今已發現者有二十餘種。而維他命丙是其中與人類營養最有關係的一種。

維他命丙(Vitamin C or Ascorbic acid)於人體上生理的功能，爲生活細胞氧化還元(呼吸作用)的中間媒劑，促進生活細胞的新陳代謝作用，是細胞與細胞間支持聯絡組織所必需的物質。醫藥上的功效，除用以預防和治療壞血病外，可以增加對於數種傳染病如肺炎、傷寒、百日咳、肺結核症、白喉等的抵抗力。外科創傷的組織，若給以大量的維他命丙，可助速癒。多量維他命甲(Vitamin A)混以維他命丙口服之，可治癒急性白濁、非濁性尿道炎、鼻炎、乳蛾脹、眼結膜炎、傳染性濕疹及濃包瘡等疾病。常人多食之可增强對於寒冷的適應性，功用極大。

本篇報告乃作者等於1941至1948前後七年在本校測定福州、邵武等地的新鮮果實。蔬菜與民間食用或藥用的野果、雜草、花，及飲用的茶葉中維他命丙之含量。試驗材料有自校外採得，有向市場購買。惟恐發生氧化作用，所有的驗樣皆於當天或隔日行檢定。測定方法除林碧雲君(12)應用Tillman氏法(9)(10)(11)，陳端英與宋世廉二君(7)(4)用Stevens氏的碘量法(13)外，餘(1)(2)(3)(5)(6)係採取Ballentine氏法(8)。試驗的結果列諸下表，提其供民食之參考，冀稍有貢獻。

福建新鮮果實蔬菜及其他植物維他命丙含量表

名稱 Names	來源 Sources	維他命丙含量 Amount mg./100gm.	分析時期 Time of analysis	分析方法 Methods of analysis	作者 Authors
I. 果實					
薔薇科 Rosaceae					
梨 Pyrus calleryana	福州	○	Aug.'47	Ballentine	李來榮 周祖英
平頭梨 P. calleryana var.	,,	○	,,	,,	,,
棕包梨 P. calleryana var.	,,	○	,,	,,	,,
秋白梨 Pyrus serotina	,,	○	,,	,,	,,
水蜜桃 Prunus persica	,,	○	,,	,,	,,
胭脂李 P. domestica	,,	○	,,	,,	,,
山楂 Crataegus pinnatifolia	,,	○	,,	,,	,,
小果薔薇 Rosa microcarpa	,,	43.29	Nov.'47	,,	,,
金櫻子 R. laevigata	,,	223.72	Sept.'47	,,	,,
金櫻子變種 R. laevigata var.	,,	373.95	,,	,,	,,
苞薔薇 R. bracteata	,,	358.10	,,	,,	,,
拋子笴 Rubus corhorifolium	,,	23.48	Apr.'48	,,	,,
酢漿草科 Oxalidaceae					
楊桃 Averrhoa carambola	,,	22.57	Nov.'47	,,	,,
芸香科 Rutaceae					
福桔 Citrus reticulata var.	,,	37.08*	Winter'46	,,	周樸
桔 C. reticulata	邵武	35.44	Winter'44	Stevens	陳維陳端英
焦桔 C. reticulata var. Chaokan	福州	42.18*	Winter'46	Ballentine	周樸
金彈 Fortunella crassifolia	邵武	9.46	Winter'44	Stevens	陳維陳端英
橙 C. sinensis	,,	72.35	,,	,,	,,
新會橙 C. sinensis var. Sunhui	福州	54.24*	Winter'46	Ballentine	周樸
有柑 C. sinensis var. Ponkan	,,	39.62*	,,	,,	,,
雪柑 C. sinensis var. Sehkan	,,	67.88*	,,	,,	,,
印子柑 C. sinensis var. Intze	,,	73.95*	,,	,,	,,

柚 Citrus grandis	邵武	45.62	Fall'44	Stevens	陳維陳端英
土柚 C. grandis	福州	65.76*	Winter'46	Ballentine	周樸
文旦柚 C. grandis var.	,,	65.85*	,,	,,	,,
黃皮 Clausena lansium	,,	33.47—63.83		,,	李來榮 周祖英
晚惠(紫牛心) C. lansium var.	,,	60.73	Aug.'48	,,	,,
國輔 ,,	,,	55.30	,,	,,	,,
獨核黃皮 ,,	,,	63.00	,,	,,	,,
圓梨 ,,	,,	47.70	,,	,,	,,
牛心 ,,	,,	60.98	,,	,,	,,
瓜式 ,,	,,	33.63	,,	,,	,,
土種 ,,	,,	42.70	,,	,,	,,
登河 ,,	,,	54.22	,,	,,	,,
牛腎 ,,	,,	40.49	,,	,,	,,
小鷄心 ,,	,,	35.19	,,	,,	,,
大鷄心 ,,	,,	44.76	,,	,,	,,
章奎 ,,	,,	63.83	,,	,,	,,
棗式 ,,	,,	57.62	,,	,,	,,
酸棗 ,,	,,	50.17	,,	,,	,,
章涵 ,,	,,	37.25	,,	,,	,,
大戟科 Euphorbiaceae					
油柑 Phyllanthus emblica	,,	283.38-412.83	Aug.-Dec.'47	,,	,,
無患子科 Sapindaceae					
荔枝 Litchi chinensis		5.97-54.42		,,	,,
唐朝古荔(儼) L. chinensis var.	,,	22.64	July'48	,,	,,
儼 ,,	,,	7.32	,,	,,	,,
儼仔 ,,	,,	5.97	,,	,,	,,
桂林 ,,	,,	35.53	,,	,,	,,
陳紫 ,,	莆田	22.41	,,	,,	,,
元紅 ,,	福州	47.66	,,	,,	,,
山枝 ,,	,,	54.42	,,	,,	,,
龍眼 Euphoria longana	福州	30.32-144.77	,,	,,	,,
秋分本 E. longana var.	莆田	100.16	Sept.'48	,,	,,

冇 本 E. longana var.		莆田	70.01	Sept.'48	Ballentine	李來榮 周祖英
九秋本	,,	,,	45.19	,,	,,	,,
本樹大	,,	福州	53.35	Aug.'48	,,	,,
處暑本	,,	,,	77.57	,,	,,	,,
木色殼南圓	,,	,,	57.83	,,	,,	,,
土黃色南圓	,,	,,	128.83	,,	,,	,,
早白龍眼	,,	,,	94.74	,,	,,	,,
開陽	,,	,,	59.83	Sept.'48	,,	,,
秋分白	,,	,,	101.40	,,	,,	,,
石峽	,,	,,	98.69	,,	,,	,,
粗殼	,,	,,	56.63	,,	,,	,,
玻璃璋	,,	,,	30.32	,,	,,	,,
狀元里	,,	,,	115.00	,,	,,	,,
只仔	,,	,,	67.91	,,	,,	,,
元成紅核	,,	,,	100.69	,,	,,	,,
大寶圓	,,	,,	100.57	,,	,,	,,
油潭本	,,	,,	81.56	,,	,,	,,
黑龍嶺	,,	,,	83.41	,,	,,	,,
普明庵	,,	,,	92.87	,,	,,	,,
后峯庵本	,,	,,	70.40	,,	,,	,,
黑殼本	,,	,,	68.68	,,	,,	,,
黃殼本	,,	,,	144.77	,,	,,	,,
鼠李科 Rhamnaceae						
中國棗 Zyziphus jujuba		,,	383.47-538.57	,,	,,	,,
麵棗 Z. jujuba var.		,,	,,	Sept.'47 Aug.'48	,,	,,
麵棗 (晒乾)	,,	,,	○	Sept '47	,,	,,
蜜棗 (糖製)	,,	,,	165.35	,,	,,	,,
蘭棗 (乾製)	,,	,,	○	,,	,,	,,
黑棗 (烘乾)	,,	,,	6.48	,,	,,	,,
豆棗	,,	,,	391.03	Aug '47	,,	,,

豆棗 (晒乾) Zizyphus jujuba var.		福州	○	Sept.'47	Ballentine	李來榮 周祖英
鐵棗	,,	,,	496.45	Aug.'48	,,	,,
柴棗	,,	,,	430.83	,,	,,	,,
葡萄科 Vitaceae						
葡萄 Vitis labrusca		,,	○	Aug '47	,,	,,
胡頹子科 Elaeagnaceae						
胡頹子 Elaeagnus pungens		,,	16.60	Feb.'48	,,	,,
安石榴科 Punicaceae						
石榴 Punica granatum		,,	假種皮7.35 果皮 54.02	Sept '47	,,	,,
桃金孃科 Myrtaceae						
番石榴 Psidium guajava		,,	果皮125.10-183.01 葉肉 20.81-57.19	,,	,,	,,
白蜜 P. guajava var.		,,	果皮183.01 果肉 31.60	,,	,,	,,
青皮	,,	,,	果皮125.10 果肉 57.10	,,	,,	,,
尖頭	,,	,,	果皮182.40 果肉 24.43	,,	,,	,,
尖頭(晒乾)	,,	,,	○	,,	,,	,,
圓形	,,	,,	果皮181.21 果肉 20.81	,,	,,	,,
野生番石榴 Rhodomyrtus tomentosa		,,	○	,,	,,	,,
柿科 Ebenaceae						
柿 Diospyros kaki		,,	4.83	,,	,,	,,

II. 蔬 菜 Vegetables

藜科 Chenopodiaceae					
菠菜 Spinacia oleracea	邵武	69.24	Winter'44	Stevens	陳 維 陳端英
,, ,,	福州	62.45	Winter'47	,,	宋世廉
甜菜 Beta vulgaris	邵武	13.53	Spring'42	Tillman	林碧雲
莧科 Amarantaceae					
莧菜 Amaranthus tricolor	邵武	47.22	Spring'42	Tillman	林碧雲
綠莧菜 A. tricolor var.	,,	78.85	Spring'44	Stevens	陳 維 陳端英
紅莧菜 ,,	,,	70.58	,,	,,	,,
綠莧菜 ,,	福州	66.21	Spring'47	,,	宋世廉

紅莧菜 A. tricolor var.	福州	54.24	Spring'47	Stevens	宋世廉
十字花科 Cruciferae					
白菜 Brassica chinesis	邵武	15.02	Winter'41	Tillman	林碧雲
,, ,,	,,	17.32	Winter'44	Stevens	陳維陳端英
,, ,,	福州	21.53	Winter'47	,,	宋世廉
油菜 Brassica napus	邵武	35.05	Fall'41	Tillman	林碧雲
,, ,,	,,	47.33	Fall'44	Stevens	陳維陳端英
,, ,,	福州	38.50	Fall'47	,,	宋世廉
芥菜 B. juncea	邵武	40.12	Winter'41	Tillman	林碧雲
,, ,,	台灣	32.52	Winter'47	Stevens	宋世廉
,, ,,	福州	40.62	,,	,,	,,
芥藍 B. oleracea	邵武	48.58	Spring'42	Tillman	林碧雲
,, ,,	福州	45.88	Fall'47	Stevens	宋世廉
甘藍(葉) B. oleracea var. Capatata	邵武	36.63	Spring'42	Tillman	林碧雲
甘藍(包心) ,,	,,	49.12	,,	,,	,,
甘藍(葉) ,,	,,	44.29	Winter'44	Stevens	陳維陳端英
甘藍(包心) ,,	,,	37.61	,,	,,	,,
,, ,,	福州	38.34	Winter'47	,,	宋世廉
花椰菜 B. oleracea var. botrytis	,,	○	May'48	Ballentine	范啓修
蘿蔔 Raphanus sativus	邵武	20.78	Spring'44	Stevens	陳維陳端英
,, ,,	福州	34.82	Spring'47	,,	宋世廉
豆科 Leguminoceae					
豌豆(豆) Pisum sativum	邵武	52.03	Spring'42	Tillman	林碧雲
豌豆(莢) ,,	,,	36.64	,,	,,	,,
豌豆(幼嫩) ,,	,,	41.43	,,	,,	,,
豌豆(幼葉) ,,	福州	182.40	Apr.'48	Ballentine	范啓修
豌 豆 ,,	,,	42.42	Winter'47	Stevens	宋世廉
黃豆(豆芽) Glycine soja	邵武	36.59	Spring'42	Tillman	林碧雲
綠豆(豆芽) Phaseolus aureus	,,	39.32	Spring'44	Stevens	陳維陳端英
,, ,,	福州	20.42	Winter'47	,,	宋世廉
,, ,,	邵武	19.37	Spring'42	Tillman	林碧雲

錦葵科 Malvaceae					
冬寒菜 Malva crispa	邵武	21.07	Spring'42	Tillman	林碧雲
繖形科 Umbeliferae					
芹菜(莖) Apium graveolens	邵武	8.20	Spring'42	Tillman	林碧雲
芹菜(葉) ,,	,,	99.88	,,	,,	,,
芹菜 ,,	福州	65.67	winter'47	Stevens	宋世廉
胡蘿蔔 Daucus carota	邵武	11.10	winter'44	,,	陳維陳端英
旋花科 Convolulaceae					
空心菜 Ipomea aquatica	邵武	14.45	Spring'4	Tillman	林碧雲
空心菜(葉) ,,	,,	29.56	,,	,,	,,
空心菜 ,,	,,	29.56	Sum.'44	Stevens	陳維陳端英
,, ,,	福州	20.14	Sum.'47	,,	宋世廉
甘薯(葉) I. batatas	邵武	20.25	Fall'41	Tillman	林碧雲
茄科 Solanaceae					
白茄子 Solanum melongena var.	邵武	29.78	Sum.'44	Stevens	陳維陳端英
紫茄子 ,,	,,	28.91	,,	,,	,,
白茄子 ,,	福州	21.45	Sum.'47	,,	宋世廉
紫茄子 ,,	,,	18.14	,,	,,	,,
青辣椒 Capsicum annuum	邵武	73.99	winter'44	,,	陳維陳端英
紅辣椒 ,,	,,	159.52	,,	,,	,,
青辣椒 ,,	福州	128.67	winter'47	,,	宋世廉
紅辣椒 ,,	,,	176.43	,,	,,	,,
胡蘆科 Cucurbitaceae					
黃瓜 Cucumis sativus	邵武	10.80	Sum.'41	Tillman	林碧雲
甜瓜 C. melo	,,	23.99	Sum.'44	Stevens	陳維陳端英
胡蘆瓜 Lagenaria vulgaris	,,	13.26	Sum.'41	Tillman	林碧雲
,, ,,	,,	10.36	Sum.'44	Stevens	陳維陳端英
苦瓜 Momordica charantia	,,	67.69	Sum.'44	,,	,,
絲瓜 Luffa cylindrica	,,	18.13	,,	,,	,,
南瓜 Cucurbita pepo	,,	49.28	,,	,,	,,
杜瓜 Cucurbita sp.	福州	22.15	Aug '48	Ballentine	李來榮周祖英
栝樓 Trichsanthes japonica	,,	19.11	Oct.'47	,,	,,

菊科 Compositae					
萵苣 Lactuca sativa	邵武	○	Winter'41	Tillman	林碧雲
萵苣苗 ,,	,,	13.77	Winter'44	Stevens	陳維 陳端英
禾本科 Graminae					
筍 Phyllostachys sp.	邵武	0.36	Spring'42	Tillman	林碧雲
,,(筍尖) ,,	,,	23.69	Winter'44	Stevens	陳維 陳端英
筍 ,,	福州	5.25	Winter'47	,,	宋世廉
,,(筍尖) ,,	,,	22.52	,,	,,	,,
天南星科 Araceae					
芋頭 Colocasia eaculentum	邵武	29.93	Winter'41	Tillman	林碧雲
百合科 Liliaceae					
洋葱 Allium cepa	邵武	20.15	Spring'42	,,	林碧雲
,, ,,	福州	20.21	Fall'47	Stevens	宋世廉
大蒜(白色部分) A. sativum	邵武	22.10	Spring'42	Tillman	林碧雲
大蒜(綠色部分) ,,	,,	35.02	,,	,,	,,
大蒜 ,,	,,	28.59	,,	,,	,,
大蒜 經貯藏) ,,	,,	13.22	,,	,,	,,
大蒜 ,,	,,	30.68	Spring'44	Stevens	陳維 陳端英
大蒜(白色部分) ,,	福州	34.03	Spring'47	,,	宋世廉
大蒜(綠色部分) ,,	,,	40.86	,,	,,	,,
絲葱 A. Ledebourianum	邵武	24.37	Spring'42	Tillman	林碧雲
葱 A. fistulosum	,,	56.30	Spring'44	Stevens	陳維 陳端英
,, ,,	福州	21.52	Spring'47	,,	宋世廉
薤(綠色部分) A. bakeri	邵武	39.43	Spring'42	Tillman	林碧雲
,,(白色部分) ,,	,,	20.10	,,	,,	,,
韭 A. odorum	,,	67.52	,,	,,	,,
,, ,,	,,	57.30	Spring'44	Stevens	陳維 陳端英
,, ,,	福州	62.21	Spring'47	,,	宋世廉
薯蕷科 Dioscoreaceae					
山藥 Dioscorea batata	邵武	9.88	Fall'41	Tillman	林碧雲
薑科 Zingiberaceae					
薑 Zingiber officinalis	邵武	14.76	Spring'44	Tillman	林碧雲
,, ,,	福州	13.86	Winter'47	Stevens	宋世廉

III. 雜類

水龍骨科 Polypodiaceae					
蕨(幼芽) Blechnum orientalis	福州	○	Apr.'48	Ballentine	范啓修
桑科 Moraceae					
桑芽(未發放) Morus alba	,,	○	Feb.'48	,,	,,
桑芽(發放) ,,	,,	○	Feb. & May'48	,,	,,
桑葉 ,,	,,	○	May'48	,,	,,
蓼科 Polygonaceae					
老虎脷 Polygonum perfoliatum	,,	79.20	Apr.'48	,,	,,
十字花科 Cruciferae					
薺 Capsella bursa-pastoris	,,	○	Mar.'48	,,	,,
薔薇科 Rosaceae					
枇杷(葉) Eriobotrya japonica	,,	○	Jan.'48	,,	,,
梨(花) Pyrus calleryana	,,	○	Mar.'48	,,	,,
桃(花) Prunus persica	,,	○	,,	,,	,,
—(葉) Rubus thundergiana	,,	○	May'48	,,	,,
豆科 Leguminoceae					
豌豆(花) Pisum sativum	,,	○	Apr.'48	,,	,,
酢漿草科 Oxalidaceae					
大酸味草 Oxalis martiana	,,	181.72	Feb. & Apr.'48	,,	,,
金蓮花科 Tropaeolaceae					
金蓮花 Tropaeolum majus	,,	119.68	,,	,,	,,
大戟科 Euphorbiaceae					
三年桐(花) Aleurites fordii	,,	○	May'48	,,	,,
無患子科 Sapindaceae					
荔枝(花) Litchi chinensis	,,	○	,,	,,	,,
茶科 Theaceae					
茶(幼芽) Thea siennsis	,,	○	,,	,,	,,
白毫 Thea sinensis var.	鼓山	21.87	Winter'47	Stevens	宋世廉
綠茶 ,,	,,	29.91	,,	,,	,,
鵝眉 ,,	羅源	31.58	,,	,,	,,

雨前 Thea sinensis var.		羅源	29.52	Wiuter'47	Stevens	宋世廉
香片	,,	,,	22.12	,,	,,	,,
上芽尖	,,	,,	27.39	,,	,,	,,
花香	,,	,,	10.98	,,	,,	,,
明前	,,	—	22.91	,,	,,	,,
鉄羅漢	,,	武彝	○	,,	,,	,,
鉄觀音	,,	,,	16.50	,,	,,	,,
紅茶	,,	政和	○	,,	,,	,,
壽眉紅茶	,,	,,	○	,,	,,	,,
蕃瓜樹科 Caricaceae						
番木瓜(雄花)Carica papaya		福州	160.16	Feb '48	Ballentine	范啓修
石南科 Ericaceae						
紅杜鵑花 Rhododendron indicum		,,	○	May'48	,,	,,
芸香科 Rutaceae						
焦柑 Citrus reticulata var. Chaokan		,,	花萼227.60 花 208.81	Apr.'48	,,	李來榮 周祖英
南豐桔 C. reticulata var. Nanfung		,,	,, 158.35 44.05	,,	,,	,,
雪柑C. sinensis var. Sehkan		,,	,, 265.32 239.82	,,	,,	,,
桶柑 ,, Tankan		,,	,, 218.09 280.78	,,	,,	,,
新會橙 ,, Sunhui		,,	,, 248.82 265.20	,,	,,	,,
印子柑 ,, In-Tze		,,	,, 118.84 188.05	,,	,,	,,
晚生橙 ,, late		,,	,, 231.03 199.84	,,	,,	,,
柑(樹葉) ,,		,,	○	May'48	,,	范啓修 李來榮
酸橙 C. aurantium		,,	花萼225.29 花 162.58	Apr.'48	,,	周祖英
白檸檬 C. aurantifolia		,,	,, 392.27 326.00	,,	,,	,,
檸檬 C. lemon		,,	,, 09.82 182.20	,,	,,	,,
葡萄柑 C. paradisi		,,	,, 83.70 216.07	,,	,,	,,
晚白柚C. grandis var. white		,,	,, 141.39 30.60	,,	,,	,,
大紅袍 ,, red big		,,	,, 81.04 51.60	,,	,,	,,
黃皮 Clausena lansium		,,	,, 61.52 50.84	,,	,,	,,
車前科 Plantaginaceae		,,		,,	,,	,,
車前草 Plantago major		,,	莖根 ○	Mar.'48	,,	范啓修

菊科 Compositae						
黃花艾葉 Gnaphalium indicum		福州	○	Mar.'48	Ballentine	范啓修
禾本科 Graminae						
竹(幼芽) Bambosa sp.		,,	○	Jan.'48	,,	,,

附註：*每 100 c.c. 果汁中維他命丙之含量(毫克)

結論

(一)用於測定維他命丙含量之果實共有十一科八十三種，蔬菜十五科四十二種，其他(包括雜草、花、藥草、茶葉等)十六科四十七種。

(二)就檢驗的果類中，以中國棗含維他命丙爲量最多，每百克果肉中含量達 383.47—538.57 毫克。其次爲油柑，含有 283.38—412.83 毫克，再次爲金櫻子與荀薔薇 223.72—373.95 毫克。更次爲番石榴，其果皮(Pericarp)中含有 125.10—183.01 毫克，果肉 20.81—57.10 毫克。其他如龍眼、柑桔、黃皮等皆爲該種維他命豐富之來源。就龍眼而言，其果肉中含量竟有超過柑桔汁中所含有者一倍以上。蘭棗(乾製)、晒乾之番石榴、野生番石榴、梨、桃、李、山楂、葡萄等果實不含有之。

(三)蔬菜類中以辣椒爲最優，紅辣椒每百克含 156.52—176.43 毫克，青辣椒 73.99—128.67 毫克。其次爲芹菜 56.07 毫克，其葉含之達 99.88 毫克。再次爲莧菜、菠菜、苦瓜。紅莧菜 54.24—70.58 毫克，綠莧菜66.21—78.85 毫克，菠菜 62.45—69.24 毫克，苦瓜 67.69 毫克。更次爲芥藍菜 45.88—48.58 毫克。芥菜花、花椰菜，葉苣萵等無此種維他命。

(四)雜類中以柑桔花含量爲最豐，每百克花含量有 39.60—339.82 毫克，花苞 61.52—302.27 毫克，隨品種不同而異。次爲大酸味草 181.72 毫克。再次爲番木瓜雄花 160.15 毫克。更次爲金蓮花 119.68 毫克。茶葉含之自 0.00 至 31.58 毫克。竹的幼芽，枇杷葉、梨花、桃花、一種須具利葉、桑芽與桑葉、薺、車前草之根與葉、紅杜鵑花、豌豆花、荔枝花、茶幼芽等沒有這種維他命。

參考文獻

(1) 李來榮 周祖英 1947 中國棗——一種富含維他命丙之果實 協大農報 9(1,2): 6—13

(2) 李來榮 周祖英 1947 國產果實中維他命丙含量之測定 協大農報 9(1,2): 14—22

(3) 李來榮 周祖英 1948 柑桔花與丙種維生素 協大農報 9(3,4):99-140

(4) 宋世廉 1948 福州蔬菜中維他命丙之含量(附茶葉) 私立福建協大和學畢業論文(未出版)

(5) 周樸 1947 加工對於新鮮及貯藏桔類 (Citrus fruits) 果汁中酸量維他命C及還元糖成分影響之研究 私立福建協和大學畢業論文 (未出版)
(6) 范啓修 1948 福州幾種植物之花葉維生素丙含量之測定 私立福建協和大學畢業論文 (未出版)
(7) 陳 維 陳端英 1947 烹製及加工對於蔬菜水果中維他命丙之影响 協大農報 8(3,4): 17—22
(8) Ballentine, R. 1941. Determination of ascorbic acid in Citrus juice. Ind. Eng. Chem. Anal.ed. 13:89.
(9) Harris, L. J. 1934. Annual Rev. of Biochem. 3.
(10) Hawk, P. B. & Bergeim, O. 1937. Practical Physio. Chem. 11th. ed. 860-67. Blakiston Co.
(11) Kassell, B. & Brand. E. 1938. The photometric determination of cystine, cysteine, ascorbic acid, and related compounds, with phosphotungstic acid. Journ. Biological Chem. 125: 115-129.
(12) Lin, P. Y. 1942. Vitamin C contents of some vegetables in Shaowu. Fukien Christian University Thesis (unpublished)
(13) Stevens, J. W. 1938. Estimation of ascorbic acid in Citrus juices. Journ. Ind. Eng. Chem. Anal. ed. 10(2):269-71.

THE ASCORBIC ACID CONTENT OF FRUITS, VEGETABLES AND OTHER PLANT-PARTS IN FUKIEN

By

LAI-YUNG LI and CHU-YING CHOU

Department of Horticulture, College of Agriculture,
Fukien Christian University

SUMMARY

This paper summarizes work done on the ascorbic acid content of Fukien fruits, vegetables and other plant-parts by the authors and others at Fukien Christian University during the past seven years as follows:

1. This report includes 83 varieties of fruits representing 11 families; 42 varieties of vegetables representing 15 families; and 47 varieties of plants other than fruits and vegetables representing 16 families.

2. Among the fruits determined, the Chinese date *Zizyphus jujuba* tops the list with 383.47 – 538.57 mg. in 100 gm. of fresh pulp. Yiu-Kan *Phyllanthus emblica* ranks second with 283.38 – 412.83 mg. Fruits of wild roses *Rosa laevigata and R. bracteata* were found to contain from 223.72 – 373.95 mg. While the guava *Psidium guajava* measures 125.10 – 183.01 mg. for the skin and 20.81 – 57.10 mg. for the pulp. Beside the above mentioned, Lungan *Euphoria longana*, Citrus, and Hwangpee *Clausena lansium* are also rich sources of ascorbic acid. The pulp of lungan measures more than double the amount of ascorbic acid found in Citrus juice. On the other hand, the following fresh fruits: *Rhodomyrtus tomentosa*, pear *Pyrus calleryana* and *P. serotina*, peach *Prunus persica* plum *Prunus domestica*, dried Chinese date, dried guava were found lacking in this acid.

3. Among the vegetables, pepper *Capsicum annuum* ranks the highest in the acid content. The red pepper contains 156.52 – 176.43 mg., while the green pepper 73.99 - 128.67 mg. in 100 gm. of pulp. Celery *Apium graveolens* has 56.67 mg. in both stem and leaf, and 99.88 mg. in the leaf. Red Chinese spinach *Amaranthus tricolor* has 54.24 – 70.58 mg.; green Chinese spinach *Amaranthus tricolor* 66.21 – 78.85 mg.; spinach *Spinacia oleracea,*

62.45 – 69.24 mg.: Balsam pear *Momordica charantia* 67.69 mg. while brassica *Brassica oleracea* has 45.88 – 48.58 mg. in 100 gm. of leaf. The flower of leaf mustard *Brassica juncea*, cauliflower *Brassica oleracea* var. *botrytis* and lettuce *Lactuca sativa* are found to be lacking in ascorbic acid.

4. Of the miscellaneous plant-parts other than fruits and vegetables measured for the ascorbic acid contents, Citrus flower ranks highest with 39.60 – 339.82 mg. for the opened flower and 61.52 – 302.27 mg. for the mature flower bud. Lavender sorrel *Oxalis martana* leaves contain 181.72 mg., while the male flower of papaya *Carica papaya* has 160.16 mg., nasturtium *Tropaelum majus* flowers measure 119.68 mg., tea *Thea sinensis* leaves contain from zero to 31.58 mg. The unopened leaves of bamboo *Bambosa sp.*, loquat *Eriobotrya japonica*, pear *Pyrus calleryana*, peach *Prunus persica* blossoms, rubus *Rubus thundergiana* leaves, mulberry *Morus alba* bud and leaves, the leaves and roots of plantain *Plantago major*, azalea *Rhododendron indicum* pink flowers, garden pea *Pisum sativum* flowers, litchi *Litchi chinensis* flowers and tea buds are all found to be lacking in ascorbic acid.

水蘚爲種子萌芽及植物發根之良好培植基

SPHAGNUM MOSS AS A CONVENIENT MEDIUM FOR GERMINATION OF SEEDS AND ROOTING OF CUTTINGS

李來榮 李家愼
Lai-Yung Li and Chia-Shen Li
福建協和大學園藝學系

摘 要

作者就兩年來於本校農業試驗場，應用水蘚（Sphagnum moss）爲種子萌芽及植物發根培植基（medium）之經驗，介紹水蘚在農業研究與農業生產上之應用價值。水蘚爲我國東南部潮濕蔭蔽處產物，具有優良之物理性狀，可爲繁殖植物之良好培植基。本校經先後培植成功之引種植物有美國加州之韋氏番石榴（Webber's Guava）及 Feijoa, 新西蘭之松 *Pinus radiata*, 及蕉 *Phormium tenax*, 爪哇之 *Euphoria geniculata*, *Abrus precatorius*, *Orthosiphon* sp. 及 *Passiflora quadrangularis*, 南非洲之番茄樹（Tree tomato）等。用以扦插繁殖亞熱帶果樹及木本花卉，所得新株根羣均較發展。用以測驗蔬菜種子萌芽率，結果正確，並用豌豆種子比較各種培植基對發芽之影響，皆足証明水蘚在繁殖植物上有特殊之功效，誠美國農部推薦於農業應用非謬也。

一 引 言

水蘚（Sphagnum moss）爲一低等植物，具有優良之物理性狀，用於繁殖植物之中間物，其可供給種子萌芽及植物發根時所需要之適當條件，即所謂優良之培植基（medinm）是也。美國農部植物引種局（8）多年前應用新鮮水蘚培植成功之植物，至少在二千五百种以上，包括三百屬五十科，其中有熱溫兩帶之植物。晚近兩年，本校農事試驗場亦經先後試用水蘚培植幼苗，扦插及種子萌芽等之中間物，結果優良。水蘚培植基在繁殖植物上確有相當價值，但我國少有人注意採用。我國東南各地之岩壁、林地、低濕草地、蔭蔽等處均可隨時採得，如能廣爲倡用，其爲農業研究與農業生產上當有部份之貢獻也。

水蘚之應用價值，杜氏(Doran, 1938)曾用水蘚與河砂，河砂與泥炭土各半混合，河砂及園土等四種不同培植基比較其對種苗猝倒病(Damping-off)之防治力，結果前三種均較應用園土爲佳。史氏等(Stoutemyer & others, 1941)用洗淨河砂加入檜勒浦氏營養液(Dunlap's nutritive solution)使之濕潤，一份河沙與三份經消毒之園土混合，及二份泥炭土與一份河砂混合等培植基與水蘚作比較培植試驗。結果前述三種培植基中發現害猝倒病之幼苗有馬鍼草 *Buddleria Japonica*, 猴花 *Mimulus Lewissii* & *M. ringens* 及 *Sorbaria sorbifolia*. 於砂與園土混合之培植基中有酸模 *Oxydendrum arboreum*, *Rhexia mariana* 及杜鵑 *Rhododendron* sp. 等。但在水蘚培植基中則無是種損失。當幼苗生長之際水蘚所現酸度，常在 4.4—4.5 間，可預防猝倒病菌之侵襲。柏氏 (Burbige 1877) 讚以蘭科植物種子及豬籠草屬 *Nepenthes* 種子播於新鮮水蘚上發芽。哈氏(Hatfield 1916) 常以 1/16 吋厚乾水蘚鋪於土面爲石南科屬 *ericacerous* 或其他細小種子發芽之培植基。摩氏 (Morrison, 1919) 將杜鵑花種子播於堆肥上，用乾水蘚爲覆蓋。熊同齡君(5)亦讚用水蘚爲種子發芽之培植基。

戰時美國自外引運鷄納植物 *Cinchona* (6)以水蘚代土種植，飛運便利，每次可載運九萬株，所得成就，遠遜於土壤，其移運損失者尚不及百分之二。

以水蘚培植幼植物可摻用營養液，以增肥力，檜勒浦氏營養液(11)原用於河砂培植基中，亦經引用於水蘚培植基中(15)。卽於每加侖水中加磷酸石灰(Superphosphate)及硝酸鉀(Potassium nitrate)各一茶匙配製。美國植物引種局(6)常用每加侖水中加入兩茶匙之 12—12—6 完全肥料配製液，或每加侖水中加入 4—12—4 及 5—8—6 五六茶匙，完全肥料配製成液亦可應用。

二 協大農事試驗場應用水蘚爲培植基之情形

一、珍貴種子之發芽　作者於去年冬季得自美國加州友人 Dr. Condit 郵寄來韋氏番石榴(Webber's gauva)及 Feijoa 種子各數十粒，當卽於試驗室用花砵盛泥炭土上鋪乾水蘚約半吋厚，用水噴濕後行插種，並用玻璃罩覆蓋，於兩星期後發芽，取去覆蓋物，每隔三四日噴水一次，於今年春季移植苗床時已得盈吋之幼苗，今已成高達數尺之植株矣。經如是播種繁殖成功之植物尙有得自新西蘭之松 *Pinns radiata* 及麻 *Phormium tenax*. 爪哇之 *Euphoria geniculata*, *Abrus Precatorius*, *Orthosiphon* sp. 及 *Passiflora quadrangularis*, 及南菲洲之番茄樹(Tree tomato)等植物。

二、蔬菜種子萌芽之中間物　以水蘚爲培植基測驗韶州蔬菜種子之生活力(傅淑雲 1947)，所得之發芽百分率均甚準確。以豌豆種子(林金華 1948)於各種不同培植基中比較發芽率，結果以在水蘚培植基中豌豆發芽率最高。受病率最低(見表一)。

三、插條繁殖之中間物　經環狀剝皮處理後之亞熱帶果樹枝條(鄧約

惠 1946)，插入各種不同培植基中比較其發根情形，結果以砂上蓋水蘚培植基中之插枝發根率較高(見表二)。

表一　豌豆種子於不同培植基中之發芽記錄

培植基之種類		發芽率	受病率	培植基之種類		發芽率	受病率
水蘚	第一次	95.0	2.0	洗淨河砂	第一次	89.0	4
	第二次	93.0	1.5		第二次	67.5	19
底層河砂1½吋 上層鋪水蘚1½吋	第一次	91.5	4.5	園土	第一次	81.5	7
	第二次	91.5	3.5		第二次	70.5	24
底層園土 上層水蘚	第一次	91.5	3.5	河砂園土 各半混和	第一次	89.0	5
	第二次	91.5	2.5		第二次	72.0	17

表二　環狀剝皮處理後之扦枝發根記錄

插枝種類	發根率			插枝種類	發根率		
	砂與水蘚	園土與水蘚	園土		砂與水蘚	園土與水蘚	園土
有柑	5	—	—	枇杷	15	10	—
梅	30	30	10	龍眼	15	—	—
桑	5	5	10	荔枝	15	—	—
柚	5	—	—	桶柑	—	5	—

作者年來教學實驗，曾扦插扶桑 *Hibiscus* sp. 聖誕花 *Helleborus niger* 秋菊及 markaya bella 等於各種不同培植基中結果以水蘚，水蘚與砂，及砂三者培植基中成績爲優，尤以前者中之植物根羣發達。經包裝貯藏後之果樹枝條(吳德星 1947)扦插於水蘚與砂之培植基中以試其生活力。

四、示範教材之應用　爲教材示範種子發芽時，於培養皿(Petri dish)中，水蘚可代替吸濕紙爲少量種子發芽之中間物。豌豆或其他豆類種子在通氣欠佳之環境中萌芽，雖經消毒處理，常易霉爛，如用水蘚爲萌芽中間物，雖蓋固於培養皿中當可減少是種弊害。

水蘚之用爲培植幼植物，可預防猝倒病菌之侵襲，已如上述，而水蘚組織柔軟，有調節水份之功能，雖灌水至浸漬狀態，仍能通氣，幼苗根羣易於伸張，且移時，亦甚容易，不致傷害幼植物根羣，此爲其他培植基所不及者。

三 應用水蘚之方法

於岩壁、林地、低濕草地或蔭蔽等地採得之新鮮水蘚，粗細錯綜，難於貼合，應用不便，須稍加處理，法將水蘚中雜物如附着之泥土及雜草等檢去，用手揉扯後卽可應用。水蘚數量稍多時，可使之風乾，以手揉之通過具有¼吋網眼之篩，使成細小(16)。如用爲種子發芽時，將水蘚平鋪於繁殖箱或砵內厚約三吋稍加輕壓，噴水濕潤後卽可播入種子，用玻璃爲覆蓋，種子大粒者，可仍以水蘚爲覆蓋，藉增種子吸取較多水份之機會。種子發芽後，宜除去玻璃蓋，時加管理噴水，卽可得良好結果。

水蘚用爲扦插之培植基或培植幼植物時，取用繁殖箱或砵，將揉碎之水蘚噴水濕潤之，將水蘚堆疊於箱或砵之一邊厚約三吋，將所備欲行扦插之枝條或幼植物靠水蘚排列，株行距離視植物種類及大小而定。靠植物再填排水蘚一排，再排插枝或幼植物，如是依次排列之數量視繁殖箱或砵之容積而定，但須注意於插枝時忌將枝條由上面直接插入，因水蘚組織疏鬆，具有彈性，不易插入，如强免行之，易傷及插枝，致影響發根。

繁殖所用之繁殖箱，宜用新者，因舊木箱常產生一種腐木菌，分解水蘚致失去作用。如必須取用舊木箱時，需先洗淨，置日光下曝晒數日，如無繁殖箱設備時，可就地劃以範圍平鋪水蘚亦可應用。

水蘚供給數量有限時，於繁殖箱低先鋪二吋厚之泥炭土，或河砂與泥炭土之混合物，或單以河砂或園土，上鋪厚約吋許之水蘚，卽可供播種培植之用，如用爲扦插培植時則以水蘚與河砂合用爲佳。

於管理方面，水蘚組織鬆軟，容水量大，雖灌水至浸漬狀態，仍能通氣，水蘚保水力强，每經灌溉一次，可保持二三天之濕潤，如有溫室設備，將繁殖箱置入溫室中更可減少灌溉次數。但須注意保持水蘚於潮濕狀態，否則水份缺乏，水蘚乾燥收縮成不透水面，有折裂幼植物根羣之虞。灌溉時宜從上淋灌，如行底下灌溉似非所宜。

欲增加培植基中肥力，亦可配用馬壚勒氏營養液(11)。如化學肥料不易購得時，可用腐熟人尿摻入水中，使成極稀薄溶液加入培植基中應用。

四 結 論

1、水蘚用於種子萌芽及植物發根之培植基時，毋需經消毒手續，可預防幼植物之猝倒病(Damping-off)發生及插枝之腐爛，水蘚組織疏鬆，有通氣及調節水份之功，其容水量大，雖灌水至浸漬狀態，仍能通氣，其保水力强，可保持較長久之濕度而減少多灌溉之繁，水蘚之用於培植幼植物時，植物根羣易於伸張，且移植便利，不致傷害根羣。水蘚誠爲良好之培植基(medium)也。

2、水蘚結構輕鬆，適於遠運植物之包裝或培植之材料。

3、水蘚不論新鮮或乾燥者，均便於應用，且可長期貯用。

4、水蘚爲我國東南各地均易採得之物，且易調製，適合農業機關、公司、農場及農家之普遍應用，而普通學校採用爲生物實驗教材，尤爲便利。

參 考 文 獻

(1) 鄭約惠 1946 福州亞熱帶果樹插枝蕃殖之研究 協和大學畢業論文
(2) 傅淑雲 1947 蔬菜種子之研究 協和大學畢業論文
(3) 林金華 1948 不同培植基對於豌豆種子萌芽之影响 協和大學畢業論文
(4) 吳德星 1947 果樹接穗包裝及貯藏 協和大學畢業論文
(5) 熊同齡 1939 新種播種法 浙大園藝 1(2): 64.
(6) Bardford, F. C. Short cuts for the gardener. Sci. Farming U. S. D. A. year-book 1943-1947 p. 267-272.
(7) Burbidge, F. W. 1877. Cultivated plants, their Propagation and improvement. William Blackwood & Son, Edinburgh & London. p. 55.
(8) Close, A.W. 1937. Use of live sphagnum in seed germination. Proc. Amer. Soc. Hort. Sci. 35: 858-859.
(9) Doran, W. L. 1938. Germination of seeds and damping-off and growth of seedlings of ornamental plants as affected by soil treatments. Mass. Agr, Expt. Sta. Bul. 351.
(10) Dunlap, A. A. 1936. Sand culture of seedlings. Conn. Agr. Expt. Sta. Bul. 380. p. 137—159.
(11) Dunlap, A. A. 1939. The sand culture of seedlings and mature plants. Conn. Agr. Expt, Sta. Cir. 129.
(12) Hatfield, T. D. 1916. Methods used in the propagation of plants. Trns. Mass. Hort. Soc. part 1; p. 80—102.
(13) Li, Lai-Yung. 1944. The influence of stratification of tung-seeds upon emergence and establishment of seedlings in the nursery. New Zealand Jour. Sci. & Tech. Vol. 25, Sec. A, no. 1, p. 53—48.
(14) Morrison, B. Y. 1919. Azealeas and rhododendrons from seed. U. S. D. A. Cir. 68.
(15) Stoutemyer, V. &. Hope, C. & Close, A. 1941. Sphagnum moss for seed germination inhibits damping-off losses on unsterilized soil. National Hort. Magazine, April. p. 111-120.
(16) Stoutemyer, V. T. Close, A. W. & Hope, C. 1944. Sphagnum moss for seed germination. U.S.D.A. Leaflet no. 243.
(17) Wiggin, W. W. 1931. The propagation of flowers by cuttings and seeds. Ohio Agr. Expt. Sta. Bul. 487.

SPHAGNUM MOSS AS A CONVENIENT MEDIUM FOR GERMINATION OF SEEDS AND ROOTING OF CUTTINGS

LAI-YUNG LI and CHIA-SHEN LI

College of Agriculture,
Fukien Christian University
Foochow

For the past two years, Sphagnum moss has been successfully employed for both germination of seeds and for rooting cuttings in the College of Agriculture, Fukien Christian University. Experiments have been successfully conducted using Sphagnum moss, both outdoors in wooden trays and in the laboratory in Petri dishes, for: 1. regular seed germination tests; 2. germination of seeds difficult to sprout, and 3. germination of seeds for experimental and teaching purposes. In all cases, neither the seeds nor Sphagnum moss are treated with disinfectant of any kind.

Rare, exotic seeds received often by airmail in small quantities have been successfully germinated in Sphagnum moss in our laboratory. These include the Webber Guava, the Feijoa from the Citrus Experimental Station, Riverside, California; *Pinus radiata* and *Phormium tenax* from the Plant Research Bureau, New Zealand; *Euphobia geniculata*, *Abrus precatorius*, *Orthosiphon sp.* and *Passiflora quadrangularis* from Bandoeng, Java, and the Tree tomato from Natal, South Africa.

Small lots of seedlings for experimental or for teaching purposes were more conveniently germinated in Sphagnum moss than on blotting paper in Petri dishes. Peas and beans are usually attacked by molds during germination in less well aereated media such as soil, sand or in enclosed Petri dishes with blotting paper. Satisfactory results were obtained with peas and beans in partially enclosed Petri dishes by using Sphagnum moss as a medium for germination.

Cuttings of a number of subtropical fruit trees were also successfully rooted in Sphagnum moss. The senior author used Sphagnum moss also for the stratification of Tung seeds in New Zealand (Li, 1944). Our findings here supported that of Stoutmyer (Stoutmyer, 1941) in the United States Plant Introduction Garden, Glen Dale, Maryland, U. S. A.

福建長汀河田山地土壤侵蝕區之植物羣落

THE VEGETATION OF THE ERODED, HILLY LANDS IN HOTIEN, CHANGTING, FUKIEN

林 汝 昌
Ju-Chang Lim
國立廈門大學

摘 要

福建長汀縣河田鄉及其附近之山丘爲土壤侵蝕嚴重之區域。山丘圍繞於河田盆地之四週，土壤因備受劇烈之侵蝕，已無完整之剖面，表土全部冲失，心土裸露於外，形成童頹片面冲刷大小切溝侵蝕滿佈之地。

作者爲欲探討山丘土壤之侵蝕與植物種類及生態之關係等問題，於一九四〇年至一九四三年之間，特將生長於河田四週冲刷山丘之植物，依常見之種類，按地形之不同及土壤之概性，加以研究論述。並將河田之地理環境氣象暨土壤性質附帶說明。

茲就河田山丘土壤侵蝕劇烈地帶與侵蝕較輕地帶兩大不同之區域，依植物種類之不同與其生態羣落之分佈分別概述之。生長於土壤侵蝕劇烈地帶之各不同處所之植物有八十餘種；分佈於侵蝕較輕地帶之各個地點之植物有百多種。並將其所知植物種類之學名，以恩氏系統分科表列之，共得一百八十九種，隸屬五十五科。

一 引 言

作者於一九四〇年春至一九四三年夏，約三年餘之時間，供職福建省研究院，在閩西長汀縣河田鄉担任植物之調查與栽植等之工作。河田及其附近之山丘縱橫數十里，爲土壤侵蝕嚴重之區域，該地山丘植物分佈之狀況與土壤侵蝕之情形，堪爲中國南部紅壤區域之典型代表。

植物之種類與其分佈，對於土壤之侵蝕問題，關係甚切，作者茲就河田及其附近山丘侵蝕區域所採得之植物，加以研究檢定其學名，特注意其生長之情形及羣落之組成與分佈，並觀察其習性與生長地等之概況，加以討論，冀有助於本省冲刷地區山地之種植，尙希名知之士匡而正之。

本區山丘之植物，係按其常見之種類，依地形之概況及土壤之不同而

異，自山丘之低處以至頂上之高處均屬之。其中包括土壤侵蝕最劇烈，最乾燥地帶，與陰濕之切溝以至侵蝕較輕之丘陵基部，山腰之緩斜坡地，並山谷草地雜木與疏林等處。

二 長汀河田之地理環境

(一)位置 河田適居於長汀縣之中部，稍偏南，距縣城約二十三公里，汀江右岸，汀朋公路之左，市鎮處於東經 116°24′ 及北緯 25°36′ 其附近爲土壤侵蝕劇烈地帶。

(二)地形 河田爲一小盆地，市鎮恰居於小盆地之中央，盆地四週爲拔海五百餘公尺之丘陵地，超出平地一百餘公尺，傾斜度頗平緩，丘陵地之外圍東側，乃爲拔海高度八百公尺以上之山嶺，所謂博平山脈是也。

(三)地質 本區附近概屬花崗岩侵入體(2)，廣長各約三四十里，爲長汀縣連城縣一帶之巨型露頭，因風化特甚，侵蝕劇烈夷爲一羣小山丘，花崗岩侵入體似爲岩株(Loocolith)，附近石英岩及煤系均受其影響，接近花崗岩體之石英岩，往往受熱力作用，變爲白色疏鬆粉狀物，且多小孔，花崗岩晶粒甚粗，正長石爲肉紅色，石英爲灰色，大小約一公分左右，角閃石爲暗綠色，晶粗較小，雲母不多，磁鉄礦亦少。

(四)氣象 據所測(1,4.)，長汀縣年平均氣壓爲 760 公厘加 46.6 公厘，最高氣壓爲 760 公厘加 64.0 公厘，最低氣壓爲 760 公厘加 26.2 公厘；相對濕度年平均爲 77.6%，絕對濕度年平均爲 13.3 公厘；氣溫年平均爲攝氏 18.7度，最高氣溫爲攝氏 37.7 度，最低氣溫爲攝氏 -3.9度；五月至九月平均氣溫在 20 度以上，七八兩月爲最熱，十二月至二月平均氣溫約 10 左右，一月最冷，雨量平均一千八百餘公厘，三月至九月雨量最豐，每月均在一百公厘以上，尤以五六兩月爲最，十月至二月雨量較少，降雨日數約一百六十餘日，將近全年日數之半，而雨日之分佈亦以三月至八月爲最多。

(五)山丘侵蝕劇烈之紅壤* 本區丘陵地概屬冲刷劇烈之紅壤，母質爲花崗岩，岩石之晶粒甚粗，石英粗大，且常夾有石英脈，風化層甚深厚，除少數傾斜度較大侵蝕最劇烈之山頂略見岩石之露頭外，母岩多埋藏甚深。土壤因備受劇烈之冲刷，完整之剖面已無處可見，表土全部冲失，心土裸露於外，且甚深厚，上部呈紅色，下部爲紅色與黃色相間之交織斑紋層，其下常有一薄層之鉄質硬磐，自剖面形態觀之，可知受紅壤化作用(Laterization)之程度甚深，花崗岩經風化後，其中石英砂礫難於風化，多存留於土中，故土壤之質地多爲礫質壤土或礫質粘土。

表層土壤多已冲失，心土裸露於外，完整之剖面已不多見，而形成極端畫頗片面冲刷大小切溝滿佈之境地也。茲就切溝邊觀察之剖面性狀述之於下：

觀察地點——河田天馬山大切溝邊。

*土壤之觀察與速測等工作，曾承郭魁士先生等之協助，特誌謝忱。

地形：丘陵地之下部，地面傾斜度不及 10%，掘剖面處爲四公尺深三公尺寬之切溝，溝邊急斜。

排水：良好，潛水面在四公尺以下。

母質：花崗岩。

0——125 公分：紅色礫質土，微有腐植質，大碎塊狀，疏鬆多裂痕，酸度 6.6，此爲心土之上部，並非表土。

125—250 公分：紅色白色黃色相間之交織斑紋層，礫質粘壤土，無腐植質，核狀及小碎塊狀，較上層緊密，酸度 6.2。

250—275 公分：灰白色及黑色相間礫質土，無腐植質，不顯構造，酸度 6.6，此層爲半風化之母質層。

275—278 公分：暗棕色之鉄硬磐，中夾有石英砂礫，極堅實。

278—305 公分：黃白色之礫土，塊狀堅密，無腐植質，酸度 6.6，甚潮濕。

305 公分以下：灰色夾黃色斑紋，礫質砂土，此爲半風化之母質，層甚厚，不顯構造，甚疏鬆，酸度 6.7，潮濕。

此類紅壤土極劇烈之冲刷與淋洗，表土全無，大部份爲衰頹之童山，腐植質全無，肥度極低。曾用摩根(Morgan)氏速測法(12)，將該丘陵地各不同地點之土壤，採集數十土樣，加以速測之。其結果 PH 值爲在 4.8—6.6 之間，多數爲 5.0；硝酸態氮(No_3^-)平均爲每市畝之土壤約含 0.3—2.0 市斤之間；氨氮(NH^3)平均爲每市畝之土壤約含 1.5—5.0 市斤之間；磷(P)平均爲每市畝之土壤約含 2.0—8.0 市斤之間；鉀(K^+)平均爲每市畝之土壤約含 23—30 市斤之間。

由此速測之結果，可知本區丘陵地之紅壤，經嚴重冲刷之下，土壤肥素損失殆盡，酸性頗强，氮磷鉀三要素之中，性磷稍多，蓋因紅壤中之鉄鋁膠質複合體，吸收一部份磷酸，故含量較多也。

三 山丘土壤侵蝕劇烈地帶之植物

土壤侵蝕劇烈地，係指土層盡失，岩石或半風化體之畢露帶，與心土裸露切溝滿佈之山丘而言。

(一)巖石畢露帶 此種地帶多在較高之山頂與山坡，高出盆地平面在四十公尺以外，傾斜度在 40% 以上者，其侵蝕之劇烈已臻於極點，土層盡失，猙獰巖石暴露於外。

在此地帶之巖石與其半風化體畢露之山地，或心土裸露之乾燥堅實土壤之表面，僅有地衣類之生長，常見者有：瘤網地衣之一種 Lecanora sp.；網固地衣之一種 Lecidea sp 與石蕊 Cladonia silvanica L. 等。第一種爲數最多，亦即固着地衣類在巖石表面分佈最廣也。

在巖石空隙間或山凹山窩土質堅實地帶，多有類蕨植物之生長，其中一種最爲普遍，且分佈亦最廣，本地土名爲柴草，蓋民間廣取爲燃燒之用故名，其學名爲 Gleichenia Linearia Clark. 中名爲芒箕骨。此種植物可謂

此地之最優勢種者。與此參雜生長或單獨分佈之種類黑珠茅 Lepidosperma Chinensis Nees. 爲數最多；其次 Rynchospora rabra (Lour.) Mak.; Gahnia tristis Nees. 與裏白 Gleichenia glauca Thunb. 等。此外尚有數種菝葜屬 Smilax 常分佈於其間。菝葜 S. China L. 爲數較多，冷飯頭 S. glabra Roxb.；菝葜一種 S. lanceaefolia Var. Opaca A. Pc. 等亦頗常見。此等植物在巖石縫裂中尤所見之。此數種植物零星生長於此間，而組成一種極其稀疏之羣落，似可稱爲「芒箕骨黑珠茅植物羣落 Gleichenia linearia—Lepidosperma Chinensis Association」也。

在巖石半風化體之積土處或空隙中，常可見野古草 Arundinella anomalla Steud. 與芒 Miscanthus sinensis Anders. 分別生長於其間或與其他植物參雜茁長。野古草在此地可謂生長最優，數量最多之一種，而芒則在其次也。與此兩種互生其間之其他禾本科植物者有：Eriachne pallescens R. Br.；粗毛野古草 Arundinella setosa Trin.；拂子茅草 Calamagrostis arundinacea Roth. 等種。此數種組成之植物羣落，或可稱爲「野古草芒植物羣落 Arundinella anomalla-Miscanthus sinensis Association」。其中或可見貫衆 Polystichum faleatum Diels.；石葦 Adiantum capius-veneris L.；粗葉野雞尾 Pteris guadriaurita Retz.；海金砂 Lygopodium japonicum Sw. 等之蕨類植物。

(二)切溝滿佈帶　此種地帶多在山腰之坡地，高出盆地平面在四十公尺以內，而傾斜度 15% 至 30% 者，冲刷甚劇烈，表土蕩失，赤色心土裸露，切溝滿佈，山窩中則由許多小切溝漸次匯合成巨大且深大切溝之境地也。

在大小切溝之邊緣或山凹山窩中，多有矮小灌木之生長。灌木中，赤楠 Syzygium buxifolium Hook. et Arn.；赤楠－種 S. grijsii(Hance)Merr. 爲數最多，其次爲檵木 Loropetalum Chinense Olive.；烏飯 Vaccinium bractatum Thunb. 等。此數種灌木通常互聚茁長於一處，零星疏散或叢密鬱閉。其他爲數較少之灌木，與赤楠檵木相聚生長於此切溝邊緣或凹山窩等處之種類者有：黃端木 Adinandra millettii Benth.；節榕花 Baeckia frutescens L.；石斑木 Rhaphiolepis indica Lindl.；山礬 Symplocos caudata Wall.；黃梔子 Gardenia jasminoides Ellis.；滿山紅 Rhododendron maniesii H. & W.；柃木 Eurya japonica Thunb.；小冬青 Ilex aspella Champ.；油茶 Thea oleosa Lour. 等。此數種之灌木所形成之植物羣落，似可稱爲「赤楠檵木植物羣落 Syzygium buxifolium-Loropetalum Chinense Association」者焉。

於切溝之內或外緣，芒箕骨生長亦多，在溝內尚有多種蕨類之生長，常見者有：橢圓水龍骨 Polypodium ellipticum Thunb.；鳳尾草 Pteris multifida Poir.；地柏葉 Asplenium normale Don.；水龍骨 Polypodium fortunei Lowe. 等。間亦曾在大切溝中陰濕處巖石下，見有粉條兒菜 Aletris spicata Franch.；鳳凰草 Amitostigms Chinensis(Rofe.)Schlt.；紫金牛 Ardisia pusilla Dc. 等。石松 Lycopodium cernuum Linn.；卷柏 Selaginella tamariscina (Beauv.)Spring. 於此地帶亦不少。

在丘陵基部之巨大且深切溝內，多有蔓性植物之生長，常見者有菝葜，金櫻子 Rosa laevigata Michx.；小果薔薇 Rosa microcarpa Lindl.；龍鬚藤 Bauhinia Championi Benth.；雷藤 Millettia dielsiana Harms. 等種。

四　山丘土壤侵蝕較輕地帶之植物

土壤侵蝕較輕地帶，係指片面冲刷之坡地與侵蝕輕微之草地以至丘陵中部平谷間或底部之灌叢與疏林等處之山丘而言。

(一)片面冲刷之坡地　此類地帶多在山丘中部與山腰之緩斜坡地，約距離盆地平面高三四十公尺以內者，傾斜度約從 10% 至 30% 之間。地面多呈片面冲刷，有時略見薄層之表土。

在此地帶除疏生矮小之馬尾松 Pinus massoniana Lamb. 及其他幼齡之闊葉陽性樹，如木荷 Schima confertiflora Merr.；棠梨 Pyrus calleryana Dcne.；石楠 Photinia serrulata Lindl. 等者外，灌木生長於此地者亦頗多。灌木中，赤楠檵木尤多，其灌木羣份子之組成，猶與前者所述之赤楠檵木植物羣落相近似，惟其組成份子之種類，爲數較多而複雜，且亦較爲叢密。以此觀之，赤楠檵木植物羣落因得較優良之生長地面不受外因之破壞，而獲得繼續擴展之組成也。其所組成此羣落之其他灌木，常見有烏藥 Lindera strychnifolia F. Vill.；老鼠刺 Itea chinensis H. & A.；鹽膚木 Rhus serrialata Merr.；樟子葉 Litsea citrata Blume.；茉莉苞 Styrax fabri Perk.；草莓子 Rubus parvifolius Linn.；二色胡枝子 Lespedeza bicolor Turcz.；荚蒾 Viburnum dilatatum Thunb. 等種。

(二)侵蝕輕微之草地　在緩斜坡地侵蝕輕微而略見薄層表土之地帶，灌木稀疏之處，平坦低窪之地，多有草本植物之生長，禾本科尤多。

生長在乾燥地帶者之草本植物，野古草與芒分佈特多，而形成一種乾性之草原，此似爲野古草芒植物羣落擴張其份子組成之草原也。在此種羣落中，除前所述之種類者外，其他常見者尚有莠草 Setaria geniculata (Lam.) Beaur.；香茅 Cymbapogon nardus(L.)Stalf；雀稗 Paspalum scobiculatum Linn.；穗茅草 Andropogon intermedius R. Br.；狗尾草 Setaria viridis Beauv.；鼠尾粟 Sporobolus elongatus R. Br.；蟋蟀草 Eluesine indica (L.) Gaertn.；狗牙根 Cynodon dactylon Pers. 等。間或可見爬地野牡丹 Melastoma repens Desr.；酢漿草 Oxalis corniculata L.；茵陳 Artemisia capillaris Thunb；馬蘭 Aster indicus L.；一枝黃花 Solidago virgaurea L. 等。

生長在較低處濕潤者之草本植物，穗茅草與雞眼草 Lespedeza striata A. et E. 爲數最多，而形成一種濕潤之草地，其中茅根 Imperata cylindrica Gyr.；雀稗一種 Paspalum distichum L.；畫眉草 Eragrostis japonica Steud.；滑草 Panicum indicum L. 等亦復不少。次爲狗尾草一種 Setaria barbata Baker.；東草 Carex brunnea Thunb.；縮箬 Oplismenus undulatifolius(Ard.) B.；螺兒草 Eriochloa villosa kth.；早熟禾 Poa annua L.；管草 Themeda gigantea(Car.)Hack.；假雀麥 Apluda mutica L. 等。間或可見鼠麴草 Gna

phalium hypoleucum Dc ; 鬼針草 Bidens tripistida L. ; 大燈草 Gerbera piloselloides Schtt. ; 九里明 Senecio scandens Ham. 等。此種濕潤草地似可稱爲「穗茅草鷄眼草植物羣落 Andaopogon intermedius-Lespedeza striata Association」。

此種羣落有自成一草地者，有混雜生長於灌木之下者。靠近陰濕之地或巖石低處，多有岑柏、石松、苔類之生長，被覆地面，呈淡青綠色，揉軟如絮。

(三)灌叢與疏林 在緩斜坡地之山凹山窩之處，則多有叢密之蔓性藤類灌木之生長。此種蔓性灌木類，樹枝多錯雜，絞繞樹木，形成一種極鬱閉之灌叢。灌叢中，菝葜與小果薔薇爲數最多，生長亦最優。金櫻子；金銀花 Lonicera japonica Thunb. ；藤黃檀 Dalbergia hancei Benth. ； 紅皮豆 Rhynchosia volubilis Lour. 等亦復不少。其次鉄線蓮 Clematis meyeniana Walp ； 絡石 Trachelospermum jasminodes Linn. ； 清風藤 Sabia japonica Maxim. ； 薜荔 Ficus pumila L. 等。其間亦有雞矢藤 Poederia chinensis Hance. ； 南蛇藤 Celastrus articulata Thunb. ； 羊角藤 Morinda umbellata Linn. ； 防已 Cocculus trilobus Dc. 等。而赤楠櫧木植物羣落中之份子亦多參雜其間。此種灌叢尙可稱爲「菝葜小果薔薇植物羣落 Smilax China-Rosa microcarpa Association」也。

在離鄉較遠之偏僻丘陵底部或山谷低窪之處，尙存有極少數之林本，多爲稀疏而不叢密，常爲零落而散佈，或數株而在一起者，樹下如有灌木草本植物之存在，土壤則尙存有微薄之表層，否則，卽多呈片面冲刷。此種林木能殘留於今日者，多半爲民間迷信風水，公約而保存者，或因離鄉較遠交通不便，取薪採樵者不若是之便利破壞故也。

此種林木，馬尾松居最多數，次爲木荷，再次爲楓香 Lipuidambar formosana Hance. ； 樟樹 Cinnamomum camphora(L.) Nees. et Ebern ； 香葉樹 Lindera communis Hemel ； 鉄冬青 Ilex rotunda Thunb. ； 泡桐 Paulownia fortunei Hemsl. ； 黃檀 Dalbergir hapeana Hance. 等。間亦可見蚊母樹 Distylium myricoides Hemsl. ； 杉木 Cunninghamia lanceolata R. Br. ；光葉石楠 Photinia glabra Maxim. ； 靑剛櫟 Quercus glauca Thunb. ； 花櫚木 Ormosia henryi Prain. ；沙朴 Celtis sinensis Pers. ； 榔榆 Ulmus Parvifolia Jacg. 等種。

此類稀疏之林木，堪稱爲「馬尾松木荷植物羣落 Pinus massoniana-Schima confertiflora Association」也。其樹下雜木或其他草本植物，多爲常見之種類。有者尙繁盛而叢密，有者至爲稀疏，遺留者惟有苔蘚及芒箕骨與野古草芒等其他禾本科植物而已。

五 植物種類分科之表列

茲就以上分佈於冲刷山丘植物之種類，特將其學名依照恩氏 (Engler & Prantl) 之分類系統 (6)，按其科別之先後表列之，並附其中名，習性及生長地等如下：——

學名	中名	習性	生長地
LICHENS	地衣		
Lecanoraceae	茶漬蘚科		
Lecanora sp.	瘤網地衣	固着地衣	巖石表面
Lecideaceae	網蘚科		
Lecidea sp.	網固地衣	固着地衣	,,
Parmeliaceae	梅蘚科		
Parmelia sp.	梅蘚地衣	葉狀體地衣	,,
Cladoniaceae	石蕊科		
Clodonia silvanica L.	石蕊	木狀體地衣	,,
BRYOPHYTA	苔蘚植物		
HEPATICAE	蘚類		
Anthocerataceae	角蘚科		
Anthoceros laevis Lindl.	角蘚	葉狀體蘚類	大切溝巖石濕潤地帶
Marchantiaceae	地錢科		
Marchantia polymorpha L.	地錢	葉狀體蘚類	,,
MUSCI	苔類		
Sphagnaceae	水苔科		
Sphagnum cymbifolium Warnst.	水苔	一年生小草本	,,
PTERIDOPHYTA	蕨類植物		
Polypodiaceae	水龍骨科		
Adiantum capillus-veneris L.	石葦	多年生草本	岩石空隙間
Adiantum flabellatum L.	鉄線芒	,,	,,
Asplenium cheilosorum Kze.	地柏葉一種	,,	大切溝內陰濕地帶
A. normale Don.	地柏葉	,,	,,
Dryopteris simplex (Blums.) O. Ktz.	烏骨魯箕仔	,,	,,
Onychium japonicum Kunge.	小雉尾草	,,	岩石空隙間
Polystichum faleatum Diels.	貫衆	,,	,,
Polypodium ellipticum Thunb.	橢圓水龍骨	,,	大切溝內陰濕地帶
P. fortunei Lowe.	水龍骨	,,	,,
Pteridium aquilinum Kuhn	蕨	,,	,,
Pteris multifida Poir.	鳳尾草	,,	,,
P. quadriaurifa Retz.	粗葉野鷄尾	,,	岩石空隙間
P. vittata L.	鳳尾草一種	,,	,,
Gleichiniaceae	裏白科		
Gleichenia glauca Thunb.	裏白	,,	巖石畢露帶或切溝滿佈帶

G. linearia Clarke.	芒箕骨	多年生草本	巖石畢露帶以至疎林地帶
Schizaeaceae	海金砂科		
Lygopodium japonica Sw.	海金砂	,,	切溝邊緣
Lycopodiaceae	石松科		
Lycopodium cernnum L.	石松	,,	,,
L. clavatum L.	石松一種	,,	,,
Selaginallaceae	卷柏科		
Selaginalla tamariscina (Beauv.) Spring.	卷柏	,,	,,
SPERMOPHYTA	種子植物		
GYMNOSPERMAE	裸子植物		
Pinaceae	松柏科		
Cunninghamia lanceolata Hook.	杉	常綠大喬木	疎林地帶
Juniperus formosana Hyata.	刺柏	常綠灌木	緩斜坡地
Pinus massoniana Lamb.	馬尾松	常綠大喬木	切溝滿佈帶以至疎林地帶
ANGIOSPERMAE	被子植物		
MONOCOTYLEDONAE	單子葉植物		
Gramineae	禾本科		
Apluda mutica L.	假雀麥	多年生草本	濕潤草地
Arundinella anomala Steud	野古草	,,	巖石畢露帶以至乾燥草地
A. setosa Trin.	粗毛野古草	,,	,,
Andropogon intermedius R.B	穗茅草	,,	濕潤或乾燥草地
Bromus paniciflorus Hack.		,,	濕潤草地
Calamagrostis arundinacea Roth.	拂子茅草	,,	巖石畢露帶或乾燥草地
Cymbopogon nardus (L.) Stalp.	香茅	,,	乾燥草地
Cynodon dactylon Pers.	狗牙根	,,	濕潤或乾燥草地
Dactylactenum aegytum (L.) Richt.	指流草	一年生草本	濕潤草地
Elesine indica (L.) Gaertn.	蟋蟀草	,,	濕潤或乾燥草地
Eragrostis amabilis L.	知風草	,,	濕潤草地
E. elongata L.	長知風草	,,	,,
E. japonica Steud.	畫眉草	,,	,,
Eriachne pallescens R. Br.	螺兒草	,,	,,
Eriochloa villosa Kth.		,,	濕潤或乾燥草地
Imperata cylindrica Cyr.	白茅根	,,	濕潤草
Isachne globesa (Thvnd.) O Ktz.	柳葉箬	,,	,,
Miscanthus sinensis Anders.	芒	,,	巖石畢露帶以至濕潤草地

Oplismenus undulatifolius (And.) B.	縮箬	多年生草本	濕潤草地
Paspalum distichum L.	雀稗一種	,,	濕潤或乾燥草地
P. scrobiculatum L.	雀稗	,,	,,
Panicum montamum Roxb.	滑草	,,	濕潤草地
Poa annua L.	早熟禾	二年生草本	,,
Pollinia nuca Trin.	莠竹草一種	一年生草本	,,
P. speciosa Hock.	莠竹草	,,	,,
Setaria geniculata (Lam.) Beauv.	莠草	多年生草本	濕潤或乾燥草地
S. barbata Baker.	狗尾草一種	,,	,,
S. viridis Beauv.	狗尾草	一年生草本	,,
Sporobolus elongatus R. Br.	鼠尾粟	多年生草本	,,
Themeda gigantea (Car.) Hack.	菅	,,	,,
Cyperaceae	沙草科		
Carex brunnea Thunb.	東草	多年生草本	濕潤草地
Eleocharis afflata Steud.	針蘭		,,
Gahnia tristis Nees.		,,	岩石畢露帶或切溝滿佈帶
Lepidosperma chinensis Nees.	黑珠茅	,,	,,
Rynchospora rabra (Lour.) Mak.		,,	,,
Scleria hebecarpa Nees.	眞珠茅	,,	濕潤草地
S. radula Hance.	眞珠茅一種	,,	,,
Liliaceae	百合科		
Alectris spicata (Thunb.) Franch.	粉條兒菜	,,	切溝邊緣
Scilla chinensis (Osb.) Meron.	錦囊兒	,,	,,
Smilax China L.	菝葜	攀緣灌木	岩石畢露帶以至灌叢地帶
S. glabra Roxb.	冷飯頭	,,	,,
S. lanceaefolia var. opoca. A. Dc.	菝葜一種	,,	,,
Orchidaceae	蘭科		
Amitostigms chinensis (Rofe.) Schlt.	鳳凰草	多年生草本	切溝邊緣
DICOTYLEDONAE	雙子葉植物		
Fagaceae	殼斗科		
Quercus glauca Thunb.	青剛櫟	常綠大喬木	疏林地帶
Ulmaceae	榆科		
Leltis sinensis Pers.	朴樹	常綠喬木	,,
Ulmus parvifolia Jacq.	榔榆	,,	,,
Moraceae	桑科		

Cudrania pubescens Trec.	毛石藤	落葉蔓性灌木	灌叢地帶
Broussonetia papyrifera Vent.	楮	落葉灌木	,,
Ficus pumila L.	薜荔	常綠蔓性木本	,,
Ranunculaceae	毛茛科		
Clematis meyeniana Walp.	鉄線蓮	落葉攀緣藤本	,,
Lardizabalaceae	木通科		
Akebia quinata Decne.	木通	落葉蔓性灌木	,,
Sargentodoxa cureata R. & W.	大血藤	落葉大藤本	,,
Menispermaceae	防已科		
Cocculus trilobus Dc.	防已	落葉藤本	灌叢地帶
Lauraceae	樟科		
Cinnamomum camphora Nees & Ebern.	樟樹	常綠大喬木	疏林地帶
Lindera communis Hemsl.	香葉樹	常綠喬木	,,
L. strychnifolia F. Vill.	烏藥	常綠灌木	灌叢地帶
Litsea citrata Blume.	樟子葉	落葉灌木	,,
Saxifragaceae	虎耳草科		
Deutzia crenata S. & Z.	溲疏	,,	片面冲刷坡地
Itea chinensis H. & A.	老鼠刺	,,	,,
Hamamelidaceae	金縷梅科		
Distylium myricoides Hemsl.	蚊母樹	常綠喬木	疏林地帶
Liquidambar formosana Hance.	楓香	落葉大喬木	切溝滿佈帶以至疏林地帶
Loropetalum chinense R. Br.	檵木	常綠灌木	,,
Rosaceae	薔薇科		
Photinia glabra Maxim.	光葉石楠	常綠喬木	,,
P. serrulata Lindl.	石楠	,,	,,
Pyrus calleryana Dcne.	棠梨	落葉小喬木	,,
Raphiolepis indica Lindl.	石班木	常綠灌木	切溝邊緣
Rosa laevigata Mx.	金櫻子	常綠蔓性灌木	切溝滿佈帶以至灌叢地帶
R. microcarpa Lindl.	小果薔薇	落葉蔓性灌木	,,
Rubus corchorifolius L.	山莓	落葉小灌木	片面冲刷坡地
R. parvifolius Sw.	草楊梅子	,,	,,
R. rosaefolius Sw	空心蓮	,,	,,
Spiraea thunbergii Sieb.	珍珠花	落葉小灌木	,,
Leguminosae	豆科		
Bauhinia championi Benth.	龍鬚藤	攀緣灌木	切溝邊緣或灌叢地帶
Dalbergia hancei Benth.	藤黃檀	落葉大藤本	灌叢地帶
D. hapeana Hance.	黃檀	落葉大喬木	疏林地帶
Derris hancei Hemsl.	魚藤	落葉攀緣灌木	灌叢地帶

Desmodium heterocarpum Dc.	山蔞豆	落葉灌木狀草本	片面冲刷坡地
D. laburnifolium Dc.	山馬蝗	,,	,,
Lespedeza bicolor Turcz.	二色胡枝子	落葉灌木	,,
L. cyclobotrya D. & T.	圓葉胡枝子	灌木狀草本	,,
L. sericea Miq.	鉄掃帚	,,	,,
L. striata H. & A.	雞眼草	一年生草本	濕潤草地
Millettia dielsiana Harms.	雷藤	落葉纏繞性草本	切溝邊緣或灌叢地帶
M reticulata Harms.	雷藤	,,	,,
Ormosia henryi Prain.	花櫚木	常綠喬木	疏林地帶
Pueraria thunbergiana Benth.	葛	多年生纏繞藤本	灌叢地帶
Rhynchosia volubilis Lour.	紅皮豆	多年生蔓性草本	,,
Zornia diphylla Pers	下葉草	多年生草本	濕潤草地
Oxalidaceae	酢漿草科		
Oxalis corniculata Linn.	酢漿草	,,	濕潤或乾燥草地
O. martiana Zucc.	紅花酢漿草	,,	濕潤草地
Euphorbiaceae	大戟科		
Daphniphyllum calycinum Benth.	南嶺虎皮楠	常綠灌木	片面冲刷地帶
D. glaucescens Benth.	虎皮楠	,,	,,
Glochidion fortunei Hance.	饅頭果	,,	,,
Mallotus apelta Muell.	野桐	,,	,,
Mallotus philippensis Muell.	菲律賓野桐	常綠灌木	片面冲刷坡地
Phyllanthus urinaria L.	葉下珠	一年生草本	濕潤草地
Anacardiaceae	漆樹科		
Rhus semialta Merr.	鹽膚木	落葉小喬木	切溝邊緣
R. sylvestris Sieb. & Zucc.	野漆	,,	,,
Aquifoliaceae	冬青科		
Ilex aspella Champ.	小冬青	常綠小喬木	,,
I. pubescens H. & A.	毛冬青	,,	,,
I. rotunta Thunb.	鉄冬青	常綠喬木	疏林地帶
I. purpurea Hassk. Var. Oldham (Miq.) Loes.	冬青	,,	,,
Celastraceae	衞矛科		
Celastrus articulata Thunb.	南蛇藤	落葉蔓性灌木	灌叢地帶
Evonymus chinensis Lindl.	衞矛	落葉灌木	,,
Sabiaceae	清風藤科		
Sabia japonica Maxim.	清風藤	落葉纏繞藤本	,,
Rhamnaceae	鼠李科		
Berchemia lineata Dc.	勾兒茶	落葉蔓性灌木	,,
Rhamus utilis Dcne.	凍綠	落葉灌木	,,

Vitaceae	葡萄科		
Parthenocissus tricuspidata Planch.	爬牆虎	落葉攀緣藤木	,,
Tiliaceae	田麻科		
Grewia parviflora Bge.	扁担桿子	落葉灌木	,,
Theaceae	山茶科		
Adinandra milletii Benth.	黃端木	常綠灌木	切溝邊緣
Eurya japonica Thunb.	柃木	常綠灌木	切溝邊緣
Schima corfertiflora Merr.	木荷	常綠喬木	切溝滿佈帶以至疏林地帶
Thea oleosa Lour.	油茶	常綠灌木	切溝滿佈帶
Placourtiaceae	椅科		
Xylosma congestum Merr.	柞木	常綠喬木	疏林地帶
Thymelaeaceae	瑞香科		
Wikstroemia indica L.	蕘花	落葉灌木	片面冲刷坡地
Elaegnaceae	胡頹子科		
Elaeagnus tutcheri Dunn.	胡頹子	,,	灌叢地帶
Myrtaceae	桃金孃科		
Baeckea frutescens L.	節蒴花	,,	片面冲刷坡地
Syzygium buxifolium Hook. et Arn.	赤楠	常綠灌木	切溝滿佈帶
S. Grijsii (Hance.) Merr.	赤楠一種	,,	,,
Melastomataceae	野牡丹科		
Melastoma repens Lam,	爬地野牡丹	多年生草本	,,
Ericaceae	石南科		
Rhododendron maniesii Hemsl. & Will.	滿山紅	落葉灌木	,,
R. ovatum Planch.	馬銀花	,,	,,
Picris ovalifolia Don.	馬醉木	,,	,,
Vaccinium bracteosum Thunb.	烏飯	常綠灌木	,,
Myrsinaceae	紫金牛科		
Ardisia crenata Sims.	珠砂根	,,	,,
A. punctata Lindl.	百兩金	,,	,,
Maesa japonica Lindl.	杜莖山	,,	,,
Styracaceae	安息香科		
Styrax fabri Perk.	茉莉苞	落葉小喬木	片面冲刷坡地
Symplocaceae	灰木科		
Symplocos caudata Wall	山礬	常綠灌木	,,
Loganiaceae	馬錢科		
Buddleia lindleyana Fort.	醉魚草	,,	,,
Apocynaceae	夾竹桃科		

Trachelospermum jasminodes Linn.	絡石	常綠攀緣灌木	灌叢地帶
Convolvulaceae	旋花科		
Cuscuta chinensis Linn.	中國絲兔子	一年生半寄生蔓草	,,
C. japonica Chois.	兔絲子	,,	,,
Verbenaceae	馬鞭草科		
Clerodendron cyrtophyllum Turcz.	大青	常綠小灌木	片面冲刷坡地
Scrophalaceae	玄參科		
Paulownia fortunei Hemsl.	泡桐	落葉喬木	疎林地帶
Bignoniaceae	紫葳科		
Campsis chinensis (Lam.) Voss.	凌霄花	落葉藤本	灌叢地帶
Rubiaceae	茜草科		
Adina piluleifera Fr.	水楊梅	常綠灌木	切溝邊緣
A. rubella Hance.	水楊柳	,,	,,
Diplospora viridiflora Dc.	狗骨仔	,,	,,
Gardenia jasminodes Ellis.	黃梔子	,,	,,
Morinda umbellata L.	羊角藤	常綠攀緣灌木	灌叢地帶
Paederia foetida L.	雞屎藤	落葉藤本灌木	,,
Serissa foetida Comm.	六月雪	常綠小灌木	片面冲刷坡地
Thysanospermum diffurum Champ.		藤本	灌叢地帶
Caprifoliaceae	忍冬科		
Lonicera japonica Thunb.	金銀花	半常綠纏繞灌木	灌叢地帶
Viburnum dilatatum Thunb.	莢蒾	落葉灌木	切溝邊緣
Compositae	菊科		
Artemisia anomala Moore.	牡蒿	多年生草本	乾燥草地
A. capillaria Thunb.	茵陳	,,	,,
A. japonica Thunb.	日本牡蒿	,,	,,
A. scopondia W. & K.		,,	,,
Aster backkaroides Stectz	野菊	,,	,,
Aster indica L.	馬蘭	,,	,,
Bidens tripisida L.	鬼針草	一年生草本	,,
Circium japonica Kunze.	刺薊	多年生草本	,,
Elephantopus scaber L.	天芥菜	,,	,,
Gerbera piloselloides	大燈草	,,	濕潤草地
Gnaphalium hypoleucum Dc.	鼠麴草	一年生草本	,,
Solidago virgaurea L.	一枝黃花	多年生草本	乾燥草地
Senecio scandens Ham.	九里明	,,	濕潤草地
Vernonia cinerea Less.	鹼蝦草	,,	乾燥草地

參考文獻

(1) 石延漢等 民三十年。福建氣候誌簡編。福建省氣象局。
(2) 陳 旭 王 寵 民三十年。福建清流寧化連城長汀等縣地質礦產。福建省土壤地質調查所。
(3) 陳 嶸 民廿六年。中國樹木分類學。中華農學會叢書。
(4) 福建氣象月報 民廿五年至三十年。建福省氣象局。
(5) Dunn, S. T. & Tutcher, W. J. 1942. Flora of Kwangtung and Hongkong. London.
(6) Engler, A. & Prantl, K. 1909. Die Naturlichen Pflanzenfamilien. Leipzig.
(7) Forbes & Hemsley 1905. Index Plantae Sinensis. 3 Vols. London.
(8) Hitchcock, A. S. 1936. Manual of Grasses of United state. U. S. D. A.
(9) Hitchcock, A. S. 1929, Grasses of Canton and vicinity. Lingnan Sci. Jour. 7: 177-290.
(10) Hooker, J. D. 1886-1920. Index kewensis & supplementum, London.
(11) Mazzetti, H.H. 1933. Symbolae sinicae. Lieferung.
(12) Morgan, M. F. 1935. The Universal soil Testing System. Bull (372). Canneticut, Agr. Exp. stat. New Haven.
(13) Russell, E. J. 1297. Soil conditions and plant growth. New york.
(14) Schimper, A. E. W. 1903. Plant-Geography upon a physiological Basis. Oxford.
(15) Warming, E. 1909. Oecology of plants-An introdution to the study of plant-communities. Oxford.
(16) Weaver, J. E. & Clement, F. E. 1926. Plant Ecology. New York & London.

THE VEGETATION OF THE ERODED, HILLY LANDS IN HOTIEN, CHANGTING, FUKIEN

JU-CHANG LIM
National Amoy University.

SUMMARY

While working in the Fukien Provincial Research Institute, from the spring of 1940 to the summer of 1943, I had the opportunity of collecting and cultivating a large number of plants for controlling the erosion at Hotien and its vicinity. A soil survey was made at the same time.

Hotien (25° 36' N. Lat. and 116° 24' E. Long.), a large basin surrounded by numerous hills and mountains, is located in the south-eastern part of Changting district, W. Fukien. This basin is about 400 meters above the sea level, while all the hills and mountains around it vary from 50 – 600 meters above the level of the plain.

The geological formations of the hilly and mountainous land, occupying a large part of this area, are of granite and schist as well as of other kinds of volcanic series. According to meteorological records, the average annual temperature is 18. 7°C.; the average atmospheric pressure is 760+46 6mm. and the annual rainfall is about 1800 mm.

The soil in the hilly land of this area is of the lateritic types of the eroded soil, being light red in color and strongly acid in reaction. As a result of the intensive erosion, the surface of the soil has been washed away entirely leaving a structureless soil behind. Sheet and gully erosion has appeared in most parts of the area: water is lacking and the fertility very low. According to the Morgan-Rapid Tests made on these soil types, the pH value varies from 4.8 to 6.6 and is mostly 5.0; the mean of NO_3^- is 0.3 – 2.0 catties; NH_3, about 1.5 – 5.0 catties; P, 2.0 – 8.0 catties; K^+, 23 – 30 catties per mow.

The vegetation is described according to the soil condition, namely the belts of the intensive erosion and the belts of slightly eroded hill land.

The vegetation of the intensive erosion belt on the hilly land consists chiefly of Lichens such as *Lecanara*, *Lecida*, *Parmelia*

and *Clodonia;* of Pteridophytes such as *Gleichinia linearia, G. glauca*, etc. and of Gramineae such as *Arundinella anomala, Miscanthus sinensis, Eriachne pallescens* and so on. The plants of this region form two associations: one is called the "*Gleichinia linearis-Lepidosperma chinensis* Association" and the other the "*Arundinella anomala-Miscanthus sinensis* Association".

On the better land of this belt, the herbaceous and shrubby types gradually appear. The important species of herbaceous plants belong to the "*Arundinella anomala-Miscanthus sinensis* Association", as mentioned in the text; and those of the shrubby plants are *Syzygium buxifolium, Loropetalum chinensis, Baeckia frutescens, Gardenia jasminoides, Wikstroemia indica*, etc., which belong to the "*Syzygium buxifolium-Loropetalum chinensis* Association". This belt contains about eighty species which are listed in the text.

The vegetation of the slight erosion belt on the hilly lard is comparatively denser than that in the belt of the intensively eroded soil. Both herbaceous and shrubby plants have increased in number, and more woody plants have appeared. The main herbaceous and shrubby plants belong to the "*Arundinella anomala-Miscanthus sinensis* Association" and "*Syzygium buxifolium-Loropetalum chinensis* Association" respectively. The principal woody species are *Pinus massoniana, Schima confertiflora, Liquidambar formosana, Cinnamomum camphora, Lindera communis, Ilex rotuuda*, etc. Those woody plants forming the loose forest are called the "*Pinus massoniana-Schima confortiflora* Association." This belt contains over one hundred species.

All the identified species occurring on the erosion area of the Hotien hilly land have been systematically listed in the text. The familes are arranged in the order proposed by Engler & Prantl. Each species is given both scientific and Chinese names and, in addition, a brief acconnt is given of its habit and habitat. The total number of species identified in the present investigation amounts to 189 belonging to 55 families.

平潭風力冲刷土壤之初步研究與應採取控制之方法

A PRELIMINARY SURVEY OF WIND EROSION WITH RECOMMENDATIONS FOR SOIL PROTECTION ON HAITAN ISLAND, FUKIEN

李來榮 周祖英
Lai-Yung Li and Chu-Ying Chou
私立福建協和大學園藝學系

作者此次考察，承該縣林國民代表蔭、鄭縣長淑平、林技士鳴峻款待，又蒙林新春老先生與林師母及林開枝先生殷勤接應，作者除衷心感激外，謹此誌謝。

摘 要

風力與水力冲刷土壤在地面無植物生長以爲覆蓋物之處，作用特甚。平潭位於東海之中，由多個島嶼所成。土質爲磚化紅土與紅黃土，低地幾全爲細沙，厚度自數寸至數尺不等。而海風之侵襲，大雨之滂沱，致每年農作物之損失，不可勝計，且沙丘隨風推移，迫近縣城，將來難免不爲沙土所覆沒。作者攻農，深感防患有責，本年夏季趁暑假之便 親往觀察，茲將所見與分析其土壤冲刷之原因及應採取控制之方法，草成斯篇，以爲同好之參考。

土粒或沙粒因風力之作用而移動者有三種形式：(一)表面移動，(二)跳躍，(三)浮動。以前二者爲最主要。控制之法卽在減降地面之風速，與增大表土土團之構造。實際上所採取之方法有三：(一)粗化表層土壤，(二)放置障碍物，(三)增加地面上未腐爛之有機物質。而放置障碍物又可分爲三種：(A)立木樁築石牆或土牆，(B)依次鋪放殘枝於地表，(C)種植防風林。其中以種植樹木爲最有效。

其次由於水力沖刷者，因其程度不同，可分小川沖刷，層狀沖刷，及水谷沖刷。此三種現象在平潭皆有發現，以前二種比較普遍。防止之法有種植植物與機械防範二種。而以前法爲最優，蓋其易於實行，所費不多故也。除保持原有沙丘上生長之植物(多屬雜草)外尤應廣種如胡枝子、車軸

草、苦綠豆、鴿子豆、羊角豆、木藍之一種，葛、雞眼草、鉄掃帚者，以防土壤之沖刷，更能改良土性，栽種植物，其利豈淺鮮哉！

前言

海壇別稱東嵐，坐落海中，爲閩省之前哨。位於東經 119° 40′ 北緯25° 30′ 由多個島嶼組合而成，現劃爲平潭縣。本島卽海壇島，橫三十華里，縱六十華里，廣袤七百五十華里。附島較大者有九，環圍其外。東有東庠、小庠，西有嶼頭、大板，南有吉釣、塘嶼、草嶼，北有大練、小練等。居民十萬七千餘人，性儉樸勇悍。因地多沙漠，難予耕種，故人民多以捕魚爲主業，生活甚爲艱苦。壇島氣候溫和，少雨多晴，據1919—1921 三年氣象之統計，晴天占 69.77%，雨日 12.96%，陰雲 17.26%，在此期間，唯一九一九年二月三日得見雪花一次(1)。惟時受颶風侵襲，風暴起時，飛沙走石，拔樹倒屋，或挾大雨而至，漂沒園舍。每年自五月上旬至十月中旬歷時五閱月，時作時停，颶風成災，屢有聞見。平潭縣誌(1)曾有如次之記載：清初該縣浦尾等十八村(在蘆洋埔上)，一夕風起沙擁，田廬盡墟。至今猶可見房屋之遺跡與罹難者之骷髏，該地爲風所害可以想見。

平潭土壤爲風力與水力沖刷之現狀

作者於三十七年七月中旬到達平潭，卽由該縣農場技士林君同往離城二十華里之蘆洋埔，作土質與植物之考察。蘆洋埔爲一沙地，縱二十華里，橫八華里，面積約四萬餘市畝。唐時爲牧馬地，可屯兵數萬(1)，可知昔時水草之盛非如今日之荒涼也。清道光間政府運蘆（按卽龍舌蘭 *Agave cantala*）授種，旨在防沙，一望芊綿，因而得名(1)。現除散見幾種雜草蔓生外，別無其他植物之生長。農民於此地者，約二百餘家(周圍七百餘戶)。已墾之沙地，種植花生、小麥、甘藷等約七百多市畝，僅占總面積 1.5%。農民每於當風之處，栽植野蔗（*Saccharum spontaneum* 土語稱幹青）以禦風沙，然風力過大，亦無濟於事。農作物常爲飛沙所蓋，僅露先端於外。若逢大雨下降時，作物乃隨之流失。

蘆洋埔爲海壇七埔(蘆洋埔、新峯頭埔、大潭下埔、七里埔、大湖埔、烏石埔、沙浦等)(1)之最大者，位於大墩區、斗門樸秀區、酒店區等之東。南北朝海，東西依山，因之海風吹進甚烈。土壤上面全爲細沙，植物之生長復甚少，以致洗刷達到極點。下層爲紅黃土（Red and yellow Soil)。農民有時掘地數尺，發現泥炭土（Peat 當地人稱爲烏土）可以代薪。在大潭下埔及后田鄉亦有發現。於二三十年前，曾由大潭下鄉鄰近發掘一古樹，大及數圍，祇餘未完全炭化之根冠及樹根。由此均可推測古時海壇之氣候必甚溫暖，樹木亦必茂盛，其後可能一度低地之處被海水淹沒，海水夾帶細沙而入，漸漸沉降，或因潮水漲落，海灘之沙隨風向陸地移動，故今地勢較低之處，皆爲細沙所佈滿，而下層土(離表土幾寸至數尺不等)與山地仍爲磚化紅土，紅黃土等。該埔地下水位甚高，在東面挖沙五六尺，西面掘沙

二三尺深卽可見水。故今生長於其上的植物，多係淺根雜草如：*Panicum repens, Cynodon dactylon, Cynodon sp., Eragrostis sp., Ipomea sp., Cyprus sp.* 二種，*Impiratu cylindrica*，一種屬形植物及菊科之一種等。此類植物，本有防制土沙飛揚之作用，乃因附近人民缺少知識，既未加保護，反而任加刈割，以供燃料之用。以致地面露出，易爲大風所害。尤以埔北沙灘特烈。1937 年縣長李爲公頗注意此事，曾令黃土壇、六樓等鄉建築碉堡，並派兵守衛，禁止農民刈草或掘草根。洗刷之勢消減。抗戰期間平潭數度淪陷，無形開禁。原有稀疏之植物，乃形減少。風力侵蝕與雨水沖刷問題又趨嚴重。至勝利後，政府委派技士林鳴歧、技術員吳邁佳，在中北部創設一農場，栽種花生、甘藷等。年來稍有收獲，並負有嚴禁農人割草之責任，使原有之雜草恢復生長，降低風害，頗有成效。而低窪多水之處，植物生長尤爲繁茂。本年又在南邊開闢一經濟農場，增加生產，將來此地之希望，正未可限量也。

作者之一曾往大湖埔、龍峯頭埔、大潭下埔與七里埔等地考查實況。見風害較蘆洋埔更甚，僅有低窪多水之處，疎生雜草，暴雨一至，洪流泛濫，園地被其衝壞，屢見不鮮。

土壤沖刷之因素

（一）風力沖刷（Wind erosion）：——所謂風力沖刷乃風力搬運土壤之一種動作。在地面缺少覆蓋物之處尤烈。凡乾燥地帶、湖泊、江河、海洋等岸旁，常見之沙丘，卽是風力作用之結果。但影响風力對於土壤之沖刷各因素，計有下列諸項(13)：

I. 空　氣
  1. 風　速
  2. 亂　風
  3. 空氣之密度（隨溫度、壓力、濕度而變）
  4. 遲滯性
II. 地　表
  1. 地面土粒之粗細
  2. 覆蓋物
  3. 障碍物
  4. 溫　度
  5. 地　形
III. 土　壤
  1. 土壤之結構（視有機物之有無及含量之多寡，石灰量，土壤之質地而異）
  2. 土壤之比重
  3. 水分之含量

對於風力移動土粒之研究頗不乏人。Malina 氏 (15) 分風力冲刷作用爲三步驟，卽運動之誘起(Initiation of movement)，搬運(Transportation)及土粒之降落(Deposition of Soil)。Chepil 氏(7)研究之結果，稱沙粒直徑大於一毫

米(mm.)者不易爲風所吹動。而直徑在 0.5-1 毫米間之沙粒，雖暴風亦不能攜至空中，僅在地面滾轉滑走而已(20)，此卽 Bagnold 氏(2)所謂表面移動(Surface creep)。沙粒大小在 0.1-0.5 毫米之間者，當括風之時，祇在地面跳動，此謂之跳躍(Saltation)(4)(10)。Free 氏(10)云在沙漠上如此大小沙粒之跳動不爲騎在駱駝背上之人所感覺，可見其高度祇及數尺。直徑在 0.1 毫米左右者，可爲風攜帶至遠地，浮揚於空氣中，俟風力減弱時，始漸次下墜，或逢降雨，被雨點帶到地面，此稱爲「浮動」(suspension movement)(10)。Bagnold 氏(2)証明風力搬動沙丘最主要者爲跳躍與表面爬行兩種。貝氏根據理論計算，浮動卽在强風時，亦不超過前二者二十分之一。據 Chepil 氏(5)研究之結果與其雷同。氏稱直徑在 0.1-0.5 毫米間之沙粒，最易爲具有侵襲性風(Erosive wind)所移動。構成沙漠大部分卽如此大小之沙粒。故欲預防風力沖刷以防止「跳出」(Effluxion)卽跳躍與表面爬行之移動式爲最重要(6)。防止之法通常有二(5)：

1. 減低接近地面之風速，至不能吹動粒砂爲度；
2. 增大土壤團粒之構造，使風力不易搬運。

(二)水力沖刷(Water erosion)：——至於水力沖刷，爲雨水搬運砂土之作用，與風力之吹括，同爲一種自然現象。若地面上有天然植物之生長，則正常之沖刷率不致速於土壤之形成率(13)。但因「清淨」耕種，過度放牧，或焚燒地面之植物等，致表土暴露，直接受風雨之洗刷，則損失尤大。據 Taylor 氏(19)稱世界各國因水力致沖刷者極爲普遍。Martin 氏(16)研究 Collington 砂質土壤與其流失物中有機物之含量，結果知後者，含氮素與有機物約三倍到八倍於前者。降雨愈多則養分之流失亦愈多。在此種情形之下，土團雖大，然其質地輕鬆，亦有破毀之虞，結果土壤中生物羣落大形減少。據 Wilson 氏(21)研究土壤與其流失物中微生物羣落，以爲洗出物中所含微生物之數量較被沖刷後原有土壤中所含有者，多至二百倍。經洗刷後之土壤對於水分吸收、貯存、或供給之能力亦形降低，於是由有生命之「活土」乃變成「死土」矣。

至於影响水力對於沖刷土壤主要之因素，計有(13)：

1. 氣　候
   a. 溫　度
   b. 雨水(包括降雨量、雨水分佈、雨水密度)
2. 土　壤
   a. 形成土壤之母物
   b. 土壤之物理性
   c. 地勢或斜坡(斜度與傾斜長度)
   d. 土壤發育之階段(年齡)
3. 地面覆蓋物(植物)
   a. 覆蓋物之種類與性質
   b. 覆蓋物之管理與維持

雨水沖刷在地面無植物生長時，此種沖刷作用尤烈。其作用因程度之

不同，可分爲小川沖刷(Rill erosion)，層狀沖刷(Sheet erosion)，及水谷沖刷(Gully erosion)三種。所謂小川沖刷，卽流水經過地面穿成交义形之裂痕而流入小溪中。層狀沖刷卽整塊平坦之表土因受水流之衝擊而移動。水谷沖刷爲土壤因水衝擊裂成深溝形似山谷(13)。

土壤保持之方法

(1)防制風力沖刷之方法：——

防制風力作用最基本之方法，爲減低鄰近土面之風力和增大土壤團粒構造二種。所應用之方法，爲粗化表層之土壤(Roughness of soil surface)，放置障碍物(Placement of obstruction)及保留和增加未腐爛之有機物於地上(Retention and increase of undecomposed organic material above the ground)等。茲分述於次：

(一)粗化表層之土壤：——保持地面原有之小石塊，或另從他處搬運石礫散置土面，使風不得吹動。Lamb 與 Chapman 二氏(12)研究土壤表面之石塊對於沖刷、蒸發、溫度與濕度之影响稱，取去田區(field plot)表面直徑二吋大小之石塊後，其水之流失增多二倍，土壤之損失幾達六倍。冷、車二氏放土在試驗箱裏，面上舖一層石礫，占箱面積 65%，以與正常者(占 18%)比較，前者水分之蒸發，土壤之流失較後者爲小。而水分之吸收，容水量(Water-holding capacity)，土溫，濕氣則較高。如土面覆蓋以一層 4 吋厚之石礫，則水之含量，較舖石塊 65% 者尤多。作者曾見工作於上之農民，常至鄰近山地挖掘磚化紅土，挑至沙園傾倒地上與沙混合。此種客土法，能增加沙粒之粘結性，亦可使表層土壤加粗。如能實行深耕，將底層紅黃土翻出，其效用亦同。

(二)放置障碍物：——

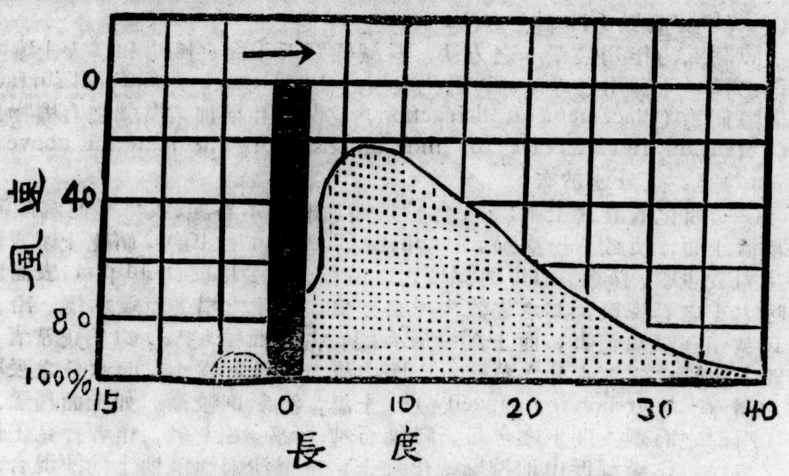
(甲)立木樁築石牆或土牆　於當風之處，每隔相當距離(隨風力而定)樹立木樁、建築石牆或土牆，以減低風力。美國西部 Oregon 州 Clatsop County 海岸爲防沙丘遷移，蓋沒良田，植立木樁，以遏阻飛沙之前進，使之沉積於其向風之一面。當木樁將被沙丘所淹沒時，卽可隨之拔高(17)。海境非出產木材之地，恐難採用是法，如能利用冬季農閒時期，建築石牆，或土牆高達數尺，似較易實行。

(乙)殘枝障碍物　美國 Michigan 州 Muskegon county 沿湖岸(17)爲攔防沙丘隨風搬移，在沙灘上舖置長 3-4 吋之殘枝成行，每隔四尺一排，以阻止細沙前進。此法亦可試用。

(丙)栽植帶狀防風林(Shelterbelts)　美國、俄國、意大利、匈牙利、加拿大、丹麥等國家種植樹木成帶，以防風害，並保護農作物，爲時甚久(18)(22)帶狀防風林與在斜坡上分帶種植作物(Strip Cropping)，將許多農地風力沖刷問題，幾完全解決(18)。防風林不但可以阻止飛沙，且可生產林木，遮蓋烈日與暴雨，減少水力之沖刷作用，增加土壤之吸水力，改良土質，美化風景，如能應用適當，可謂百利而無一害，實爲最基本之辦法。至於放

置石塊、客土；鋪蓋殘枝；樹立木樁、築石牆或土牆以爲障礙物者，皆爲治標之方法，而非上策。

俄國學者 Panfilov 氏(22) 研究帶狀防風林之形式與風流 (Wind currents) 之關係，結果頗佳。朋氏研究帶狀防風林形式有三種即：(1)完全不通風者。(2)近地面部稍可通風而上部則不。(3)上下部皆可通風者。此三種情形以第二種最爲滿意。茲圖示於次：



近地面部份稍可通風之防風林與風流速之關係圖(22)

註：黑柱：— 防風林　　長度：— 與防風樹等高之地面距離

假定朝風一向風速爲 100%，至近防風林處，風速減緩，僅及原速之 95%。背風一向於長度等於七(即距離等於七倍樹高)之處，風速急減，祇等於 22%。長度爲二十之處，風力速度又升至 60%。觀此即知一組防風林與另一組之間距，面風向長度應等於十五，背風向應等於四十。惟實際上防風林行距以等於二十倍樹高爲適。但據 yeates 氏(22)實驗所得之結果，以行間距離不超過十單位長度爲佳，不然對兩組防風林中間之作物無益處。

帶狀防風林排列之方向與風向成直角者，收效最大。故欲栽植樹帶，以防制風力之侵襲，須先研究當地氣候之情形。至於每排防風林長度視土地之長寬度與面積而異。美國農部 Bates 氏(22)研究結果：

帶狀防風林長度	被保護土地面積
1½ 鏈 (Chain)	0.056 英畝 (acre)
3 鏈	0.225 英畝
18 鏈	8.1 英畝
40 鏈	28 英畝

註：一鏈等於 60.35 市尺

一英畝等於 6.0703 市畝

即是被保護土地面積之大小，隨防風林長度平方而增加。直至其長度等於二十四倍其樹高時爲止。

防風林每組之行數與樹木之種類，隨各地之風土而異。有栽一行爲一組者，有二三行或多行者。種植二行以上以同一種樹木，如加州松 *Pinus insignis*, 刺果松 *P. muricata*, Monterey 柏 *Cupressus macrocarpa*, 桃金孃科之桉樹如 *Eucalyptus tereticornis*, *E. robusta*, *E. citriodora*, *E. resinifera*, 或榕樹 *Ficus retusa* 等或一組以禦風者最爲普遍。惟長成後，近地處枝葉稀疏，易受賊風之侵入。如混植喬木與灌木，即可免除。至於平潭應栽種樹木之種類，可參考新西蘭島海岸用以防風之樹木(22)。因該島之氣候與本省甚近(14)。單行帶狀防風林常用者有松柏科之 *Pinus Lawsoniana*, *Cupressus torulosa*, C. *Benthami*, C. *Arizonica*, 北古杉科之 *Cryptomeria japonica* var. *elegans*, 楊柳科之 *Populus fastigata* 等。雙行成一組之防風林以加州松、刺果松、Monterey 柏三種中之任何一種與茄科之 *Lycium ferocissimum* 或胡頹子科之 *Elaeagnus parviflora* 併植，或與矮種常綠樹如 Pinus Lawsoniana, *Cupressus Benthami* 分行栽植。三行爲一組之帶狀防風林以加州松、山松 *Pinus massoniana*, 木麻黃 *Causarina equisetifolia* 爲中心，兩邊依次栽植 *Pinus Lawsoniana*, 相思樹 *Acasia confusa*, 竹 (Bamboo)等，形成中央高出，漸向兩旁傾斜之狀。草本植物能在沙地生長者，有龍舌蘭 *Agave cantala*, 野蔗 *Saccharum sp.*, Bermuda 草，Kudzu, 蘆粟(Grain Sorghum) 及上述幾種雜草等，應加繁殖，亦有助於防風之移動。豆科植物如銀合歡 *Leucaena glauca*, 苦綠豆 *Crotalaria saltiana*, 羊角豆 *Cassia occidentalis*, 木藍之一種 *Indigofera hirsuta*, 鴿豆 *Cajanus indicus*, 胡枝子 *Lespedeza macrocarpa*, 鉤擔帚 *Lespedeza sericea*, 雞眼草 *Lespedeza striata*, 葛 *Pueraria thundergiana*, 車軸草 *Desmodium sp.* 等，適於華南風土，生長旺盛，莖葉濃綠，密遮表土，不但可防止風力與水力冲刷，且能改良土質，可以試種。若地下水位太高之處，則須開深溝排水。

上面所述各種樹木，無論在國內或國外，用作防風林者，均頗滿意。如加州松，刺果松，Monterey 柏，在新西蘭島沿岸之沙地栽種者甚多，尤以加州松易於生長，一二年後，即可長高 3-4 尺，二十至四十年後即成林，雖對風土不甚選擇，但畏排水不良，及嚴霜之侵害。本校於今春曾從新西蘭英國皇家植物研究局獲得加州松種子一包。經試種後，發芽與生長均佳。山松爲省名產之一，即在極劣之土壤，亦能生長，亦可供防風之用。桉樹在澳洲亦用以禦風。榕樹在平潭很多，枝葉繁茂，當可利用。木麻黃在美國 Florida 州有用以爲樹屏。本省亦有分佈。葉形似針可以抗風。相思樹在平潭多風之處，生長亦良，且爲豆科植物，根部有根瘤菌，可以固定游離之氮素，增加氮肥，即在坡地亦能生長良好，可以改良土質，須提倡大量栽植。竹爲我國特產之一，對氣候土壤之選擇不嚴，不爲病虫所害，且易於成長，不無可取之處。

(三)施用與保留未腐爛之有機物於地上：— 施用未腐爛之有機物於地上，除有覆蓋之作用外，尚可加强土壤之團粒構造，減少風力之冲刷。平潭

農民每於夏季三五成羣，前往海灘潮水漲落之處尋找一種殼類動物，形小殼薄，俗稱烏粘，攜回以供肥料之用。或耙取晒乾之海泥，用於園地，此種作法，不但增加沙粒之粘結性，又能增多有機質，甚爲合理，大可採用，並予推廣。

(II)控制水力沖刷土壤之方法:——

土地之利用不僅受土壤物理性狀之限制，同時且受經濟、政治、社會、和宗教等因素之影响(13)。本節所提供者，僅就物理方面而言。如種植植物，以保持水土法，包括土地利用之調整，作物之輪栽，在斜坡上分帶種植作物，造林，牧地之改良，避免野火燒山或焚毀植物遺體，適當處理及施用天然肥料等，與機械阻遏法(有梯田法與等高線法二種)(13)。密生植物可以減少或阻止雨點打擊地面。植物本身或遺留在土面之植物遺體可以阻止流水，使水流之速度減緩。植物體腐化成腐植質，可增加土壤之保水力，又可抵抗滲濾作用。此外有植物生長之地，其土壤環境變爲良好，微生物大形活躍，土壤則成爲有生氣之活體。

如在密生植物之土壤上施用天然肥料，則土壤之冲刷作用可降低至於零。Knoblauch 氏等(12)云每英畝施用二十噸之天然肥料，並栽種黑麥爲覆蓋物，則土壤之有機物，與植物營養料(如氮素，磷酸、鉀、鈣)之損失，大爲減少。Duley 氏等(8)(9)找出農作物遺體與作物覆蓋，如濕草、樹葉等，可減低水之流失與蒸發，增高土壤之含水量。Johnstone-Wallace 氏(11)謂使用適當之石灰與他種肥料包括三葉草 (White Clover) 及其他雜草，幾可完全阻止土壤沖刷。種植豆科植物如苦綠豆、鴿子豆、迎合歡、胡枝子、車軸草等，因其生長與繁殖均速，除可保護水土，固定空中氮素外，於春天翻入土中，大可增加土壤有機物之含量，並可增强土團之隱固性與水分之滲速作用。

結　論

平潭位於我國東南。四面臨海，爲多數島嶼所構成。氣候溫和，堪爲作物生長之理想區域。但因一年自夏至秋時受狂風暴雨之侵襲　以致土壤洗刷甚烈，養分盡行流失，結果植物不易生長，一片沙漠荒涼已達于極點。故控制沙丘之移動，與減少養分之流失，實爲刻不可容緩之舉。作者基於風力與水力對于土壤沖刷之根本原理，並參酌該縣氣候情形與土壤性質，提出合理有效之方法數點，以資參考。如蒙採納，依次施行，則不但可收防止土壤沖刷之效，且可改良土壤之性質，增加作物生產，當爲意料中事也。

參考文獻

(1) 平潭縣誌　卷二、三、四、十二。

(2) Bagnold, R. A. 1941. The physics of blown sand desert dunes. Methuen & Co. Ltd. London.

(3) Chepil, W. S. 1945. Dynamic of wind erosion: 1. Nature of movement of soil by wind. Soil Sci. 60:305-320.

(4) Chepil, W. S. 1942. Measurement of wind erosiveness of soils by dry sieving procedure. Sci. Agr. 23:154-160.

(5) Chepil, W. S. 1945. Dynamics of wind erosion: 2. Initiation of soil movement. Soil Sci. 60:307-411.

(6) Chepil, W. S. 1946. Dynamics of wind erosion: 4. The translocating and abrasive action of the wind. Soil Sci. 61:167-177.

(7) Chepil, W. S. 1941. Relation of wind erosion to the dry aggregate structure of a Soil. Sci. Agr. 21:488-507.

(8) Duley, F. L. and Kelly, L. L. 1939. Effect of soil type, slope and surface conditions on intake of water. Nebr. Agr. Exp. Sta. Res. Bul. 112.

(9) Duley, F. L. and Russel, J. S. 1939. The use of crop residues for soil and moisture conservation. Jour. Amer. Soc. Agron. 31:703-709.

(10) Free, E. F. 1911. The movement of soil material by the wind U. S. Dept Agr. Bur. Soils Bul. 68.

(11) Johnstone-Wallace, D. B. and et al 1942. The influence of periodic close grazing and pasture fertilization upon erosion control. Jour. Amer. Soc. Agron. 34:963-974.

(12) Lamb, J. Jr. and Chapman, J. E. 1943. Effect of surface stones on erosion, evaporation, soil temperature and soil moisture. Jour. Amer. Soc. Agron. 35:567-578.

(13) Li, L. Y. 1947. Soil erosion and soil protection. The Fukien Agr. Jour. 8(3,4): 1-16.

(14) Li, L. Y. and Toh, J. S. 1947. Avocado (Persea Americana) and its possible culture in Fukien and Kwangtung. The Fukien Agr. Jour. 8(3,4): 23-30.

(15) Malina, F. J. 1941. Recent developments in the dynamics of wind erosion. Trans. Amer. Geographys. Union. 1941: 262-284.

(16) Martin, J. P. 1941. The organic matter in Collington sandy loam and in the eroded material. Soil Sci. 52:435-443.

(17) Stewart, C. F. 1938. What is soil erosion? U. S. D. A. Misc. Pub. 286.

(18) Stoeckeler, J. H. 1938. Shelterbelt planting reduces wind erosion damage in Western Oklahoma. Jour. Amer. Soc. Agron. 30:923 931.

(19) Taylor, N. H. 1938. Land deterioration in the heavier rainfall districts of New Zealand. D. S. I. R. Bul. 62.
(20) Udden, J. A. 1894. Erosion, transportation, and sedimentation performed by the atmosphere. Jour. Geol. 2: 318-331.
(21) Wilson, J. K. and Schubert, H. J. 1940. The microflora in the soil and in the runoff from the soil. Jour. Amer. Soc. Agron. 32: 833-843.
(22) Yeates, J. S. 1942. Farm trees and hedges. Massey Agr. College Bul. 12. New Zealand.

A PRELIMINARY SURVEY OF WIND EROSION WITH RECOMMENDATIONS FOR SOIL PROTECTION ON HAITAN ISLAND, FUKIEN

By

LAI-YUNG LI and CHU-YING CHOU

College of Agriculture,
Fukien Christian University
Foochow

SUMMARY

Two important agents of erosion are wind and water. Wind erosion and water erosion occur frequently in areas which are not adequately covered with vegetation. Haitan Ialand is situated between the sea-coast of Fukien Province and the Northern tip of Formosa. The hilly regions of the Island are rocky and the soil is lateritic. All lower areas are covered with fine sand varying in depth from several inches to a few feet underlaid with red and yellow soil. Crops are mostly grown in this sandy soil which is easily transported by either wind or rain, causing tremendous loss annually. This report is the result of a preliminary survey on wind erosion carried out on Haitan Island by the authors in the Summer of 1948.

There are three types of wind action upon the soil or sand particles namely, (1) surface creep, (2) saltation and (3) suspension movement. Control measures are based on the reduction of wind velocity near ground level as well as the increase in size of soil aggregates. The suggested methods for control of wind erosion in Haitan are: 1) roughing soil surface, 2) placement of obstructions: a. erection of movable wooden fence, stone fence or mud fence, b. laying brush over the ground, c. establishment of shelterbelts, and 3) retention and increase of organic matter in the soil. Among these, the planting of trees to establish shelterbelts is considered the most effective method for Haitan, though it is probably true that all the above mentioned should be employed. The plants for shelter that are worth trying in Haitan are: *Acasia confusa*, various species of bamboo, *Ficus retusa*, *Causarina equisetifolia*, *Pinus massoniana*, *P. insignis*, *P. muricata*,

P. Lawsoniana, *Eucalyptus tereticornis*, *E. robusta*, *E. citriodora*, *E. resinifera*, *Cupressus macrocarpa*, *C. torulosa*, *C. Benthami*, *C. Arizonica*, *Cryptomeria japonica* var. *elegans*, *Populus fastigata*, *Lycium ferocissimum*, *Agave cantala*, species of *Saccharum*, Bermuda grass, Kudzu, Grain sorghum, and various indigenous legumes. These and other potential plant resources should be fully explored and tested as shelterbelts and cover crops for Haitan.

Erosion caused by water is also common in Haitan. All three types of water erosion namely, rill, sheet, and gully erosion are present. Protection of the soil from water erosion consist of mechanical and vegetative measures (Li, 1947) of which the latter should be especially encouraged on the Island. Terracing as is common on other places in China, has been practiced in Haitan. Barren areas should be planted to some species of trees mentioned above to provide the most urgently needed fuel. Native legumes such as *Lespedeza*, *Desmodium*, *Crotolaria*, as well as grasses should be encouraged to occupy all other barren sites to check water erosion.

同原多元體植物產生配子之機率

THE PROBABILITIES OF PRODUCING GAMETES FROM AN AUTOPOLYPLOID

裴 新 澍
Hsin-Shu Pei
私立福建協和大學農藝學系

一 引 言

自從德弗尼(H. de Vries)發現月見草 *Oenothera Lamarckiana* 之巨型突變種 *Gigas mutant* 以後，生物學家對於多元體，已有極大之興趣：第一，許多多元體較普通種之經濟價值高，適應性大。第二、多元體能夠人工創造，以証明物種起源之事實。在育種方面，如小麥、燕麥、棉、菸草等作物，多元體之產量與品質，均較二元體爲優；而抵抗惡劣環境，亦多較同原二元體强。例如八元種之有刺薔薇 *Rosa acicularis*，及十元種之菊科植物 *Chrysamthemum segetum*，均能生活更冷區域之北極附近。從高岩蘭 *Empetruin nigrum* 所演生之異原多元體，較其原種分佈更北之地帶。至於學理方面，在過去關於物種起源之問題，僅有臆度之推測，而無實驗之証明。然經人工誘導多元體以後，對於物種起源之奧秘，已爲人類知識所洞悉。例如普通菸草 *Nicotiana tabacum*，已能由人工方法，從兩種二元體 *N. sylvestris* & *N. Rusbyi* 雜交，所得之異原四元體予以証實。同樣之事實，在各項植物間，發現甚多。新種構成之方式，已由多元體之研究而知其概略矣。關於多元體之研究，有從細胞學上直接觀察其染色體行爲者；有從雜交之方式，以產生人工多元體之雜種者；亦有以數學之智識，從理論上分析其遺傳行爲之一般法則者。本文乃就多元體所產生配子之方法，根據數學之理論，加以分析，以作育種實際工作之根據也。

二 多元體產生配子之行爲

多元體因來源之差異，乃有同原多元體(Autopolyploids)，及異原多元體 (Allopolyploids) 之別。前者由同一血統之染色體，簡單加倍所致，所具各組染色體爲同質；後者則由不同之血統雜交而成，所具各組染色體爲異質。同原多元體在減數分裂時，各同原染色體可以自由配對；但在異原多元體，雖有極少部份異原染色體之配對，但大多數仍僅同原染色體之配對，結果兩者所產生配子之方法乃異。例如四元體在同原多元體所產生配

子之方法有六種，$\binom{4}{2}=6$；在異原多元體，當異原染色體無配對現象時，則爲四種．$\binom{2}{1}\binom{2}{1}=4$。一般具 2m 之多元體．同原多元體有 $\binom{2m}{m}$ 種；來自二血統之異原多元體，則有 $\sum_{s=1}^{m-1}\binom{2s}{s}\binom{2m-2s}{m-s}$ 種。因此，二者之遺傳行爲迥異。茲就同原多元體產生配子之機會，分析如次：

三 同原多元體產生配子之機會

設 A 代表一座位(Locus)之顯性因子，a 代表隱性因子，則一 2m 元之個體 A^ra^{2m-r} 所能產生具有 m 因子之配子 A^sa^{m-s}，在獨立分離時，從 2m 因子中，任意選出 m 因子之方法有 $\binom{2m}{m}$ 種，產生爲 A^sa^{m-s} 配子之方法爲 $\binom{r}{s}\binom{2m-r}{m-s}$ 種。故多元體 A^ra^{2m-r} 所產生配子 A^sa^{m-s} 之機率爲

$$P_s=\frac{\binom{r}{s}\binom{2m-r}{m-s}}{\binom{2m}{m}} \qquad (1)$$

爲超越幾何級數 (Hypergeometric Series) 之公項。故得

定理一：因子在獨立分離時，同原多元體產生配子之機率與超越幾何級數之公項一致。

今配子所具顯性因子數，可能爲 0，1，2，……，s 或 m。則多元體 A^ra^{2m-r} 所能產生配子 A^sa^{m-s} 之總機率爲

$$P=\frac{\sum_{s=0}^{m}\binom{r}{s}\binom{2m-r}{m-s}}{\binom{2m}{m}} \qquad (2)$$

或 $P=P_0+P_1+P_2+\cdots+P_s+\cdots+P_m$。$P_0,P_1,\cdots\cdots P_m$ 爲 $s=0,1,\cdots\cdots,m$ 時之機率。今 $P=1$，故(2)式成爲

$$\sum_{s=0}^{m}\binom{r}{s}\binom{2m-r}{m-s}=\binom{2m}{m} \qquad (3)$$

即得

定理二：多元體 A^ra^{2m-r} 能產生配子 A^sa^{m-s} 之可能總數，與從 2m 因子中任意選出 m 因子之方法數相等。

特殊情形，多元體一座位所具顯性因子與隱性因子數相等。即 $m=r$，則(1)式成爲

$$P_s=\frac{\binom{m}{s}^2}{\binom{2m}{m}} \qquad (4)$$

第一表 A^ma^m 多元體之配子所具顯性因子機率表（即 r=m 時）

S	2m=2 r=1	2m=4 r=2	2m=6 r=3	2m=8 r=4	2m=10 r=5	2m=12 r=6	2m=14 r=7	2m=16 r=8	2m=18 r=9	2m=20 r=10	2m=22 r=11	2m=24 r=12	2m=26 r=13	2m=28 r=14	2m=30 r=15	2m=32 r=16
0	.50000	.16667	.05000	.01429	.00397	.0010820	3 .0 291400	4 .0 77700	4 .0 20570	5 .0 575700	5 .0 141800	6 .0 369801	7 .0 961480	7 .0 249280	8 .0 644673	8 .0 166367
1	.50000	.66667	.45000	.22857	.09921	.0359610	.0 291400	2 .0 497280	2 .0 166598	3 .0 535700	3 .0 171526	4 .0 532512	4 .0 162491	5 .0 488588	5 .0 145051	6 .0 425900
2		.16667	.45000	.51428	.39682	.2435066	.0 291400	.0 77700	4 .0 20570	.0 535700	2 .0 428815	.0 178984	.0 587683	.0999114	.1614906	2 .0 177306
3			.05000	.22857	.39682	.4329000	.0 291400	.0 77700	.0 20570	5 .0 575700	3 .0 171526	2 .0 161085	2 .0 786455	.0249778	.0581966	.1066880
4				.01429	.09921	.2435060	.0 291400	.0 77700	.0 20570	.0 575700	5 .0 141800	4 .0 532512	3 .0 854967	2 .0 330286	.0120116	.0317419
5					.00397	.0359610	.0 291400	.0 77700	.0 20570	.0 575700	.0 141800	6 .0 369801	4 .0 162491	3 .0 203961	2 .0 133463	2 .0 551074
6						.0010820	.0 291400	.0 77700	.0 20570	.0 575700	.0 141800	.0 369801	7 .0 961481	5 .0 488588	4 .0 710751	3 .0 521728
7							.0 291400	.0 77700	.0 20570	.0 575700	.0 141800	.0 369801	.0 961481	7 .0 249280	5 .0 145051	4 .0 239569
8								.0 77700	.0 20570	.0 575700	.0 141800	.0 369801	.0 961481	.0 249280	8 .0 644673	9 .0 425900
9									.0 20570	.0 575700	.0 141800	.0 369801	.0 961481	.0 249280	.0 644673	8 .0 166367
10										.0 575700	.0 141800	.0 369801	.0 961481	.0 249280	.0 644673	.0 166367
11											.0 141800	.0 369801	.0 961481	.0 249280	.0 644673	.0 166367
12												.0 369801	.0 961481	.0 249280	.0 644673	.0 166367
13													.0 961481	.0 249280	.0 644673	.0 166367
14														.0 249280	.0 644673	.0 166367
15															.0 644673	.0 166367
16																.0 166367

故

$$P=\frac{m!}{2m(2m-1)\cdots(m+1)}\left\{1+\frac{m^2}{1!}+\left[\frac{m(m-1)}{2!}\right]^2+\left[\frac{m(m-1)(m-2)}{3!}\right]^2+\cdots\right.$$
$$\left.+\left[\frac{m(m-1)\cdots(m-s+1)}{s!}\right]^2+\cdots\cdots\right\} \quad (5)$$

茲據第(5)式，計算二元至三十二元各多元體所產生配子之機率，如第一表所示。

四 配子所具顯性因子之平均數

定理三： 多元體之配子，所具顯性因子之平均數，爲多元體所具顯性因子之一半。

今設配子所具顯性因子之平均數爲 $\bar{s}$，則由第(1)式得

$$\bar{s}=\sum_{s=0}^{r}P_s s$$
$$=\frac{m}{2m}r\sum_{s=1}^{r-1}\frac{\binom{r-1}{s-1}\binom{2m-r}{m-s}}{\binom{2m-1}{m-1}}$$

而

$$\sum_{s=1}^{r-1}\frac{\binom{r-1}{s-1}\binom{2m-r}{m-s}}{\binom{2m-1}{m-1}}=1,\ 故$$

$$\bar{s}=\frac{r}{2} \quad (6)$$

若應用白斯定理(Baye's Theorem)，亦可得同樣之結論。設多元體一座位所具有因子共 2m 在配子所具 m 因子內，發現有 s 因子爲顯性；則能斷定此個體該座位具有 r 個顯性因子之機率。可分析如下：

一座位所具顯性因子數：0, 1, 2, ⋯, r, ⋯, 2m;

前機率 w: $w_0, w_1, w_2, \cdots, w_r, \cdots, w_{2m}$;

積機率 p: 0, $\frac{1}{2m}$, $\frac{2}{2m}$, ⋯, $\frac{r}{2m}$ ⋯, 1。

則於 2m 因子中，配子有 s 因子爲顯性因子之機率爲

$$P_s'=\frac{w_r\left(\frac{r}{2m}\right)^s\left(1-\frac{r}{2m}\right)^{m-s}}{\sum_{r=0}^{2m}w_r\left(\frac{r}{2m}\right)^s\left(1-\frac{r}{2m}\right)^{m-s}} \quad (7)$$

若 $w_0=w_1=w_2=\cdots=w_{2m}$，則

$$P_s'=\frac{r^s(2m-r)^{m-s}}{\sum_{r=0}^{2m}r^s(2m-r)^{m-s}} \quad (8)$$

第二表 多元體配子所具顯性因子平均數之機率

元數	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24	26	28	30	32
機率	.50000	.66667	.45000	.51428	.39682	.43290	.35694	.38073	.32653	.33831	.30257	.31573	.28312	.29362	.28051	.27552

第三表 多倍體$A^m a^m$所產配子中顯性因子(s)變量表

倍數	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24	26	28	30	32
變量	.250	.333	.450	.571	.696	.818	.942	1.037	1.191	1.316	1.445	1.565	1.690	1.815	1.939	2.065

故得 A，a 因子分配之最可能數之機率，必有一 r 值，能使 P'_s 成爲最大。第(8)式之分母爲常數，如使分子爲最大，則 P'_s 亦爲最大，其對數亦然。今使

$$x = \log\left\{r^s (2m-r)^{m-s}\right\}$$

則

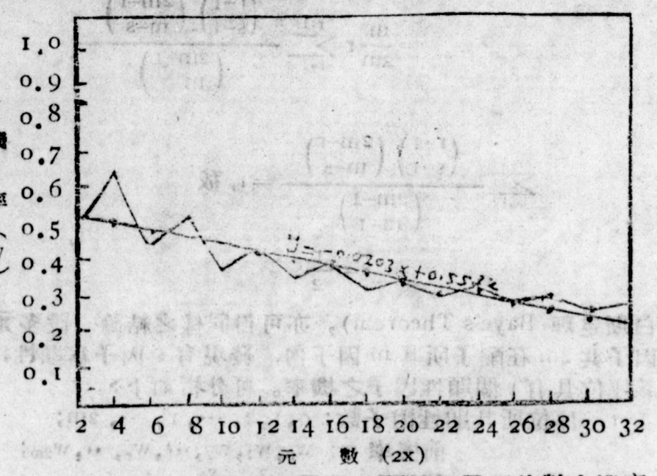
$$\frac{dx}{dr} = \frac{s}{r} - \frac{m-s}{2m-r} = 0$$

如使此值等於零，卽得

$$r = 2s \qquad (9)$$

此卽 r 之最可能值也。故証定理三爲確。

多元體配子所具顯性因子，爲對稱之分配，則在平均數所具之機率爲最大。但每種多元體配子所具顯性因子，其平均數之機率，亦各不同。其變化情形，如第二表及第一圖所示。



第一圖 多元體配子所具顯性因子平均數之機率

從第二表及第一圖，知配子所具顯性因子平均數之機率從二元體起，當元數升高，則上下波動，漸次降低，與元數似成一種反相關。卽元數愈高，所得顯性平均數之機率愈小。今以配子之元數爲獨立變數(x)，以其所具顯性因子平均數之機率爲倚變數(y)，計算其迴歸方程式，得

$$y = -0.0203x + 0.553^2$$

顯著性之測驗，求得 $t = 0.526$。當自由度爲 14 時，迴歸係數頗爲顯著 ($0.6 < p < 0.7$)。或以 X^2(chi-square) 符合度測驗，實際機率與理論機率符合之程度亦極大($X^2 = 0.0909$, D. F. = 14, $P > 0.99$)。

五 配子所具顯性因子之變量

一多元體所產生之配子，其中顯性因子數目(s)，既不相同，則 s 值之「變量」(Variance)當爲

$$\sigma_s^2 = \sum_{s=0}^{r} P_s (s-\bar{s})^2$$

$$= \sum_{s=0}^{r} P_s s^2 - (\bar{s})^2$$

$$= \sum_{s=0}^{r} P_s \left[s(s-1) + s \right] - (\bar{s})^2$$

$$= \sum_{s=0}^{r} P_s s(s-1) + \sum_{s=0}^{r} {}_sP\ s - (\bar{s})^2$$

$$= \sum_{s=0}^{r} P_s s(s-1) + \bar{s} - (\bar{s})^2$$

$$= \frac{m(m-1)\,r(r-1)}{2m(2m-1)} \sum_{s=2}^{r-2} \frac{\binom{r-2}{s-2}\binom{2m-r}{m-r}}{\binom{2m-2}{m-2}} + \bar{s} - (\bar{s})^2$$

但

$$\sum_{s=2}^{r-2} \frac{\binom{r-2}{s-2}\binom{2m-r}{m-r}}{\binom{2m-2}{m-2}} = 1, \text{ 故}$$

$$\sigma_s^2 = \frac{r(r-1)(m-1)}{2(2m-1)} + \frac{r}{2} - \frac{r^2}{4}$$

$$= \frac{r(2m-r)}{4(2m-1)} \qquad (10)$$

若設個體所具顯性因子之比例爲 p，具隱性因子之比例爲 q，則 $p = r/2m$, $q = (2m-r)/2m$，於是 s 值之變量爲

$$\sigma_s^2 = \frac{mr}{2m}\left[\frac{(m-1)(r-1)}{2m-1} + 1 - \frac{mr}{2m} \right]$$

$$= mp\left[\frac{(m-1)(r-1)}{2m-1} + 1 - mp \right]$$

$$= mp\left[\frac{r(m-1) + m - \frac{r}{2}(2m-1)}{2m-1} \right]$$

$$= mp\left[\frac{2m-r}{2(2m-1)} \right]$$

$$=mp\left[\frac{m(1-\frac{r}{2m})}{2m-1}\right]$$

$$=mp\left[\frac{m(1-p)}{2m-1}\right]$$

即

$$\sigma_s^2=mpq\left[\frac{m}{2m-1}\right] \qquad (11)$$

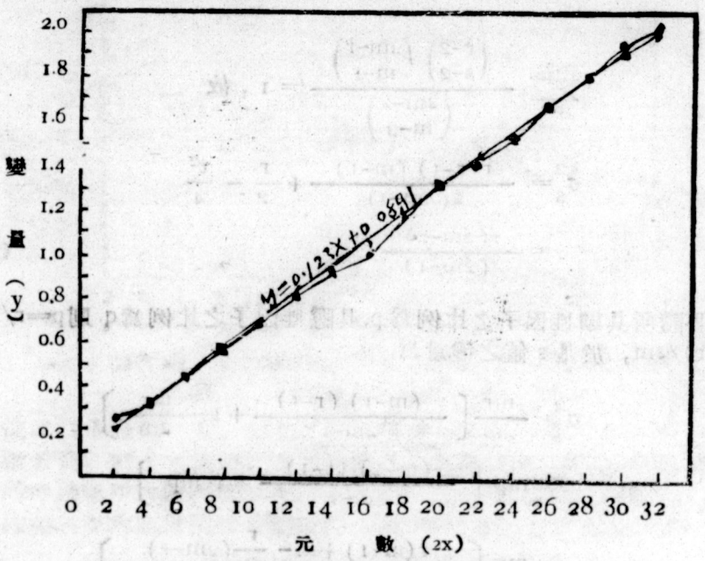
由是乃得

定理四：多元體配子所具顯性因子之變量，爲二項式分配者之 m/2m-1 倍。

故爲二元體時，其變量與二項分配一致，又當 m=r 時，p=q=½，則

$$\sigma_6^2=\frac{m^2}{4(2m-1)}$$

該值由二元體爲起點，次第升高，如第三表及第二圖所示。



第二圖 多元體配子所具顯性因子之變量

今以配子之元數爲獨立變數 (x)，以其所具顯性因子之變量爲倚變數

(ŷ)，求得其間之迴歸方程式爲

$$y=0.123x+0.0891$$

迴歸係數顯性之測定，其 t 值爲 0.5942。自由度爲 14 時，迴歸係數極顯著，(0.5<p<0.6)。若以 X^2 測驗，求得 $X^2=0.0075$，$p>0.90$，表明符合度極高。

六 結 論

同原多元體生物，其遺傳行爲，較普通二元體爲繁。若遺傳因子之分離與組合爲隨機的，則可應用機率原理，以分析之。其結果如下：

(1)設顯性因子爲 A，隱性因子爲 a，則多元體 A^ra^{2m-r} 所產生配子 A^sa^{m-s} 之機率，爲超越幾何級數之公項。

(2)配子所具顯性因子數，可能爲 0,1,2,…,r 或 m，而多元體能產生各種配子之總機率爲 1，則從多元體 2m 因子中，任意選出 m 因子之方法，與由同一個體，所能產生各種配子之總方法相同。

(3)配子所具顯性因子之平均數，等於結合子所具顯性因子數之一半。

(4)配子所具顯性因子之變量，較二項式分配之變量爲小，以二元體爲起點，成直綫形，次第升高。其迴歸方程式爲 y=0.123x+0.0891。

(5)配子所具顯性因子平均數之機率，與其元數成反相關。其迴歸方程式爲 y=−0.0203x+0.5532。

本文曾承北京大學李景均教授批閱，特此致謝。

參 考 文 獻

(1) Dobzhansky, T. 1941 Genetics and The Origin of Species. Columbia Univ. Press, New York.
(2) Haldane, J. B. S. 1930. Theoretical Genetics of Autopolyploids. J. G. 22:359-372.
(3) Sansome, F. W. & Philp, J. 1932. Recent Advances in Plant Genetics.

THE PROBABILITIES OF PRODUCING GAMETES FROM AN AUTOPOLYPLOID

HSIN-SHU PEI
Department of Agronomy,
Fukien Christian University

SUMMARY

1. A general expression for the probabilities of producing an $A^s a^{m-s}$ gamete (s=number of dominant factors in a gamete) from a 2m-ploid zygote of the genotype $A^r a^{2m-r}$ (r=number of dominant factors in the zygote) has been found to be equal to the general term of a hypergeometric series; and the probabilities of producing the various kinds of gametes (s=0, 1, 2,....or m) from a zygote of the particular type $A^m a^m$ (m=1, 2,....16) has been tabulated (Table I).

2. For a given zygote $A^m a^{2m-r}$ (m, r fixed), the mean of the number of dominant factors occurring in the various kinds of gametes produced has been found to be

$$\bar{s} = \tfrac{1}{2}r.$$

Conversely, if the given gamete is $A^s a^{m-s}$, it has been found that the most probable value of r in the zygote which produces it is 2s. The regression equation showing the relation between the number of dominant factors occurring in the various kinds of gametes (m=1, 2,....16) and their greatest probabilities has been found to be

$$y = -0.0203x + 0.5532$$

The coefficient of regression is very significant ($0.6 < P < 0.7$) according to "t" test. Therefore as the number of polyploids increases, the probablities of the the maximum oecurrence of the dominant factors in the gamete become less. (Fig. I and Table 2)

3. The variance of the number of dominant factors present in a gamete (s) from a fixed 2m-ploid zygote having r dominant factors has been found to be

$$\frac{r(2m-r)}{4(2m-1)} \quad ;$$

and their values for the case r=m (i. e. zygote of the type $A^m a^m$) have been tabulated (Table III). The higher the value of m, the greater the variance of s, as is expected. The regression equation showing the relation between the value of m and the variance of s has been found to be

$$y = 0.1230x + 0.0891$$

which is also significant according to "t" test.

福州鼓山附近四種[illegible]土壤之物理性質

CERTAIN PHYSICAL CHARACTERISTICS OF FOUR SOIL-TYPES NEAR KUSHAN, FOOCHOW

李來榮 李家愼
Lai-Yung Li and Chia-Shen Li
福建協和大學園藝學系

摘 要

本文係以福州鼓山附近四種[illegible]之土壤舉行機械分析(Mechanical Analysis)及團粒分析(Aggregate Analysis)，藉以估計其土壤之團粒膠固性指數(Stability Index)及可能滲透性(Probable Permeability)；並測定土壤之眞比重(Specific Gravity)及假比重(Volume Weight)，而決定其土壤之空隙度(Porosity)。鼓山林地，甘薯梯田及不毛崗三區土壤，本同出於一源，惟因天然覆蓋作物之有無，與利用之方法不同，影响土壤物理性質之差異甚大。由試驗結果得知鼓山林地及甘薯梯田爲鼓山沙質壤土，不毛崗地爲鼓山黏性壤土。其中鼓山沙質壤土之林地土壤膠固性指數爲22.59，可能滲透性爲93.85，空隙度作地面上三吋者爲51.49%，地面下三吋者爲49.61%。此爲鼓山同源土壤中之物理性質最優者。閩江冲積土之協和大學菓園則爲輕歧壤土，其土壤團粒膠固性指數爲20.01，可能滲透性爲34.60，空隙度地面上三吋者爲47.42%，地面下三吋者爲43.14%；其土壤物理性質與上述三區比較，適居中等。蓋因林木生長之地，地面情形安定，有增進土壤優良結構之效也。福州鼓山附近梯田應用甚廣，但因耕作系統欠佳，土壤冲刷顯著，致地表甚淺，此亟宜改良者。當於夏季種植甘薯之後，秋冬春季則可種植覆蓋或綠肥作物，切勿任土壤之長期裸露，致受風雨之直接洗刷，則於土壤之物理性質，當有增進也。

一 導 言

土壤之物理性質，足以直接或間接影响土地之生產力。舉凡土地之應用與改良，及作物之栽培，非參照其物理性質不可。鼓山附近之土壤，源出於一者，均由花崗岩風化生成，因利用之方法不同，所受冲刷程度之差異，致現有地面之情形相差甚巨，除一部分爲林本生長地及梯田能種植短期作

物之甘薯外，其餘少有利用之價值。閩江流域之冲積土，農民利用爲主要作物之生產地，本校柑桔園卽爲是種土壤。張、李等(1,2)曾先後報告鼓山附近土壤有機物之含量及土壤水份等問題，作者再就鼓山附近土壤作諸物理性質之測定，俾供同好者之參考。

二 實驗經過

本實驗所用之材料，係鼓山附近土壤，包括鼓山林地、不毛崗、種植甘薯之梯田及魁岐協和大學果園等四種土壤。其土壤剖面李氏等(2)曾有描述，不再重覆。

團粒分析(Aggregate Analysis)(3)

取風乾土通過4 mm 直徑篩眼之籮篩，秤取篩下之土壤 50 克，置入容量 400 cc 之燒杯中，加蒸餾水 200 cc 浸漬 12 小時，然後傾入 1 併容量之量筒中，加蒸餾水至標綫，加塞反覆搖動 20 次，卽刻用吸管插入土液中 18 cm 深處，於 5 秒鐘內吸取土液 25cc 注入於 50cc 容量之燒杯中，吸管另以蒸餾水冲洗兩次，洗液一併注入燒杯中，置入 105°C 之乾燥箱中使之乾燥，其重量乘以 40，卽爲細沙、埴質土及黏土之合重。

量筒中之土液，按賴氏(Wright, 1934)提要，在室溫 20°C 時，經四分四十八秒後，仍用吸管於離液面 10 cm 深處吸取同量之土液，卽爲埴質土與黏土。經八小時後，於離液面 10 cm 深處所吸取者則爲黏土。

量筒中所剩之土液，傾入 2 mm 直徑篩眼之籮篩中，用蒸餾水冲洗清淨，洗液更經每立方吋具 100 個篩眼之籮篩，如前法冲洗，餘留於兩篩上之物，如前法乾燥，前者爲砂礫，後者爲粗沙(見表一)。

機械分析(Mechanical Analysis)

張利榮等(1)曾採用亞墨兩氏(Alderfer & Merkle, 1941)所修改俄氏等(Olmstead & Others, 1030) 之吸管法所成之吸管與籮篩混合法，分析鼓山附近土壤，作者仍沿用是法，再行分析以資比較。取 4 mm 直徑以下之乾燥土壤 25 克，置入 400 cc 容量之燒杯中，加蒸餾水 200 cc 浸漬並煮沸之，冷却後加入一規定濃度之碳酸鈉溶液 10 cc，繼將土液傾入錐形瓶中，加以攪動，使土團完全分散爲止。然後將土液移入一併容量之量筒中，加蒸餾水至標綫，反覆動搖 20 次，同樣如團粒分析法，以吸管與籮篩分別分析各級土粒，分析結果列表一。

隱固性指數(Stability Index)

土粒團聚力之大小與土團隱固性(Aggregate Stability)，爲影响土壤優良物理性狀之主要因素，其可決定土壤間之空隙度(Porosity)，對於水份之滲透以及植物營養關係甚大。團粒分析爲分析自然情況下之土壤，其大粒成份常較機械分析所得者爲高。若土壤構造劣者，其團粒結合不隱固而易於分散，其同一土壤之團粒與機械分析之結果均相近似。土壤團粒之隱固性指數(Stability Index)，可由此兩者之關係求得之。以 S 表土壤土團隱固性

指數，以 Σa 表團粒分析所得大於 0.02 mm 直徑之土粒總數，以 Σm 表機械分析大於 0.02 mm 直徑之土粒總數，則隱固性指數爲：

$$S = \Sigma a - \Sigma m$$

表一 福州鼓山附近土壤物理分析(Physical Analysis)結果

土壤來源 Soil	分析 Analysis	砂礫 4-2mm	粗砂 2-0.2 mm	細砂 .2-.02 mm	埴質土 .02-.002 mm	黏土 <.002mm
鼓山森林 Kushan Forest Soil	團粒分析 Aggregate	39.62	54.23	4.64	1.41	0.40
	機械分析 Mechanical	8.02	42.08	25.80	18.12	5.58
	差異 Difference	31.60	12.15	-21.16	-16.71	-5.18
鼓山甘薯梯田 Kushan Sweet Potato Terrace Soil	團粒分析 Aggregate	26.37	42.40	26.68	5.00	1.20
	機械分析 Mechanical	13.19	39.45	26.88	15.84	5.37
	差異 Difference	13.18	2.95	-0.20	-10.84	-4.17
鼓山不毛崗 Kushan Barren Land Soil	團粒分析 Aggregate	7.61	33.49	28.06	16.40	8.72
	機械分析 Mechanical	0.41	13.05	22.84	23.88	37.78
	差異 Difference	7.20	20.44	5.22	-7.48	-29.06
魁岐協和大學果園 Kweichi F. C. U. Orchard Soil	團粒分析 Aggregate	3.45	31.24	31.60	32.84	0.96
	機械分析 Mechanical	0.80	14.50	30.80	37.40	13.73
	差異 Difference	2.65	16.74	0.62	-4.65	-12.77

可能滲透性(Probable Permeability)

可能滲透性對於土壤水份及空氣之流動，甚爲重要，小於 0.2 mm 之土團或土粒所組成之土壤，水份與空氣之運動非常遲緩。小土團雖隱固，於重力水份之運動作用並非重要(11)。可耕地之土壤其可能滲透性之決定，在於多量之 0.2 mm 直徑以上之土團。今以 P 代表可能滲透性，以 Σa' 表由團

粒分析所得大於0.2 mm 直徑之土團總數，則其關係如下式：

$$P = \Sigma a'$$

表二 福州鼓山附近土壤之隰固性指數與可能滲透性

土壤來源	穩固性指數 Stability Index	可能滲透性 Probable Permeability
鼓山砂質壤土之森林土 Kushan Forest Sandy Loam Soil	22.59	93.85
鼓山砂質壤土之甘薯梯田土 Kushan Sweet Potato Terrace, eroded phase, Sandy Loam Soil	15.93	68.77
鼓山黏壤土之不毛崗土 Kushan Clay Loam, extremely eroded phase Soil	32.86	40.10
魁岐壤土之協和大學低地果園土 Kweichi Loam, F. C. U. Lower Land Soil	20.01	34.69

假比重(Volume Weight)

以約尺長之鉄筒，每三吋刻以標記，筒之一端尖銳，將筒插入自然狀態之土中，分別取出土樣，經風乾後，秤重，除以圓筒體積，卽爲土壤之假比重。

表三 福州鼓山附近土壤之假比重 (Volume Weight)

(每十個樣品平均結果)

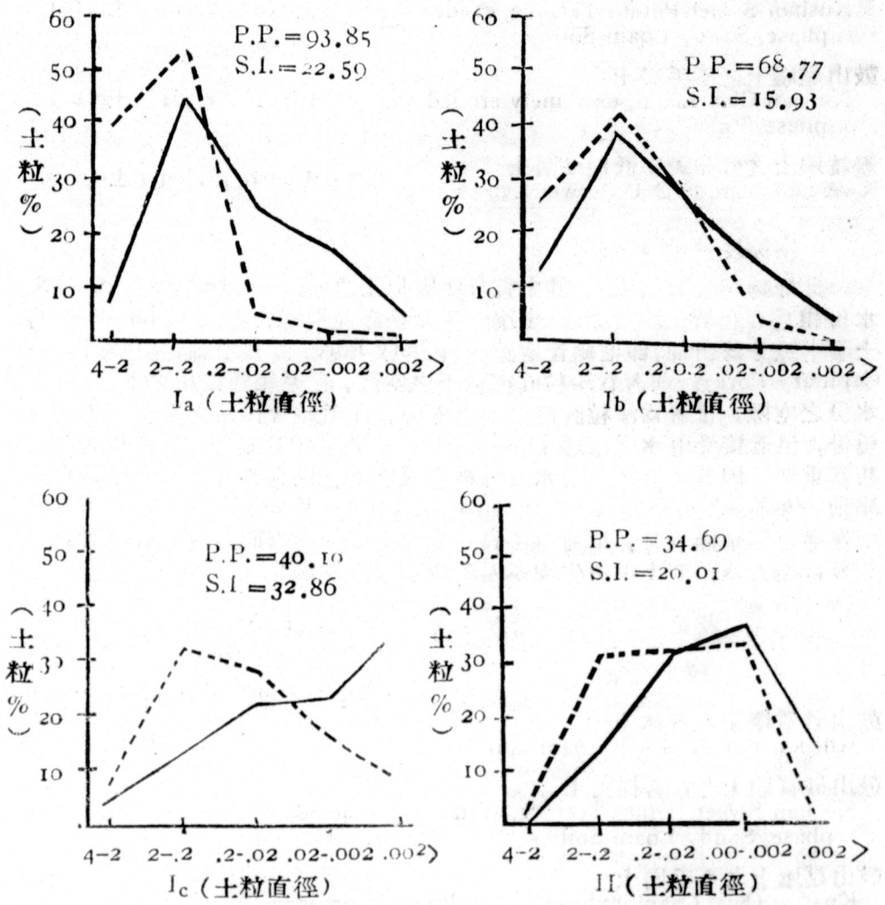
土壤來源	上三吋1st 3-inch 假比重	上三吋1st 3-inch 差誤	下三吋2nd 3-inch 假比重	下三吋2nd 3-inch 差誤
鼓山砂質壤土之森林土 Kushan Forest Sandy Loam Soil	1.096	±0.017	1.162	±0.025
鼓山砂質壤土之甘薯梯田土 Kushan Sweet Potato Terrace, eroded phase, Sandy Loam Soil	1.348	±0.016	1.313	±0.029
鼓山黏壤土之不毛崗土 Kushan Clay Loam, extremely eroded phase Soil	1.418	±0.032	1.479	±0.017
魁岐壤土之協和大學低地果園土 Kweichi Loam, F. C. U. Lower Land Soil	1.262	±0.026	1.310	±0.110

眞比重(Specific Gravity)(14)

將上述取回之風乾土樣於乾燥箱中乾燥，秤取 20 克，置入 100 cc 容量之定量瓶中，加蒸餾水至容量之半，隨後動搖，將定量瓶置高溫水中，除去土壤中之空氣，冷却後加蒸餾水至標綫並測其溫度。

以 W_1 表定量瓶中土及水之重量，W_2 表同溫度定量瓶中之水重，土壤重量爲 w，則土壤所取代之水量爲 W_2+w-W_1。以 d 表同溫度水之比重，則土壤之體積等於：

$$\frac{W_2+w-W^1}{d}\ cc\ ; \quad \text{土壤之眞比重} = \frac{wd}{W^2+w-W^1}$$



圖一 福州鼓山附近土壤物理分析比較圖 I 鼓山原生土：a. 鼓山林地沙質壤土，b. 鼓山甘薯梯田沙質壤土，c. 鼓山不毛崗黏壤土。II 閩江冲積土：魁岐壤土之協和大學低地果園土。P.P.=可能滲透性(Probable Permeability) S.I.=隰固性指數(Stability Index) ---表團粒分析 ——表機械分析

表四 福州鼓山附近土壤之眞比重 (Specific Gravity)

土壤來源	上三吋1st 3-inch		下三吋2nd 3-inch	
	眞比重	差誤	眞比重	差誤
鼓山砂質壤土之森林土 Kushan Forest Sandy Loam Soil	2.259	±0.027	2.306	±0.004
鼓山砂質壤土之甘薯梯田土 Kushan Sweet Potato Terrace, eroded phase, Sandy Loam Soil	2.280	±0.014	2.314	±0.101
鼓山黏壤土之不毛崗土 Kushan Clay Loam, extremely eroded phase Soil	2.285	±0.012	2.321	±0.121
魁岐壤土之協和大學低地果園土 Kweichi Loam, F. C. U. Lower Land Soil	2.297	±0.020	2.304	±0.010

空隙度(Porosity)

良好物理性質之土壤,其中嘗含半數以上之空隙 (Pore Space)。空氣與水份相互存在於土壤空隙間,土壤之生命全靠此維持(5,6)。Dojaranko* 將土壤空隙分爲兩種,即毛細管空隙(Capillary Pore) 及非毛細管空隙 (Non-Capillary Pore)。前者爲沙粒直徑以下之空隙,在毛細管作用之下,能持有水份之空隙,後者爲沙粒直徑以上之空隙,在毛細管作用之下,不能持有水份,但能接受雨水之滲透 (Percolation)。非毛細管空隙,在農業種植上甚爲重要。因其能有接受雨水及容納空氣之功,供應水份及空氣之得自由流動,故亦稱爲有效空隙 (Functional Porosity)。Krause* 稱土壤所含非毛細管空隙容量極少時,則通氣不良,致土中微生物因而窒死,若毛細管空隙容量極大時,則土中微生物亦因缺少水份而不能生存。

表五 福州鼓山附近土壤之空隙度 (Porosity)

土壤來源	空隙度 (Porosity)	
	上三吋1st 3-inch	下三吋2nd 3-inch
鼓山砂質壤土之森林土 Kushan Forest Sandy Loam Soil	51.49	49.61
鼓山砂質壤土之甘薯梯田土 Kushan Sweet Potato Terrace, eroded phase, Sandy Loam Soil	40.88	43.26
鼓山黏壤土之不毛崗土 Kushan Clay Loam, extremely eroded phase Soil	37.95	36.28
魁岐壤土之協和大學低地果園土 Kweichi Loam, F. C. U. Lower Land Soil	47.42	43.14

*見 Leamer & Lutz 1944.

土壤空隙度之計算(14)可參照下式:

$$\text{空隙度}\% = 100 - \frac{100 \times \text{假比重}}{\text{眞比重}}$$

討論與結論

根據機械分析結果(見表一),參照亞氏分級(Atterbery Scale)(4)及鮑塞兩氏(7)之結構分類,確定鼓山之林地爲鼓山沙質壤土(Kushan Forest Sandy Loam),種植甘薯之梯田爲鼓山沙質壤土(Kushan Sweet Potata Terrace Sandy Loam, eroded phase),不毛崗爲鼓山黏壤土(Kushan Clay Loam, extremely eroded phase),而協和大學低地之冲積土爲魁岐壤土(Kweichi Loam, F. C. U. Lower Land)。查張利榮等(1)所分析之鼓山附近土壤,其所得四種土壤之墳質土粒(Silt)部分,均較其前後細沙(Fine Sand)及黏土(Clay)之成份爲高,似此與原生土受風化作用之事實未相符合,結果欠妥。其所定名之四種土壤名稱,亦應加以更正如上。

鼓山沙質壤土之林地及梯田,黏壤土之不毛崗雖同出一源,因地面植物之有無及耕種利用方法之不同影响,現存狀態有顯著之差別,鼓山林地在林木常年覆蓋下,冲刷輕微,尙能保持原狀。鼓山梯田位於鼓山山麓,冲刷顯著,表土已被搬移部份,僅存六七吋之深度,因於雨季利用種植甘薯之關係,年加耕鋤,和底土之部分混和,此數吋深度之表土形態一致。鼓山不毛崗,受風雨之極度冲刷,加以鄉愚任意砍伐,致地面光禿,寸草不生,表土全部搬移,現存地表爲堅硬之底土。

由表一與圖一所示,鼓山附近土壤物理分析,其團粒分析與機械分析之結果有顯著之差異,如鼓山沙質壤土之林地,其0.2 mm 直徑以上之土粒或土團差異爲43.75,鼓山沙質壤土冲刷相之甘薯梯田,其差異爲16.13,而鼓山黏壤土之不毛崗差異爲27.64。懷亞墨兩氏(3)稱影响土壤可能滲透性之部分爲大於0.2 mm 直徑以上之土粒或土團,如是可知鼓山林地之可能滲透性93.85爲最高,梯田地爲68.77次之,不毛崗40.10爲最底。於土團隱固性方面,鼓山沙質壤土之林地及甘薯梯田有顯著之差別,前者爲22.59後者爲15.93。而鼓山黏壤土之不毛崗,爲受冲刷而出之底土,因而土壤結構(Texture)與前兩者迥異,未便比較;其土團隱固性指數爲32.86(見表二)。如詹氏(Jenny, 1933)記載美國密斯里州耕種四十年之「生保」農場與原始林地比較結果,土壤有機物減少百分之三十八,及土壤構造被破壞,致土壤團粒減少百分二十八。又如烏氏(Wooddruff, 1939)所指出土團大而隱固者與水份之滲透關係甚切,其接受雨水之能力强,所以在種植系統良好及多施用有機肥料之地,其土壤有機物含量高,因而及增加隱固土團之百分率及控制水土之冲刷。

由表三所示,鼓山沙質壤土之林地土壤假比重地面上三吋爲1.096,下三吋爲1.162;及甘薯梯田土壤地面上三吋爲1.248,下三吋爲1.313;鼓山黏壤土之不毛崗,土壤假比重地面上三吋爲1.418,下三吋爲1.479,此

爲土壤有機物含量之影响所致(1,8)。地面上三吋土壤之假比重恆較下層三吋爲輕者，在無耕鋤之地，靠近地面，有機物常被積累。但在梯田因爲種植甘薯耕鋤之關係，且種植耕鋤之範圍，常在地表六七吋深度，所以梯田上下三吋之土壤假比重恆無次序。

由表四知鼓山沙質壤土之林地，土壤眞比重地面上三吋爲 2.259 下三吋爲2.306；鼓山沙質壤土之甘薯梯田，土壤眞比重地面上三吋爲2.280，下三吋爲2.314；鼓山黏壤土之不毛崗，土壤眞比重地面上三吋爲2.285，下三吋爲2.321；以此參照土壤假比重(見表三)加以計算之結果，鼓山沙質壤土林地之空隙度地面上三吋爲 51.49%，下三吋爲 49.61%；甘薯梯田地面上三吋爲 40.88%，下三吋爲 43.26%。鼓山黏壤土之不毛崗，土壤空隙度地面上三吋爲 37.95%，下三吋爲 36.28%。此爲上述土壤假比重所左右也。

魁岐壤土之協大果園，爲閩江冲積土之一，其地種植十三齡之柑桔樹，年有間作疏菜，耕鋤頻繁，每年常被江潮淹浸三四次不等。其土團之 0.2 mm 直徑以上部份爲 34.69%，亦卽其可能滲透性爲 34.69；其土團隱固性指數爲 20.01；土壤假比重地面上三吋爲 1.262，下三吋爲 1.310；土壤眞比重，地面上三吋爲 2.297，下三吋爲 2.304；土壤之空隙度地面上三吋爲 47.42%，下三吋爲 43.14%。以此與鼓山土壤相較，果園土壤之土團隱固性指數則高於鼓山甘薯梯田，其可能滲透性則較鼓山土壤爲低，以土壤空隙度而言，除鼓山沙質壤土之林地較高外，餘如鼓山沙質壤土之甘薯梯田及黏壤土之不毛崗，均不及魁岐壤土之協大果園爲高。協大果園土壤，年有施肥，尙能補償因耕鋤而損失之地力，而不致使土壤物理性質趨於遜劣也。

綜上所述，福州鼓山附近土壤之物理性質，以鼓山沙質壤土之林地爲最佳，由此可知長期林地有增進土壤優良結構之效也。

福建爲多山地帶，梯田之應用甚爲普遍，但常因種植系統欠佳，土壤冲刷甚烈，儘以福州鼓山附近而言，農民利用梯田，行「清淨」耕種，現存地表甚淺，常因土壤水份缺乏，僅於雨季能利用種植甘薯，於秋冬兩季多卽任其裸露，如是耕作系統足以致土壤物理性質趨於惡劣。土壤逐漸失去其效用，土壤之物理性質不良及種植系統之欠善，實爲相互因果關係也。爲增進及改良梯田土壤物理性質起見，現有耕作系統，應加以改良，卽於甘薯收穫後，應卽行種植覆蓋作物，如鼓山附近經所發現之野生覆蓋作物(Vetch)有多種，豌豆及其他豆科作物，均能適應本地秋冬氣候，爲良好之覆蓋作物。如能廣爲利用種植，待至作物種植季節，再行犂入土中作爲綠肥。如是土壤之肥力昇高，有機物之含量增多，容水力加强，其利豈淺鮮歟。

參考文獻

(1) 張利榮 李來榮 周祖英 1948 福州鼓山附近土壤機械分析 協大農報 9(3,4): 163-168.

(2) 李家愼 李來榮 1948 福州鼓山附近土壤最高容水量與凋萎係數之測定 協大農報 9(3,4) 169-180.

(3) Alderfer, R. B., & F. G. Merkle, 1941. The measurement of soil structural stability and permeability and the influence of soil treatments upon these properties. Soil Sci. 51: 200-212.

(4) Atterberg, A. 1912. Die mechanische bodenanalyse und die klassifikation der mineralboden schwedens; interant. Mitt Fur Bodenkumde 2: 312-42.

(5) Baver, L. D., H. F. Rhoades. 1932. Aggregate analysis as an aid in the study of soil structure relationships. Jour. Amer. Sco. Agron. 24: 920-30.

(6) Baver, L. D. 1933. Soil porosity as an index of soil structure. Amer. soil survey Assoc. Bul. 14: 83-87.

(7) Beaumont, A. B., & A. C. Sessions. 1926. A suggestion concerning soil classification. Jour. Amer. Sco. Agron. 18: 238-246.

(8) Bendixen, T. W., M. F. Hershberger, & C. S. Slater. 1948. A basis for classifying soil permeabilities. Jour. Agr. Research 77: 157-169.

(9) Jenny, H. 1933. Soil fertility losses under Missouri conditoins. Mo. Agr. Expt. Sta. Bul. 324.

(10) Leamer, R. W. & F. Lutz, 1944. Determination of pore size distribution in soils. Soil Sci. 49: 347-360.

(11) Li, L. Y., R. D. Anthony, & F. G. Merkle, 1942. Influence of orchard management upon the infiltration of water and some related physical characteristics of the soil. Soil Sci. 53: 65-75.

(12) Olmstead L. B., C. T. Alexander, & H. E. Middleton, 1930. A pipette method of mechanical analysis of soils based on improved desperson procedure. U.S. D. A. Tech. Bul. 170.

(13) Wooddruff, L. O. 1939. Variations in the state and stability of aggregation as a result of different methods of cropping. Proc. Soil Sci. Soc. Amer. 4: 13-18.

(14) Wright, C. H. 1934. Soil analysis. Thos. murgy & Sons, London.

CERTAIN PHYSICAL CHARACTERISTICS OF FOUR SOIL-TYPES NEAR KUSHAN, FOOCHOW

By

LAI-YUNG LI and CHIA-SHEN LI

Department of Horticulture,
Fukien Christian University

SUMMARY

This paper summarize work done on certain physical measurements such as aggregate analysis, mechanical analysis, volume weight, specific gravity, and porosity made on the following soil-types: 1. the Kushan Forest Sandy Loam, 2. the Kushan Terrace, Sandy Loam, 3. the Kushan Clay Loam, and 4. the Kweichi Loam-all four types found in or around Kushan.

Based on data obtained from both the aggregate and mechanical analyses, a measure of certain physical characteristics such as *Aggregate Stability** and *Probable Permeability*** are given. These and other physical data such as volume weight, specific gravity, and porosity are summarized in the table as follows:

General Summary of Experimental Results

soil	aggregate stability	probable permeability	volume weight	specific gravity	porosity %
Kushan Forest Sandy Loam	22.59	93.85	upper 3" 1.096 lower 3" 1.162	2.259 2.306	51.49 49.61
Kushan Terrace Sandy Loam, eroded phase	15.93	68.77	upper 3" 1.348 lower 3" 1.313	2.280 2.314	40.88 43.26
Kushan Clay Loam, extremely eroded phase	32.86	40.10	upper 3" 1.418 lower 3" 1.479	2.285 2.321	37.95 36.28
Kweichi Loam, F. C. U. Lower Land	20.01	34.69	upper 3" 1.262 lower 3" 1.310	2.297 2.304	47.42 43.14

*the degree of resistance to break-down by water.
**the degree of difference in allowing water to infiltrate into the soil.

概數論

ON THE STUDY OF APPROXIMATE NUMBERS

劉元甲
Liu Yuen-Chia

協和大學農業經濟學系
Department of Agricultural Economics

前言

概數(Approximate Number)之討論一般統計學書籍均付缺如，其有列說者，常失之欠詳或晦莫能顯，學子苦之。筆者從頻數分組(Frequency Distribution)之觀念，組中點(Mid-Value of Class Interval)代表變元之原理，說明概數之意義及其計算公式之原委，魯豕之處恐不能免，請同好有以教我。

一 統計數量與差誤(Statistical Quantity and Error)

統計學爲應用數學之一系(註一)，乃用計數或估量以數字表示，自然或社會現象之動態或靜態，並分析其數字間關係之科學(註二)。統計學研究之對象爲大量現象(Population)，以計數或估量爲手段，以數字表示爲工具(註三)。所謂大量現象是指包含許多個體之羣體，研究羣體中之各個體爲計其數量用數字表示之。當計數之時，常有多種原因而不能得絕對精確之數量，如大量現象之個體過多，分別衡量計數，難免無差誤發生一也；個體過多作雜亂之分佈搜集資料時難能網羅無遺二也；斗衡尺度，本身之確度有一定之限制，超過其限卽有差誤發生三也；統計資料本身之計數有一定之限度，根據資料計算集中數量離中數量等，統計常數自亦不能絕對準確四也。故統計數量不能絕對精確，必有差誤存在爲事實使然。或稱統計學爲估計學，職是故也。夫差誤有補償(Compensating)累積(Cumulative)之分，差誤有正負二方或偏多計，或偏少算，折多補少平均差誤甚小，是爲補償之差誤。例如統計人口，甲地重複，乙地遺漏，補償之差誤也。設劃一粉線於黑板上，令多人估計之，或作長估，或作短估，平均差誤較小亦補償之類也。至於詢問女子之年齡常獲偏小之數量；計口授糧常獲較多之數量，均爲累積之差誤，因各個之差誤均傾向一方，累成結差，與實際數量相差較多使差誤較大。

二 精確之相對性(Relative Accuracy)

吾人既知統計數量之不能絕對精確矣。特所謂精確亦相對而言，何者

爲有差誤，何者爲較精確，何者爲甚精確，其標準常因統計對象而異；因計數標準而異；因尺度儀器而亦異。例如鐵道之長短以公里（Kilometer）計，光之長短以千萬分之一毫厘(mm)計，前者丈尺從省尚不足影响其確度，後者計及毫末，猶未能審定其精微。又如買米止於斤兩；購金則詳及分毫，均因統計對象之不同而異趣，他如工資之計價以元爲單位，而計算工資之平均欲精確及角分則受計數標準之限制無能爲力也，至於量身長米尺之確度有限，衡體重磅稱之計數有極，若欲超其極限，更求精確則尺度儀器不能展其技也，絕對精確不能獲得事實固然，非不爲也，實不能也。

三 概數之意義

統計數值限於客觀條件不能求得眞實數值，其求得眞實數值者又常以過詳細之數字超出所需精確之範圍，不便閱讀與記憶亦不需要，概數之用尙焉，所謂概數卽爲與眞實數近似爲能適合精確之需要，及達最大之精確度之數值也。1920年統計全世界面積總數爲134,000,000方公里(註四)，該數字爲一概數其中六個零表示十萬方公里之數量可略而不計。因地球表面山川縱橫精密測量實不可能，致求得數量與眞實數量發生差誤，此種差誤不可避免，於是不得不以概數表示。此種概數雖僅能確計至百萬方公里，但於願已足，確度已夠。至於各國國債之數量可確計其數值，1927年三月底英國國債(內外債合計)計7,721,016,000磅(同註四)，其眞實數值可以求得其所以作如上之表示者祇因國債數量能精確至千磅已足。茲請進而討論概數之表示方法及其所代表之意義。概數爲估計數，爲眞實數值之可能最大精確數值，其精確程度有一範圍之限制。根據分組之原理，組中之變量以組中點代表。不能謂爲準確，組中點爲組之上限及下限之平均數。其差誤之範圍上達上限下及下限，設L爲下限U爲上限M爲中點則$M=\frac{1}{2}(L+U)$則M之精確程度可以一範圍代表，卽M之差誤落於$M\pm\frac{1}{2}(U-L)$之間(註六)$\frac{1}{2}(U-L)$之數值爲界限M之差誤範圍亦卽M之可能差誤，變量本有一眞正平均數，茲以M代表之，與原值有出入爲不準確之數值，惟應知者，當各變量之眞正數值不能求得用一概數代表時，則M爲其最大之精確數值，其可能之差誤爲$\pm\frac{1}{2}(U-L)$。設測某樹葉之長度得一概數爲70 cm 其意義爲數之精確部份止於個位，7爲四捨五入而來，凡6.5—7.5中之數值均爲7.0所代表，$7.0=\frac{1}{2}(6.5+7.5)$，故7.0實代表$7\pm\frac{1}{2}(7.5-6.5)=7\pm0.5$之意。若將7.0書爲7.00其意義迥然不同，因其代表6.95—7.05中之一切數量，因$7.00=\frac{1}{2}(6.95+7.05)$，7.00代表$7\pm\frac{1}{2}(7.05-6.95)=7\pm0.05$，其可能之差誤爲0.05，較7.0之可能差誤爲0.5者，其精確度十倍之。

四 概數之計算

將不準確之數值加以計算，所得結果亦爲不準確之數值，其理至顯，無待贅言，欲從不準確之數值計得準確之數值絕不可能，僅可求相對之準確使其準確程度愈高愈好，換言之，在求其可能之最大精確數值是也。茲將其計算分加、減、乘、除、自乘、開方五種列述如下：

1、加法：設有m.n.o三數其可能之差誤爲x.y.z.求其和如下：

公式：$(m\pm x)+(n\pm y)+(o\pm z)=(m+n+o)\pm(x+y+z)$

證：上式左端分別相加可得八種結果，(因三部份之各部有加減二種變化，合之爲$2\times2\times2=8$種變化)

$(m+x)+(n+y)+(o+z)=(m+n+o)+(x+y+z)$

+	+	−	$=(m+n+o)+(x+y-z)$
+	−	+	$=(m+n+o)+(x-y+z)$
+	−	−	$=(m+n+o)+(x-y-z)$
−	+	+	$=(m+n+o)+(-x+y+z)$
−	+	−	$=(m+n+o)+(-x+y-z)$
−	−	+	$=(m+n+o)+(-x-y+z)$
−	−	−	$=(m+n+o)-(x+y+z)$

此八種結果中以第一結果爲最大，最後一結果爲最小，和之差誤不出該二結果之界限，卽介於

$(m+n+o)-(x+y+z)\rightarrow(m+n+o)+(x+y+z)$之間。

該三數相加最大可能精確數值應爲

$(m+n+o)\pm(x+y+z)$

爰得公式如上

例：$(17,386\pm948)+(9,453\pm173)+(843,782\pm219)=900,621\pm5640$

最大結果爲$900,621+5640=906,261\fallingdotseq906,000$

最小結果爲$900,621-5640=894,981\fallingdotseq895,000$

卽上三數相加最大不得大過906,000，最小不能小於895,000，二數均接近於900,000，若以一數代表加得之結果卽爲900,000，該數亦爲和之最大精確數。

2、減法

公式：$(m\pm x)-(n\pm y)=(m-n)\pm(x+y)$

證 上式左端分別相減可得四種結果$(2\times2=4)$

$(m+x)-(n+y)=(m-n)+(x-y)$

+	−	$=(m-n)-(x+y)$ 最大
−	+	$=(m-n)-(x+y)$ 最小
−	−	$=(m-n)-(x-y)$

較之數值介於最大最小二數之間，根據分組資料組中點代表變量之原理，較之代表數應爲最大最小之平均數

$\{[(m-n)+(x+y)]+[(m-n)-(x+y)]\}\div2=m-n$

代表數之可能差誤爲組距之半數卽最大減最小之平均數

$\{[(m-n)+(x+y)]-[(m-n)-(x+y)]\}\div2=x+y$

故較之概數應爲$(m-n)\pm(x+y)$

例：$(197,000\pm500)-(85,460\pm5)$ $(197,000-85,460)\pm(500+5)$

$=111,540\pm505$

最大之結果爲$(197,000+500)-(85,460-5)=112,045$

最小之結果爲(197,000－500)－(85,460＋5)＝111,035
若以一數代表則110,000爲較之最大精確數。

3、乘法:

公式: $(m\pm x)(n\pm y)=(mn+xy)\pm(my+nx)\fallingdotseq mn\pm(my+nx)$

證: 上式左端分別相乘可得四結果($2\times2=4$)

最大之結果爲$(m+x)(n+y)=(mn+xy)+(my+nx)$

最小之結果爲$(m-x)(n-y)=(mn+xy)-(my+nx)$

二數之中點爲$\{[(mn+xy)+(my+nx)]+[(mn+xy)-(mn+nx)]\}\div2=mn+xy$

可能之差誤爲$\{[(mn+xy)+(mn+nx)]-[(mn+xy)-(my+nx)]\}\div2=my+nx$

故積之概數爲$(mn+xy)\pm(my+nx)$

因 x, y 對 m, n 而言數值較小，xy 可略而不計

$\therefore(mn+xy)\pm(my+nx)=mn\pm(my+nx)$

例: 設 m＝726　　n＝10,200　　各精確至零以上之位數

則 x＝0.5　　y＝50　　代入公式

$(726\pm0.5)(10,200\pm50)=726\times10,200\pm(726\times50+10,200\times0.5)=7,405,200\pm41,400$

$7,405,200+41,400=7,446,600\fallingdotseq7,400,000$

$7,405,200-41,400=7,363,800\fallingdotseq7,400,000$

以一數代表則爲 7,400,000 該數亦爲積之最大精確數

4、除法:

公式: $\dfrac{(m\pm x)}{(n\pm y)}=\dfrac{m}{n}\pm\dfrac{my+nx}{n^2-y^2}$

證: 商之可能差誤爲最大最小二商之較之平均數卽

$$\left(\frac{m+x}{n-y}-\frac{m-x}{n+y}\right)\div2=\frac{mn+xy+my+nx-mn-xy+my+nx}{2n^2-2y^2}$$

$$=\frac{2my+2nx}{2n^2-2y^2}=\frac{my+nx}{n^2-y^2}$$

故商之概數爲 $\dfrac{m}{n}\pm\dfrac{my+nx}{n^2-y^2}$

例: 設 m＝1440,　　n＝4.012

則 x＝5　　y＝0.0005　代入公式

$$\frac{1440}{4.012}\pm\frac{4.012\times5+1440\times0.0005}{4.012^2-0.0005^2}=120,000\pm\frac{0.78}{0.00014375}$$

$$\fallingdotseq120,000\pm5,426$$

120,000＋5,426＝125,426≒100,000
120,000－5,426＝114,574≒100,000
以一數代表商之數值卽爲 100,000 該數卽爲商之最大精確數

5、自乘:

公式: $(m\pm x)^2=(m^2\pm x^2)\pm2mx\fallingdotseq m^2\pm2mx$

最大值$(m+x)^2=m^2+2mx+x^2$

最小值$(m-x)^2=m^2-2mx+x^2$

二數之中點$[(m^2+2mx+x^2)+(m^2-2mx+x^2)]\div2=m^2+x^2$

可能差誤爲$[(m^2+2mx+x^2)-(m^2-2mx+x^2)]\div2=2mx$

故積之概數爲$(m^2+x^2)+2mx$

因 x 對 m 而言數值較小，x^2 可略而不計

$\therefore(m\pm x)^2=(m^2+x^2)\pm2mx\fallingdotseq m^2\pm2mx$

例: 設 m＝1200 則 x＝50 代入公式

$(1200\pm50)^2=1200^2\pm2\times1200\times50=1,440,000\pm120,000$

1,440,000＋120,000＝1,560,000≒1,000,000

1,440,000－120,000＝1,320,000≒1,000,000

若以一數代表結果則爲 1,000,000 該數卽其最大精確數

6、開方:

公式: $\sqrt{m\pm x}=\sqrt{m}\pm(\sqrt{m}-\sqrt{m-x})$

證: $\because(\sqrt{m+x}+\sqrt{m-x})^{\frac12}=\frac12\left\{m^{\frac12}\left[\left(1+\frac{x}{m}\right)^{\frac12}+\left(1-\frac{x}{m}\right)^{\frac12}\right]\right\}$

$$=\frac12\left\{m^{\frac12}\left[\left(1+\frac12\frac{x}{m}+\cdots\cdots\right)+\left(1-\frac12\frac{x}{m}+\cdots\cdots\right)\right]\right\}$$

$$\fallingdotseq\frac12\times2m^{\frac12}=m^{\frac12}=\sqrt{m}$$

$$\because\left(\sqrt{m+x}-\sqrt{m-x}\right)^{\frac12}=\frac{(m+x)^{\frac12}}{2}-\frac{(m-x)^{\frac12}}{2}$$

$$=\frac{(m+x)^{\frac12}}{2}-(m-x)^{\frac12}+\frac{(m-x)^{\frac12}}{2}$$

$$=\frac12\left[(m+x)^{\frac12}+(m-x)^{\frac12}\right]-(m-x)^{\frac12}$$

$$=\frac12\left[m^{\frac12}\left(1+\frac{x}{m}\right)^{\frac12}+m^{\frac12}\left(1-\frac{x}{m}\right)^{\frac12}\right]-(m-x)^{\frac12}$$

$$=\frac12\left[m^{\frac12}\left(1+\frac12\frac{x}{m}+\cdots\cdots\right)+m^{\frac12}\left(1-\frac12\frac{x}{m}+\cdots\cdots\right)\right]-(m-x)^{\frac12}$$

$$=m^{\frac12}-(m-x)^{\frac12}$$

$$=\sqrt{m}-\sqrt{m-x}$$

$\therefore\sqrt{m\pm x}=\sqrt{m}\pm(\sqrt{m}-\sqrt{m-x})$

例：設 m＝14,400　　則x＝50　代入公式

$$\sqrt{14,400\pm50}=\sqrt{14,400}\pm(\sqrt{14,400}-\sqrt{14,400-50})$$
$$=120\pm0.21$$

0.21 與 120 相比其值太小可略而不計

附　註

註一　Fisher——Statistical Methods for Research Workers p. 1
註二　金國寶——統計學大綱 p. 1
註三　Arkin and Colton——An Outline of Statistical Methods p. 1
註四　日本內閣統計局編——列國國勢要覽
註五　Mills——Statistical Methods p. 115
註六　諸一飛——統計學 p. 259

ON THE STUDY OF APPROXIMATE NUMBERS

By

YUEN-CHIA LIU

Department of Agricultural Economics,
Fukien Christian University

ABSTRACT

The discussion of approximate mumbers is always omitted in the general textbook of statistics. According to the conception of frequency distribution and the principle of varieties that are represented by the mid-value of class intervals, the author gives a brief explanation in this paper of methods of studying approximate numbers and finally writes down six formulas for practical calculation.

The six formulas are:

1. $(m\pm x)+(n\pm y)+(o\pm z)=(m+n+o)\pm(x+y+z)$
2. $(m\pm x)-(n\pm y)=(m-n)\pm(x+y)$
3. $(m\pm x)(n\pm y)=(mn+xy)\pm(my+nx)\fallingdotseq mn\pm(my+nx)$
4. $\dfrac{(m\pm x)}{(n\pm y)}=\dfrac{m}{n}\pm\dfrac{my+nx}{n^2-y^2}$
5. $(m\pm x)^2=(m^2+x^2)\pm2mx\fallingdotseq m^2\pm2mx$
6. $\sqrt{m\pm x}=\sqrt{m}\pm(\sqrt{m}-\sqrt{m-x})$

金圓演變觀察

AN OBSERVATION ON THE DERIVATION AND DEVELOPMENT OF MONETARY REFORM

劉元甲　　廖少雲

Liu Yuen-Chia & Liao Shao-Yun

協和大學農業經濟學系

改幣前的我國經濟

一個社會制度的產生，一定有它的背景，一個新的辦法，一定是針對某一現實的需要。我國新幣制的誕生，其孕育之因素是值得重視與剖析，明其來龍去脈，對於新幣制的了解是一個很大的幫助。

通貨膨脹是戰爭給予人們的一筆產物，在各種不同國情的國家中，有着各種不同的通貨膨脹。通貨膨脹並不一定是一個可怕的名詞。但過度或惡性的通貨膨脹(Hyper-inflation)的確是一種浩劫。改幣前的中國通貨膨脹，眞可以與德國的馬克；匈國的彭哥(Pengo)並駕齊驅，被外人目爲「殘酷的中國通貨膨脹」(The atrocity of Chinese inflation)。在這種惡性無可救拔的膨脹中，使中國經濟一片糜爛，十年來中國的經濟一直陷在這嚴重的病症裏，迫使人們對於改幣形成强烈的要求，一片呼聲，彌漫朝野，特別是戰後的經濟形勢迫使新幣制不得不匆匆登場，這可以從幾方面來表示：

(一)首先是物價方面：物價是一支衡量通貨敏感的標尺，改幣前夕的物價漲風，說明了法幣的崩潰已危在旦夕，特別是自六月第二週起，物價上漲已入瘋狂狀態，茲將本年來上海基要商品躉售指數列表如下(1)：

卅七年上海基要商品躉售指數表 (民國26年1—6月爲1. 單位：千)

一月	二月	三月	四月	五月	六月	七月	八月 十六	八月 十七	八月 十八	八月 十九
140	201	325	375	543	977	2,877	5,765	5,016	6,111	6,071

至於每月之漲率，有如下表(2)：

指數每月漲率表

時期	36年 八月	九月	十月	十一月	十二月	37年 一月	二月	三月	四月	五月	六月	七月	八月十九日
比前月上漲%	3	34	37	12	25	68	43	61	16	43	80	193	111

如表所示，本年一月前之物價漲勢尚有節奏，而自一月開始，漲風日熾，但至本年六月，情形突然嚴重，以下更如火如荼，不可收拾，改幣前市場物價宛若驚弓之鳥，甚至某種物價一日三數變，此時漲風已無節奏可言，已陷入極度紛亂之狀態，人心惶惶不可終日，況且依我國物價長期趨勢，每年七月八月間爲淡月，物價向較平穩，今紊亂若是，此種局面如再拖延，將無可收拾。事實上法幣到此時已漸失去其貨幣功能，美鈔、港幣、銀元、以及白米把法幣流通的範圍愈擠愈小。因此事實上非有一種新幣出而代之不可。

（二）次就財政方面：我國財政向欠健全，預算終不能平衡，戰後軍費劇增，赤字更大，三十六年赤字佔實支總額百分之七十，三十七年追加後之預算，赤字佔支出百分之三十，債務收入已列入收入項目，所以赤字彌補，端賴增加通貨，但在極度的通貨膨脹下，發行增加仍遠在物價之後，而使乞靈印刷機政策漸次失其機能，表面上發行增加，但實質上其實值則相反的遞減，如下表所示（3）：

發行增加與實值遞減估計表

時　期	36年年底	37年一月	二月	三月	四月	五月	六月	七月
發行數（萬億元）	40	47	57	68	95	135	145	330
發行實值（廿六年億元）	4.5	3.5	2.8	2.1	2.5	2.5	1.9	1.1

長此以往勢必弄到發行所得除發行費用外已所餘無幾，況且通貨膨脹的收入，可能冲淡租稅的收入，因爲物價不穩定租稅徵收難免漏洞發生，如爲從量稅率則可使實值大爲減少。通貨膨脹，物價上昂，但稅收絕不能以物價比例而增加，以上海房捐爲例，戰前房捐收入爲市財政一大支柱，但視諸目前其裨益財政微乎其微，故上海雖爲全國首富之區，仍須按月由中央補助財政，而中央在通貨膨脹過程中，預算中稅收入之比額亦逐漸減少。二十五年度預算，稅收佔總支出百分之六十一，至三十六年則僅佔百分之四十三，而三七年更降爲百分之三十四。改幣前夕物價陷於混亂，對政府稅收愈爲不利自在意料之中，自財政立場，幣制改革殆亦其時矣。

（三）就國際收支方面：我國一向是一個入超的國家，戰前入超以二十五年爲例，據楊格氏估計爲四億七千萬元，但估計僑匯可達三億三千萬元，故爲平衡國際收支之主要項目，惟二年來情形至爲惡化，據聯合國遠東經濟委員會的估計，三十六年我國的國際收支逆差達三億二千六百萬美元。造成此一可怕的數字原因雖然很多，但是歸根結底可說是通貨所造成的罪惡。我國輸出（指有形項目）主要爲農產品，基於戰時生產的破壞，本就不易着力，在通貨膨脹下，更奄奄一息，因生產方面在物價動盪下，是一個不利的環境，而出口方面，因法幣對外比值政府方面始終高估，窒息更甚。三十六年八月十七日新外滙政策着重機動調整匯率，起初時尚因與黑市匯

率接近，確刺激出口一時，但之後「機動」並不見機而動，與黑市距離愈差愈遠，於是出口貿易又陷於困境。至於僑匯方面，向來大量挹注貿易入超而扯平國際收支爲我國經濟命脈所繫。戰後因爲匯率的不合理，僑匯逃入黑市，三十二年中國銀行尚經收僑匯四千六百萬美元，三十五年降爲三千二百萬美元，三十六年爲二千零十餘萬美元（據徐柏園報告）每況愈下，已無足輕重，政府損失一筆鉅額外匯，殊爲可惜。雖然政府亦曾見及，實行新政策，以「僑資及國人在外資金投資國內生產事業申請輸入辦法」，下手圖改善僑匯，但根據辦法第八條：「僑資創辦或擴充事業如籌措國幣資金經事業主管機關核准，得向輸出入管理委員會申請輸入政府指定範圍內之物資」，因爲物資有限制之故，所以僑匯並不能全部代替物資此其一，僑匯大部爲華僑贍養家室款項，不一定能個個輸入物資此其二，同時國內風雲險惡，日甚一日，許多豪門權貴資金逃避惟恐不及，所以雖有辦法，收效尚成問題，若不根本改革，僑匯永成難題。國際收支中就出口萎縮與僑匯逃避二點，已迫使幣制不得不改弦更張。

（四）就缺現方面：這雖是小節，却年添了不少的拗擾。物價飛漲，現鈔單位，遠在物價後面，於是缺現現象非常嚴重，本年六月底以來，上海以及各地此種現象有加無已，改幣前枯竭狀況嚴重空前，央行限制行莊領取現鈔，造成種種現象，如現鈔貼水，上海方面曾昂達十分之一以上，重慶，廣州方面情形尤劣，同時增加投機，如由上海運現鈔至廈門，套購申匯，即可獲利倍蓰。一般行莊無法中只有發行大額本票，至爲不便。事實上該時鈔票之面額，已不適合物價，浪費現象不一而足，如增加印鈔成本，運鈔噸位，點算麻煩，出納困難等。況且此種政策並未能收緊縮或減少通貨流通之效，故工商啧有煩言，此時若不變本更圖，似已爲現實形勢所不許可。

總之，改幣前夕，我國經濟情形至爲紊亂，已迫使當局不得不從全面着手，另起爐灶，政府於八月十九日頒佈財政經濟緊急處分令，於是我國幣制步入一新紀元。

新幣制的特質

財政經濟緊急處分令，包涵四種辦法，但顯然是以「金圓券發行辦法」爲重心。其他之辦法的頒行，無非是加强重心的重量。

綜觀「金圓發行辦法」全文我們不難明瞭新幣制的特質所在：第一，所謂本位問題，新幣倒底是以何種型態出現？央行總裁俞鴻鈞氏解釋新幣制是屬於管理金本位制（Managed Gold Standard），這是俞氏杜撰的名詞，在貨幣史上是空前的，其實本質上仍然是屬「管理通貨」的範圍。金圓券的法定含量爲純金 0.22217 公分，但這並不能兌換黃金，不過是照美元法定純金含量的四分之一計算而來，這是與美元取得聯繫，並不是金本位至爲顯明。但新幣也不是「匯兌本位」，因爲雖然新幣規定以四比一的匯率釘住美元，但外匯仍不能自由買賣，不能對供求雙方無限制條件或數量。所以雖爲新

幣制，實際上與以前無殊，人爲的成份重，而缺少天然的自動調節。不過「管理本位」並不就是先天瘓癱的，管理得宜，也不失爲一個優良的貨幣制度。這其中取決於政府對準備金準備如何，發行數量是否能控制，穩定外匯的技術如何，以及人民對政府信賴的程度。不過無論如何，在目前國內人民對政府信心普遍降低的時候，「管理本位」就不大適宜，因爲人民對貨幣的信心既得不到無限制兌金銀或外匯來保障，唯一的保障就是政府對通貨發行的管理如何，所以政府也就針對這一點訂出一個雙重保險的辦法，這就是第二，準備金和發行額問題，政府爲加强管理通貨的信用，所以特別强調十足準備，規定百分之四十爲黃金，白銀及外匯，其餘以有價証券及政府指定之國有事業資產充之。此外，還有一個最高發行額的規定，以總額二十億元爲限，爲執行此項任務起見，金圓券發行辦法中第十二條至第十五條，即規定監理委員會負起此責任。其實除規定最高發行額爲新幣制的特點外，其餘無非老調重彈。二十四年實行法幣政策時，爲取信於民，也曾規定十足準備金與公開發行制度，那時的準備是現金準備佔百分之六十，保証準備佔百分之四十，同時對發行與準備數額，規定每週檢查一次，發表報端。所以這一點倒不是金圓券的新玩意。這次幣制改革中官方特別强調準備金的充足，自詡比之各國銀行的準備辦法勝之一籌，這意味着金圓券有着强大的靠背山，沒有坍台之虞。這種理由，許多人不同意，劉大中氏對這點批評得最爲透澈，他說：「這些自欺欺人之談，這些「金銀外匯」和「可靠物資」在政府未發行金圓之前早都有，何以法幣會貶值到如此可憐地步。在不兌現的紙幣制度和外匯受强度統制之下，準備金的多少與幣值的高低，可以說是風馬牛全不相干，政府又何必拿這種十九世紀的經濟學來欺騙人民？」據劉氏解釋：目前不是「金本位」盛行的時代，因此「準備金，也就早失其「黃金時代」。在現況之下，可能是準備金減低，幣值反而可以得到暫時的穩定（政府若把所有的美金準備金，全換了糧食進口，人民多少還可以沾一點光）。現在的金圓雖然規定含純金 0.22217 公分，但是並不能請求兌現，既是不能兌現，準備金多少與人民仍然無關，不能像在金本位制度之下，人民如果對幣信發生動搖，可以藉兌換黃金而恢復信心。同時假定即使有充足黃金而政府亦願意於必要時兌出黃金，但如果外匯和金銀出口加以統制，人民沒有運金出口向國外購買物資的自由，還是沒有用。也許反而因較多之黃金追逐稀少的物資，而使黃金的價值下降。至於以國營事業的資產充爲發行準備亦不合理，如果是以出售來應付，那麼過去很能替政府賺錢而因減少了央行發鈔的幾個公司出售光了，可能是得不償失，況且出售後容易落入豪門權貴手中，失去國家資本的意義。如果不出售而充爲準備，那麼資產本身並非價值的尺度，乃隨幣值的高低而定，萬一物價超漲，資產本身勢亦必增高估值，是否亦可多發通貨，如此一來有失準備意義。

次論所謂最高發行額，政府定爲二十億金圓，實際上據財政部計算，幣制改革前夕，法幣發行總額，包括東北流通券在內，祇要兩億金圓券就可收回，今定爲二十億圓，實際上是膨脹了九倍，雖然王雲五談稱：「金

圓券最高發行額爲二十億元，與戰前發行額十四五億元相較，戰前國幣對美元爲三比一，今後金圓券對美元爲四比一，故實際發行額殆與戰前相等」。想起政府規定二十億圓即以此爲根據。但是目前情形與戰前有所不同，法幣流通的範圍可能遠較目前金圓所能流通的爲大，同時人民對紙幣都不免心理不很健全，流通速度一定比以前快。加以目前戰事破壞，生產萎縮，交通阻斷，與通貨發行都大有關係。過去折合二億元的法幣，在市場中尚嫌通貨膨脹，今後再擴大九倍政府的購買力，其情形是不堪設想。

第三，「金圓券發行辦法」輔以「人民所有金銀外幣處理辦法」，及「中華民國人民存放國外外匯資產登記管理辦法」，這的確是新幣制的特色。政府此舉無非是希望多掌握些外匯頭寸，藉以增加購買力。收兌人民手中之金銀外幣，並不是好的辦法，在政府未具體疏導游資投入生產之前，這是危險的辦法，常識上都會告訴我們，一旦兌出出游資泛濫市場，徬徨無去路時，一定競購物資，這一點留在後面再爲討論。關於管理人民國外外匯資產一節，這辦法是太好了，不過以經驗告訴我們，恐怕這是徒託空言，使政府撲了一次空，又一次使人民對政府降低信仰。過去之財產稅，救濟特捐，無不虎頭蛇尾，無雨空雷，許多國內富豪對救濟特捐冷淡非常，吳國楨氏在上海用了許多並不正當的手段，還只拔了幾根毛，何況存在外國外匯資產，按照美國法律，政府是絕對保障的，除非他們自動拿出。在政府勢力所不及的地方要他們出於自願，恐怕許多豪門會冷笑政府天眞得可愛。今年年初，希臘政府也來過一套「徵用國人在外資產辦法」，申報辦法與我國所規定的大同小異，但是因美國銀行無協助的義務，而人民不願自報而告失敗，我們這一套也不過是「裝飾」而已。

第四，伴着這次改幣而來的，還有物價管制一項，這不能不說是新幣制的一個特徵。政府規定全國各地各種物品及勞務價格，凍結於八月十九日的水準，無疑想以人爲的力量，來維持貨幣的購買力，這辦法與金圓券配合起來，無形中顯出政府的無力，金圓先天的營養不足。物價向來只受經濟法則的支配，一切人爲的管制，都經不起時間的考驗，尤其是中國的社會狀況和經濟背景，管制物價都不得善終。如果貨幣健全，通貨數量與物資能有適量的調節，物價自然穩定，何必加以管制？如果情形反是，那麼戰時的管制、限價、豈都不是雷防風行，爲甚麼都只有銷聲匿跡？前事不忘，後事之師，政府應鑒於過去經驗，應該在幣制本身求得健全，不要把這個責任寄託在管制之上，這樣預爲新幣制開一個漏洞，是否暗示人民新幣還會出毛病？如果這是「蛇足」倒也罷了，如果這是「破碇」，那麼這個決口，就是將來悲劇的一個開端。

改幣後全國經濟的演變

幣制改革後，全盤經濟面臨着一個前所未有的新形勢，這個形勢的演變，可由如次數方面來說明，

一　表面安定階段：這表現在金銀外幣收兌方面——在八月二十三日開始收兌以來，情況至爲熱烈，至九月底止據央行報告數字如下：全國六十

四行處，歷時四旬，共兌黃金 1,643,086.2546 市兩，白銀 8,147,410.115 市兩，銀元 21,248,871.83 元，美鈔 48,625,478.35 元，港幣 80,665,679.47 元。以上五種計值美金 162,527,099 元，值金圓券 650,108,397 元(五)。這次兌換者的階級雖然沒有統計，也沒法統計，但是相信以小資產持有者，和中小商人爲多。他們固然一方面攝於政府的法令，一方面也因爲改幣之初，物價趨穩，事實上也無需再持有外幣金銀。從這點上，可見人民對改幣之初，還具有信心。表現在物價方面：改幣以前，物價一天漲幾次，波動的振幅越來越小，這是大家所日夜焦慮的，但一跨入金圓世紀，至少最初大爲喘息了一下，雖然各地情形不同，但大體上，還可以說是平穩。尤其各地幾乎都能安渡中秋，更爲難能可貴，限於篇幅，統計數字從略。但是初期物價穩定還有一個人爲的因素，就是政府嚴格執行經濟管制，在上海一地更用雷霆萬鈞之力，執行不懈，滬區進一步有物資登記及總檢查，全市各大小廠商，行號之物資，皆須一律實行總登記，物資限制出境。這種嚴格管制，表面可使物價穩定一時，但未來的大亂，也是從這裏闖起。

表現在僑匯方面，僑匯一向是國內經濟狀況敏感的溫度計，改幣初，國內經濟轉好，僑匯也漸有起色，由中國銀行所吸收之僑匯，據該行負責人稱：改幣後日有增加，九月左右每日經收十萬美元，較之戰前每日經收四十萬美元，雖相形遜色，但如物價長期穩定，僑匯數額將日漸增多(六)。又據中央社廣州二十二日電：幣制改革後，黑市消滅，幣值穩定，前此逃避香港之僑滙，已陸續復歸祖國，據穗中國銀行統計，由本月六日迄二十日止，單以回邑所收僑匯，即達一百三十餘萬美元，此外汕頭、潮州、梅縣各地以及閩省各處尚未統計在內。未改幣前由本年一至七月統計，僑匯之數實僅十餘萬美元(七)。這個數字雖不完全，但已經是很好的對照。

表現在行莊存款和利率方面，幣值不穩時行莊存款是「冷門」，而市場上利率之高倒成爲正常的現象。八月十九日上海各銀行、錢莊、信託公司活期存款總額折合金圓計 7,304,445 元，定期存款折合金圓計 819,695 元。九月三十日上海各銀行、錢莊、信託公司活期存款總計金圓 52,026,958 元，定期存款總計金圓 5,154,265 元，從數字上看，九月三十日較八月十九日的活期存款額增加七倍强，定期存款增爲六倍强(八)。一部份的原因是因爲通貨數量較前增多四倍所造成，但亦不妨視作該時經濟穩定的反映。利率方面，改幣前是高昂闊步，上挺不已，在通貨膨脹時，利率實際上是應該上漲，因爲這帶着保障債權價值，抵銷幣值跌落的作用，以八月十九日爲例，市場喘息徘徊在每千元日拆二十元左右，幣制改革之初即跌爲三，四元不等一方面這時銀根鬆濫，自然喘息下游，而實際上亦爲經濟較穩定使利漸納入正軌之表示。

二　全面性的經濟管制階段：這個階段是指經濟情形已開始激盪，物價已躍躍欲試。戰事還沒有結束，生產不能增加，物資的供應成了問題，改幣後又湧出許多游資，首先物價就打算寬前一步。九月二日天津市場就開始活動，多種貨物已超出限價，廣州於六日決定由中紡等機關大量拋售物資，以平息醞釀之漲風，昆明九月六日各貨都普升，因議價所限，已成

爲有行無市，西安自八月三十日至九月五日，物價已告不穩，物資已開始逃避，小家交易轉入地下。重慶於改幣後第二週，市場就開始瘓瘓，大小商店都好像關門大吉似的，福州物價自八月三十日起紛紛報升，太原自九月五六兩日起，物價突告上揚，台灣於改幣後第三週，經濟即發生波動，其中紗布一項即遠逾限價，這一篇流水帳暗示將來一定兇多吉少。不過這時期中，有的物價也有回挫的，也有走勢尚爲平穩，因爲各地經濟管制工作都轟轟烈烈，上海尤其有聲有色，逮捕奸商、鉅囤、沒收、槍決、的確拿出魄力。政府並不時拋售物資，平抑物價，這種現像自十月二日行政院經濟管制委員會通過全國各地烟酒七種貨物稅稅率提高百分七十至一百，因而烟酒售價提高一倍，物價蠢蠢欲動後，經濟的形勢又進了一個新的階段。

三　從搶購到真空階段：捲烟等七種貨物稅調整後，先是上海各業紛待漲價，執貨不售，十月二日最早在上海發生搶購商品，到了十月五日競購現象普遍，暗息高昂，貨幣貼息，最高竟至日拆四元，各商減少營業時間，若干綢布、呢、絨、商店雖未閉門，但已無貨應市，天津六日起市場全部停頓，廣州漲潮洶湧，紗布完全停頓，某大戶且搶購紗二千五百件，杭州自四日起即發生搶購潮。這種現象自西徂東，自南而北，普遍發生，到了十月十二日，搶購現象漸見平息，但是物資却轉入黑市，逃避一空，市場上實際上已經是有錢買不到貨，政府對限價方面還是抱着初衷，雖然儘量設法物資供應，擴大日用品配給，但是因爲價格的關係，形成空前嚴重的城鄉經濟斷流，管制政策已在兩難之間，十日二十九日立法院開會討論經濟危機，多數立委主張立即取消限價，事實上那時經濟情況的嚴重，眞如大公報的社論所呼籲的「時間眞是無情，距政府宣布幣制改革才兩個月零十天，已弄得全國各城市風雲變色，千千萬萬人民爲柴米油鹽發急發愁，以至惶惶不可終日。這種情形可慮極了，絕不可任其拖延下去，而更增加人民的痛苦，甚至釀出巨變」，總之，這時候的情勢，已迫使新幣制走到「山窮水盡」之處，此後是否「柳暗花明」請看後文。

新幣制失敗的分析

十月三十一日政院臨時會議通過，改善經管補充辦法，政府倒也坦白承認「幣制改革完全失敗」。這七十天來是一場噩夢，以興奮始，以慘敗終。這一場悲喜劇的成因，是值得正視和分析，

這一個分析分做二部分：就是客觀背景的因素，和主觀幣制方案本身的因素。

第一、客觀背景的因素：如衆周知，幣制改革並不是一蹴可幾，最重要的是時機問題，所謂時機　應包括下面各點：

（1）財政收支平衡，這是一個經濟穩定的一個決定要素，這一個正統派經濟學家的法則，到現在仍是理財的最高準繩，倡「不平衡預算」(Unbalanced Budget)，只可以算是特殊的處置，財政不平衡，既不能推行高稅，又不能運用公債政策，於是通貨膨脹不可避免，改革幣制是拯救通貨膨脹，所以財政平衡是一個大前提。由抗戰而內攻我國財政狀況每況愈下，三十

六年赤字佔實支總額百分之七十，三十七年上半年追加後預算，赤字佔支出百分之三十，目前由於「戡亂」軍費浩大，平衡預算更是不可能。王雲五氏宣佈，今後財政預算，歲出三十六億金圓，歲入二十四億六千萬金圓，赤字十一億四千萬圓，這還是樂觀的估計，實際上，據云從八月二十三日到十月底止，這一段短時間內，爲彌補國庫財政支出而膨脹的金圓達七億四千餘萬圓之多。

（2）國際收支平衡：戰來我國國際收支是處於一個長期逆差的情勢下，雖然這是因爲匯率的關係，使出口萎縮。但是實際上，即改革幣制後，如生產不能恢復，出口還是問題，既無大量出口，又不能徵用國人外匯資產，國際收支難望其平衡，所以並不是幣制沒有改革，國際收支不能平衡，乃是縱加改革，在目前情勢下，仍困難改善。

（3）生產恢復與消費平衡：目前因戰事破壞，生產不能完全恢復，有一面恢復，一面破壞，物資供應成爲問題，而消費反未能減少，這一個不平衡的狀況是危險萬分。

綜觀上述各點關係幣制改革問題很大，水到渠成，進行自無困難，不然逆天背人，因某種情勢所迫，來一個急就章，這恰如打胎，不流產者幾希。這次幣制改革，時機上無一條件已經成熟，勉強行來，「完全失敗」，自是「意料之中」。

第二、在客觀條件未成熟及不利的狀況下，改革幣制已屬困阻叢生，註定了失敗的命運，不幸政策本身中的漏洞太多，更加快失敗的速度，使這個幣制改革於短短的七十天中，就宣告破產，這可以分幾方面來敍述：

（1）金圓發行數額的膨脹，這是政策一大漏洞，這也許不是政府當初所不能看到的，金圓券發行以前，法幣與東北流通券的發行數量，合起來還只有六百萬億，僅合金圓兩億。政府當初定金圓發行額爲二十億，是根據戰前法幣流通總額實值折算，這個數字可能是不大。英國經濟界還以中國人口這樣多，地方這樣大，比起英幣的發行額來，這數額是太小了。不過正統的經濟學家，對中國的現實不免隔膜，首先他們應明瞭，金圓流通的範圍比戰前法幣小，其次他們假定金圓的流通速率與戰前法幣的流通速率相等，所以認爲二十億並不多，事實上他們估計是錯了，因爲十年來通貨膨脹所貽予人們慘痛的經驗，已養成了人民重物輕幣的習慣，同時金圓雖云有十足準備，但究竟不能兌現，又不能像法幣初期那樣無限制購買外匯，所以金圓流通速率的加大是無可懷疑的，因此二十億圓的規定是太多了。在這個規定下，據政府報告：截至十月三十日止，金圓券發行額已達十五億九千餘萬元，短期之中，膨脹了許多，其後果是可以想像的。

（2）收兌金銀外匯，這也是一個破洞。人民持有少量之金銀和外匯目的是保藏幣值，也是使市場上少一點的游資，現在政府要收兌，那麼市場游資的洶湧是必然的，疏導游資，是不容易的，況且這種零星聚合而成的，更不容易有出路，這些游資在市場上幫兇、配合上前一點所指出的錯誤，於是釀成物資搶購，物資逃避，最後使金圓券低下頭來。

（3）兌換法幣及東北流通券時間過長，在政府方面，原爲人民便利着想，同時惟恐輔幣籌碼不夠，用意很好，不過另一方面看，這等於短期內，金圓之外，又加法幣流通，其膨脹是可驚的。據報載在十一月十二日止，法幣收兌數額統計，只有全部四分之三，而金圓的發行額已到了極附，這除了的膨脹外，還加上法幣的流通，這是一個小小的幫兇。

（4）限價政策之不合理。政府的用意是用限價來促進改幣的成功，以爲可以固定物價，就可以穩定幣值。其實這是顚倒始末的措置。而且硬性規定八一九時價格，爲一切物資勞務的水準，更是不合理之極。許多工業品如果照限價都不夠成本，這就造成以後物資逃避的現象以及工廠生產的停頓。有的人以爲八一九價格水準不敷成本是不通的，因爲「每天的物價，應該是當天交易所能進行有利或可爲的水準，這一天物價水準既然是營業可以進行的水準，則如果從此一切價率都不變，應該是無可異議的」(九)其實這種看法太單純。固然每天的物價，照理論上講，應該是每天交易所能進行有利或可爲的水準，不過這是一個長期的趨勢，如果就這個長期趨勢的曲綫中切下某一點，那就並不一定是「有利或可爲的水準」。八一九的市價因處在物價動盪之時，可能某種物價在那天是不利的，但是因爲種種原因，就不得不開做。舉一個例，好像二十支棉紗在上海八一九時的市價是 707 元，其實前幾天許多紗廠廠盤都在 70· 元以上，當時因爲跌風關係，所以 707 元是不夠本的。根據蘇浙皖棉紡公會計算的成本，八月份二十支棉紗每件須 873·50 元。如照八一九限價出售，許多工廠如何能再生產？其次多數廠盤都是在一個相當時期內調整，並不是逐日更動，許多工廠剛準備調整廠盤，便逢改幣，因而許多八一九的限價，只是八月上旬或七月底的價格，如果照限價就連原料成本都不夠。還有物價的季節性也不應抹煞，有許多過了時的貨物，都可能在成本下賣出，但應時貨物，價格就要提高，所以某一季節中賣出的物品並不一定是「有利的水準」。至於所謂「一切價率都不變，物價應該是無可異議的」一節，事實上許多價率都在變，如果不變，也許無可異議，但是有的變得兇，就發生了問題。最明顯地是改幣後，外匯率上漲百分之五十，海關進口稅增加了百分四十之戡亂捐，這樣原料價率的變，而又釘住產品的價率，無論如何是不通的。還有作爲工廠主要燃料的煤斤和柴油，在八一九後煤斤的配價雖然沒有調整，但是配煤停止，仰給黑市自然增加成本，柴油配額九月份減少達三分之二，十月一日起又上漲百分之九十六至百分之一百二十(十)。總之八一九的限價實際上是不合理，以不合理的限價政策，來做改幣政策的一環，實是增速失敗。

從「經管補充辦法」到「修正金圓券發行辦法」

十月三十一日政府毅然公佈財政經濟補充辦法，斷然改變方針，坦白承認錯誤，整個補充辦法的靈魂就是放棄限價，這是時勢迫成，不過限價的放棄，並不是根治經濟危機的辦法。目前經濟的病症是財政上收支不平衡，國際上收支不平衡，生產和消費的不平衡，放棄限價對這三症，顯然並非對症之藥。這不過是由人爲的干涉走到無爲的放任。放棄限價如果是辦法，那麼八一九以前沒有限價，爲甚麼搞得一團糟？所以就政策看，經

管補充辦法，並不是辦法，不是解決現實，乃是逃避現實。比較是辦法的，倒是行政院十一月十一日臨時會議所通過的，修正金圓券發行辦法，及修正人民所有金銀外幣處置辦法。這個辦法包含兩個重點，就是一面貶值金圓券含金量爲每圓含金 4.443 公毫；一方面開放兌現，人民得以金圓券兌取金銀。還有一點值得注意的就是此後金圓券發行總額不再規定有一個最高限額，而改以命令定之。同時發行也不再公告。金圓貶值五分之四是一個適應環境的辦法，因爲實際上金圓券已經貶值，如果不變更其匯價，那末實際上就等於津貼請准了申請外匯的一筆鉅大內價和外價間的差額。這種消耗外匯，不是辦法，同時出口將完全陷於停頓，僑匯方面更談不到吸收。所以這次調整是勇敢的措施，同時也可以稍收時效，不過金圓券還是在內價方面下跌，終會跌入某種界限使僑匯吸取又成問題。所以自十一月二十六日起改爲逐日掛牌收買僑匯，由三十二元掛至三十四元，施行以後，情形還見良好，三日來已吸收數十萬美元(十一)，在匯率未調整時僑匯每週收入已減至十餘萬美元，最近每日已有十萬美金較前增加五六倍之普(十二)。現在正當國家需要外滙頭寸時候，爭取僑匯至爲必需，這種機動性掛牌辦法，倒是兩部辦法中一個賢明措施。至於以金圓券兌取金銀，照辦法看來無疑是吸收通貨，以約束物價，這種舉動普遍的意見都以爲政府在道義上是不該，因爲這顯然是便宜了豪門，吃虧了小百姓．當初兌出金銀美鈔者無非都是安良守法的小百姓，豪門襍貴，却都無動於衷，現在他們反而可以以金券兌取金銀，而小百姓經這度金圓券貶值，恐怕都沒有兌購金銀的能力了。在政策觀點上，有兩派看法，一派以爲這方法可以穩定物價，恢復幣信，另一派則以爲「這種看法未免太單純」。這可以戴世光教授爲代表，他的理由如下：「或有人以爲加倍存款雖然是政府把金銀兌給富戶豪門，便宜了既得利益者，但是，至少可獲到吸收金圓券回籠收縮通貨的效果，如此將有助於穩定物價，安定幣值，筆者以爲這是大謬不然，一方面，根本上政府財政收支不能平衡，通貨膨脹並未因改使金圓券而緩和，即設能吸一部份金圓券，而這部份的金圓券將遠比財政赤字爲小。另一面，存款期限須滿一年，在法令朝定夕改之下，沒有人願作一年以上的打算，這等於按法定兌換率加倍兌取金銀。當金銀黑市價高於法定兌換率而不足兩倍時，以存款辦法兌取金銀的數目一定很少，只有在金銀黑市價高出法定兌換率兩倍以上時，富戶才會大量的用鈔票向銀行以存款辦法兌取金銀，等到那時，政府所收回的金圓券的價值，將低於兌出金銀的價值了。政府將這部份金圓券用在財政發出時，必須另行補發新鈔，才能抵得住所兌出金銀的購買力，因此發行依然不能停止。其實這種辦法就等於抗戰時的拋售黃金措施，當時黃金是拋售了，但發行依然膨脹，物價依然高揚，現在希望以一兩黃金收回所值加倍的鈔票的規定，又是政府的如意算盤，鑑諸已往的經過，這種辦法實際上是不能發生作用」。其實這兩種看法都有根據。前者只見到眼前，後者則有深思遠慮。金圓券兌取黃金，能穩定物價，已經是事實了，至少說暫時緊縮，抽緊銀根，對物價確可收效。從各地報導觀察，物價確已下瀉，不過有多少的時效，這就不敢說後者撇開目前暫時

現象，考慮到以後問題，的確是進一步眼光。目前中央銀行兌出金銀，人民覺得已不方便，鵠侍終日尚未到手，因此黑市價已高翔至每兩金圓二千四五百元(以上是福州情形)，在這種情形之下，是再拋售黃金呢，還是再修改一下辦法？如果再拋售，結果像戴教授所說的現象一定出現，依然是膨脹，不拋售而又再度承認新辦法失敗，物價的高翔又將只有眼巴巴的看它自由自在。新辦法又在兩難之間了。至於二十億金圓最高發行額規定的取消，自然是膨脹的準備，以後局面，恐怕又是重新走向膨脹的老路。

結　論

金圓券往那裏去，也就是中國貨幣的前途怎樣，這一個問題是受錯綜複雜的因素所支配，隔絕這許多因素，不容易解答這個問題。換言之，貨幣問題不可能求得單獨的解決，軍事一日不停止，政治社會狀況不改善，經濟問題也一日不能尋求解決。就是有辦法也只是强心劑，圖求苟延殘喘。我們就經濟談經濟，以爲目前局部的辦法只有襍收富戶豪門資產，不再膨脹，以求財政上平衡收支，加强出口及吸收僑匯以求國際收支平衡，可能由恢復生產，以求物資供銷平衡，以求渡過這動盪的時代。

對於金圓券的前途，在目前政治環境下，我們絕不敢樂觀。

附　註

(一) 根據中央銀行經濟研究處統計
(二) 見程紹德：金圓本位與經濟管制
(三) 見李彭年：目前物價形勢之檢討
(四) 見劉大中：改革幣制法案的檢討
(五) 見金融周報　十九卷十六期　八九兩月份各地收兌金銀外幣統計
(六),(七) 見金融日報　三十七年九月二十三日　第二版
(八) 見行之：幣制改革後的銀行業　金融日報　三十七年十月七日
(九) 見祝百英：幣制改革後之物價水準　中央銀行月報　三卷九期 p. 34
(十) 見王小同等：當前工業的困難和我們的希望　大公報　卅七年十月卅日
(十一) 見金融日報　三十七年十二月一日　第一版
(十二) 見金融日報　三十七年十二月三日　第一版

參考文獻

(1) 改革幣制法案的檢討　劉大中　新路　一卷十六期　9—11
(2) 目前物價形勢之檢討　李彭年　經濟論述　三十六號
(3) 我國財政概況　李彭年　經濟論述　三十號
(4) 我國幣制改革問題　李彭年　經濟論述　十三號
(5) 總結這七十天　經濟周報　七卷十九期 358—363
(6) 看這次的「幣制改革」　經濟周報　七卷八期 142—150
(7) 評「財政經濟緊急處分」條文　趙迺搏　經濟評論　三卷二十期　1—3
(8) 改革幣制與平衡財政　崔敬伯　經濟評論　三卷二十二期 5—7
(9) 新幣制成敗的關鍵　吳大業　經濟評論　三卷二十期 3—7

(10) 論幣制改革 冀立齋 新中華 六卷十八期 3—6
(11) 金圓本位與經濟管制 程紹德 中央銀行月報 三卷九期 7—10
(12) 新幣制的特質與實施 鍾淦恩 中央銀行月報 三卷九期 11—20
(13) 財政經濟補充辦法之再補充 胡寄牕 新路 二卷二期 9—11
(14) 金圓的新改革與舊教訓 趙守愚 新路 二卷三期 4—5

AN OBSERVATION ON THE DERIVATION AND DEVELOPMENT OF MONETARY REFORM

By
YUEN-CHIA LIU and SHAO-YUN LIAO
Department of Agricultural Economics,
Fukien Christian University

ABSTRACT

In the post-war time, the economic situation of China has been in a very confused and puzzling condition. This fact is evidenced most sensitively by the rapidly mounting inflation. In the past ten years all China has been sinking deeper and deeper into this great difficulty. So the monetary reform at this time might be called one of the greatest undertaking in the history of Chinese economy. Although the system is imferfect, there is no doubt that it attempts to meet the urgent need of China at present.

This article has four parts: (1) An examination into the backgrounds of the reform, and of the matters of commodity price, import and export trade, and overseas Chinese remittance, coming to the conclusion that the old currency of China has reached a point which requires immediate reform. (2) An explanation of the new money system and discussion in detail of the differences between the new currency and the old CNC. (3) An account of the changing economic situation in this country since the introduction of the new money system, explaning how it turned from a short period of steadiness into great confusion, which compelled the government to give up the "Fixed Price-Line. (4) An explanation of the causes underlying the failure of the new system. In conclusion the authors give a criticism of the method used to rehabilitate the new system.

This paper is offered with the hope that is may be of use to the students of monetary conditions in China to-day.

魁岐鄉農家經濟之調查分析

THE INVESTIGATION OF THE FARM ECONOMY OF THE KWEICHI VILLAGE, FOOCHOW

李耀福 莊露珠 林映俠
Yeau-Fu Li, Lu-Chu Chuang, and Yang-Hsieh Lin
私立福建協和大學農業經濟學系

摘 要

第一章 引 言

魁岐位於閩江東岸，轄屬林森，距福州十三公里，福馬公路貫穿境內，交通稱便，地勢傾斜，灌溉仰賴於閩江，沿江田地能用水車引水，惟山緣旱地，僅賴天然水之供給，災象常現，氣候溫和，常終年無霜，年雨量約1437.7公厘，全年分配尚稱均勻。惟夏季常有颶風侵襲，禾稻受害不淺，誠農民莫大之威脅。地積狹窄，每戶耕地面積有限，多趨集約經營。農作種類以水稻、甘藷、馬鈴薯三種爲主，年可二熟或三熟。稻藷多供家用，馬鈴薯係一外銷產品。土地分配尚爲平均，租佃制度不甚發達，租額之高者，約佔實物產量之65%，荒歉亦有減租，實物借貸較普通，於一年度之末，加收實物70%左右以爲利息。

協和大學建校於是鄉，歷時已三十餘載。創業伊始，經緯萬端，方期稍趨就範，着手於毗鄰農家經濟之研究與改進。適值抗戰軍興，遷校邵武，農學院成立於本校在邵時期，迄今十載。對於接鄰農村均曾予以攷察與研究，搜集資料甚多，經整理分析，集爲邵武農村經濟調查報告書一冊，由本院農經系出版，刊行於世。勝利以後，遷返魁岐原址。本院員生爲欲繼往開來，乃有農業推廣部之組設，策動農經系同學，進行實地調查研究，本調查之着手，亦首由農業推廣部所發起，先選派農經系高年級學生，籍隸林森縣者十五人，分組負責初步調查。調查表格計分生產成本，農場收入，農家家庭人口等十三種。此項調查於三十六年十二月底結束，計抽查農家134戶，農場65。

爲求對魁岐農家經濟更爲明悉起見，又於三十七年一月初發起第二次調查。又擬定詳細調查表格十五種，一方面對於已經初步調查之田場農家加以複查，他方面又選其他未經初步調查之田場農家，實行詳細調查。於二月中旬結束，費時約一月有半。

前後調查二次，共費時二個半月，於本年二月中旬結束。調查方法係

採用抽樣調查法 (Sampling Method)，所選樣本均有代表性，並極力以避免偏見爲原則。

調查資料於三月中旬開始整理，五月底完成。整理經過三程序：初爲訂正結果，劃一單位，棄去不完全或無答案之材料，計得有完整數字之田場經營調查表67份，農家家庭人口調查表134份。其中農家生活，農場經營調查能與家庭人口調查相符合者爲45份。次爲調查資料之統計分析，在田場經營部分，除注意於動植物之生產實況，勞力農具之利用效率外，尤注意於生產成本與所得之比較量，而求出經營之利潤。但吾人對於利潤之解析，完全立其於普通經濟學之觀點，計算其田場賸款，家庭賸款及其經營純利之研究，他如卜凱教授 (J. L. Buck) 所謂之場主工價及工作報酬等，事實上均非經濟學上之利潤，故不予以研討。在家庭人口部分，詳細分析其人口數量及其變遷，家庭大小與人口組合等。再於分析農家生活狀況時，首對生活費用與生活程度二詞加以區別，並指明二者間之關係。然後按照一般對於生活費用之五項分類法細研其生活費用之支配狀況，並由此以探尋其生活程度之高低。三爲繪製圖表，利用簡明之數字或圖形表明一具體事實，蓋在計論分析中，如用長篇累牘之文字，匪特不易得出明確概念，抑且使人閱後糊塗，爲被免此種缺陷，故常利用圖表以代文字之說明。

本調查之調查工作及資料之整理分析，係由莊露珠，林映俠所主持，李耀福則負指導責任。原文長四萬餘言，附圖表七十餘幀。擬由本院農經系發行專刊，惟以印刷困難，特將全文摘要先行發表以嚮同好。

第二章 土地利用

第一節 田場大小

67田場調查結果，田場面積總和爲652.72市畝，即42.85公頃。平均每田場面積之算術平均數爲9.59市畝，即0.46公頃，中位數爲8市畝，即0.53公頃，甚覺狹小。但據南京土地委員會於民國廿四年調查全國土地狀況結果稱。在15畝(舊制畝，1畝約含0.92市畝)以下者，即13.8市畝以下者，福建約佔85.23%(註一)。而據本調查結果觀之，其在13.8市畝以下者，則祇佔73.13%，似又稍較福建之平均數爲大。

衡量田場大小，除以田場面積表示外，最好還是用作物面積或作物畝或公頃面積，尤以後者爲佳，蓋匪特可除去不生產用地，且能顯示其土地利用之狀況也。據調查結果，67田場之作物面積爲527.35市畝，即35.16公頃。平均每田場爲7.87市畝，或0.55公頃。作物畝面積爲924.38市畝，或61.62作物公頃面積。平均每田場之作物畝面積爲13.8市畝，或0.92作物公頃面積。較之中國各區均不逮遠甚(註二)，其狹小可以想見矣。

基於以上所論，僅可看到67田場中用於作物生產之面積。而此642.72市畝土地用於各種不同用途之數量及其百分比之多寡，如能明瞭更有意義。據分析結果，魁歧田場用於作物生產面積特大，遠達82%以上，林牧地面積不及其1%。美國一般情形與之迥異，其作物面積佔田場面積42%，牧場面積佔其42%(註三)。其他非生產用途面積佔田場面積之8.2%強，較之

美國僅佔4.5%爲高，與中國各區之7.48%(註四)相較，亦爲較高。此乃天然地勢所使然也。

田場大小如按面積大小劃分爲五組，組距爲6市畝，第五組僅佔田場數4.48%，而佔有總面積之11.73%之土地。第一組佔田場總數28.39%之田場，僅佔有10.63%之土地。平均最大組與最小組每一田場其田場面積之差約爲七倍。但據另一分析，其作物面積之差僅約5.52倍而已，由此可知最大組田場其用於非生產之土地當屬更多矣。

第二節 田場所有權之分配

魁岐67田場之地權分配，吾人可劃分爲地主、自耕農、半自耕農與佃農四組，自耕農與半自耕農所佔之百分比最高，各爲43.28%與44.78%，地主所佔之百分比次之，計佔10.45%，佃農所佔之百分比最低，僅有1.49%。此種現象與卜凱氏在水稻區所發現者相反(註五)。或係土地投資利息較低，或因城市工資較高，上述二項原因相互影响，地主與佃農相對之稀少，更可瞭解矣。地主或佃農成分少，正表示自耕農，半自耕農數量之多。亦可說明其生產關係並不如其他水稻區域失調現象之嚴重也。

地主所佔田場面積不多，其所佔作物面積更屬有限，約爲作物總面積之8.86%。係因地主所有地較爲荒瘠，耕種地較小，故從本調查觀之，不但在數量上或在品質上，地權分配尚稱平均，非若廣東番禺差異之大也(註六)。

第三節 田場佈置

67田場中田場面積爲642.72市畝，農舍面積16.61市畝，約佔田場總面積2.6%。分組觀之，田場面積愈大者，農舍所佔之百分數愈小，即1.19%。反之，田場面積愈小者，農舍所佔之百分數愈高，即4.9%。故較大田場之土地利用較爲有利。

據吳文暉氏所論田塊田坵之意義(註七)。魁岐之每一田場，共分4.8個田塊，9.0個田坵。每一田塊約含二個田坵 就塊坵數而論，雖不及卜凱氏在中國土地利用調查爲多，更遠遜於水稻地帶之數量(註八)，但因魁歧一般田場面積較小，不能分割得太碎，若就最大田場組觀之，其塊坵數量則已超過土地利用調查中之平均數，亦可知其分割之零碎矣。

且就每塊每坵之面積而言，其田場面積各爲1.09市畝與1.06市畝，其作物面積各爲1.63市畝與0.87市畝。均較土地利用調查中爲小(註九)。乃爲分割零碎之又一証明，雖然如是較大田場組每塊每坵之面積終屬較大，較大塊坵利於耕種，故從土地利用觀點視之，仍以較大田場組爲有利。

但據另一調查結果稱，各組田場與農舍之平均距離無甚相關，其平均數爲1.27市里，最遠田場之距離似與田大小有一正比例之關係，其平均數爲2.72市里。

第四節 土壤肥力之保持

魁岐農家維持土地肥力之方法，普通是施用人畜糞尿，依通常之估計，每年每家畜單位之廐肥產量爲7240公斤，每年每成年男子單位之人糞產量爲450公斤。就有關農場經營與家庭人口之45農家加以折算，其家畜單位

(僅指猪牛而言)爲 8.625，共產廐肥 59838.60 公斤，成年男子單位數 186.90，共產人糞 84105 公斤，人畜糞在魁岐純係自產自用，故由其生產量可推知其施用量，每田場面積爲人糞 13.86，廐肥 88.95 公斤，每畝作物面積爲人糞 159.48 公斤，廐肥 113.47 公斤，每作物面積爲人糞 90.99 公斤，廐肥 64.73 公斤。

第五節　土地利用之成本

土地利用成本係指土地投資利息與地租而言；土地投資利息乃按年中土地估價之 8% 計算，地租乃將物租折成貨幣價值計算，平均每田場之土地利用成本爲 825.41 萬元，其利用成本之高低，正與田場大小成正比例的變化，最小田場組爲每田場之平均利用成本爲 194.25 萬元，最大田場組每田場之平均利用成本爲 2128.07 萬元。

第三章　田塲勞力

第一節　農工供需及其工資

農工供需，以人工單位爲計算標準，所謂人工單位，係指每一普通工人每天十小時所能完成之工作量。假使就年齡性別來計算，方法如下：十六歲至五十歲男子工作十小時爲 1 人工單位，女子爲 0.8 人工單位，十二歲至十六歲間無論男女工作十小時均爲 0.5 人工單位，五十歲至六十歲男子爲 0.5 人工單位，女子則不計入，六十歲以上與十二歲以下之男女，概不在計算之列，據此以論田場勞力需要量。

田場勞力需要又可分爲兩方面來討論：一爲平均每田場所需要之人工單位數，爲 66.15。亦隨田場面積之增加而加大，最大田場約爲最小田場之四倍。但無論田場之爲大爲小，每一田場所需工作時間極爲短促，此非表示勞力效率之高，實因增加勞力再爲集約經營，殊爲不利也，二爲平均每畝耕地所需要之人工單位數，爲 8.59，其工作效率不高，由此可以看出，田場大小亦影响於勞力利用之效率，大田場組與小田場組之差約成四與三之比例，大田場組勞力之利用較爲經濟。

田場勞力供給之研究，以工人等數爲標準，每一工人等數等於成年男子一年十二月間在田場上之工作量。其他女工童工之折算法亦如人工單位化爲一個成年男子之百分數，非工作年齡之人口，則不包括在內，據此以觀魁岐每田場平均人工供給量，爲 3.01 工人等數，每畝耕地平均人工供給量，爲 0.39 工人等數。由此等數字，即易窺知田場面積之大小與勞力供給量無大關係，因而最大組田場勞力之利用機會較多，觀乎同一作物畝面積之勞力供給量，最小組爲 1.19，在一以上，最大組僅爲 1/6 個工人等數，即 0.16。再據每畝耕地所需之人工單位數觀之，最小組約九個半，最大組僅約七個左右。所以最小組每一工人等數之人工單位數爲八，最大組則爲 50。勞力利用機會之長短，相差達六倍以上。平均每一工人等數之人工單位數爲 22，其勞力之浪費或田場面積之狹小，由此可知。

農工工資因家工雇工之不同，而計算方式亦異。雇工計算其在僱傭期量之工資，伙食及其他費用，家工計算其在工作時間之工資與膳食，非現

全部分係按工作時間之物價而折算，平均每田場之農工工資額爲 249.45 萬元，每畝面積之農工工資額爲 28.58 萬元。前者隨田場面積之增大而增大，後者則與之相反變化。

第二節　畜工供需及其工資

魁岐之役畜僅有水牛黃牛二種，計算畜工需要，是以畜工單位爲標準，一天十小時在田場上之工作量，黃牛計爲 1 個畜工單位，水牛計爲 1½ 個畜工單位。據此求得每田場平均需要之畜工單位數爲 12.45，隨田場面積增加而增，求畜工供給量，以役畜等數爲標準。一役畜等數等於一頭黃牛一年十二月間在田場上之工作量，水牛計爲 1½ 個役畜等數。因之求得每田場平均供給之役畜等數爲 0.424，以中等田場供給量較多。中等組約二戶有一役畜等數，最小組十一戶，最大組須廿三戶始有一役畜等數。就每一役畜等數之畜工單位而言，最小組爲 41.7，中等組爲 45.2，最大組爲 52.4。然因第二組最低，僅 18.3。且所佔田場最多。平均每役畜等數之畜工單位數爲 29.3。

畜工工資亦按自有與租入分別計算。租入者計算其工價與飼料價值，自有者工價按租入工價折算，飼料價值僅計算工作期間所需飼料之價值。計得平均每田場畜工工資爲 100.60 萬元，每畝面積爲 9.22 萬元，前者隨農場面積之增大而增加，後者則以中等組爲最高。

第三節　人工畜工之效率

前已論及人工畜工之利用機會與利用效率，而每一工人等數平均耕種之田場面積爲 2.93 市畝，與田場大小成正比例變化，且於大小田場上相差十倍，足見最小田場之勞力未達充分利用，每一役畜等數平均耕種之田場面積爲 22.50 市畝，大小田場上亦有相差，惟不若人工利用差異之大而已，又據前述每一役畜等數之畜工單位爲 29.30，因之每畝耕地平均所需之畜工單位數爲 1.3。

第四節　人工畜工季節分配

由人工畜工季節分配之研究，更能明瞭其利用狀況與忙閑情形，人工分配以四至十月爲主，共佔勞力利用之 76.62%。畜工分配以十一月至四月爲主，共佔全年工作量 85.72%。

第五節　田場大小與人工畜工供需情況之關係

就人工畜工之需要量而言，恆與田場大小成正比例之關係，最大組與最小組相差約四至六倍。惟供給量則與田場大小無顯著之關係，而以中等組田場爲最多。

第六節　田場大小與勞力利用成本之關係

勞力來源不外人工畜工二種，其工資之總和，即爲田場勞力利用之成本。田場大小與勞力利用成本間有正比例之關係，最大組約爲最小組之六倍。但就每畝田場面積之利用成本觀之則反是。理由已詳於如上各節，無庸贅述。

第四章 作物栽培

第一節 作物種類

魁岐鄉之農作生產，係以水稻、甘薯，馬鈴薯三者爲主。每種生產面積，均在總面積 20% 以上。尤以水稻最爲主要，約佔總面積之 60%。一則由於其爲主要之食用作物，再則由於氣候關係，水稻之生產年可兩熟也。因此除上述之三種作物外，他種作物之經濟價值殊不足道，產量亦微，故此略而不論。

就此三種作物而言，稻種面積隨田場大小而增加，最大組與最小組相差幾及一倍，而甘薯與馬鈴薯之種植面積則反之。考其原因，非由於稻田品質較好，旱地品質極壞，而是在較小田場上之勞力供給量並未減少，爲使勞力能得更充分之利用，因而選擇需要勞力較多之甘薯與馬鈴薯而生產，而且後二者之產量亦較前者爲高也。

第二節 複種指數

複種制度在魁岐鄉中是非常普遍的，不但水稻之生產年可兩熟，而在同一土地上馬鈴薯之生產亦可兩熟，甚至可以三熟。在種植甘薯後之土地亦常用以種植馬鈴薯，其表示一般土地利用以種植作物之次數即複種次數之高低者，謂之複種指數，即係用作物面積除作物畝面積，然後以 100 乘之，其商即爲複種指數。其在大小不同之田場上，並不相同，一般言之，是以最小組爲最低，最大組爲最高，前者爲 143.21，後者爲 185.33。算術平均數爲 168.00，中位數爲 172。由此可知各組田場上之複種指數，確有不同，並不若卜凱氏所謂「在同一地方，大小兩種田場並無甚麼差別」(註十)一樣。而其差別發生之原因，作者以爲是由於作物種類上之差異，因之其生長期之長短各別也。再者，各田場複種指數平均數 168.9，爲數甚高，倘與中國農家經濟調查結果 147(註十一) 相較，固覺甚高，即與土地利用調查結果 150(註十二) 相比，也高出若干。據卜凱解釋，複種指數之高低，與作物生長期之長短，作物栽種制之好壞，有極密切之關係(註十三)，此種解釋，是爲作者所同意。

第三節 作物產量及其與田場大小之關係

魁岐鄉之主要作物，是爲水稻、甘薯與馬鈴薯三種，就水稻觀之，每作物面積之產量無大差異，均約 350 市斤左右，足徵大小田場並無肥瘠性之不同，所不同者惟甘薯與馬鈴薯而已。二者在較小田場上之產量均屬較高，但馬鈴在最大組田場上爲例外。比例上差異最懸殊者爲甘薯，小田場組之經營較爲有利，每作物產量既高，其在田場面積中，作物畝所佔之比例亦愈大，因此可以論斷小田場組之土地利用最爲集約，蓋須如此方足以養活其人口之生存也。

第四節 作物利用

上述三種作物產量如何利用之研究，匪特可以明知其商品性程度之高低，抑且可以窺知其與農家家庭生活之關係。據分析結果，水稻之利用以食用爲主，均在 50% 以上，商品性程度較低，尤以最小組所佔比例爲高，

而出賣部分則相反，甘薯之利用情形亦復如是，惟其商品性程度較高，表示大小田場上生活程度均有差異，至於馬鈴薯之利用情形，雖大致與水稻甘薯相似，惟其商品性程度最高，所佔之比例均在 80% 以上，其輸出爲主要之經濟來源也。

除食用爲主外，交租部分所佔不高，常在 10% 以下，主要原因是在於租佃關係之不發達。普通多係小自耕農，因而付出之租額僅佔其產額之極小部分，馬鈴薯之栽種，常以水稻或甘薯代折交租，亦因之使馬鈴薯以出售占最大部分。

他如飼畜種用等爲數均少，茲不贅及。

第五節 作物栽培成本

作物栽培成本，包括種子及肥料之費用，平均每田場作物栽培成本爲 356.12 萬元，隨田場面積之增大而增加，最大組與最小組相差達於九倍。平均每畝作物面積之栽培成本爲 45.05 萬元，大小田場之差約爲三倍，中以第四組田場最低，每畝約 23.30 萬元，最大組最高，每畝約 70.59 萬元。

第五章 牲畜飼養

第一節 牲畜之種類與數量

牲畜概分爲役畜與肉畜二種，役畜中主爲水牛黃牛二種，平均每田場有水牛十分之一頭，黃牛十二分之一頭，兩者共計爲 8.6 頭，折合爲 22 個役畜等數。平均每三家有一役畜等數。足見其役畜工作之重，較之農工之工作時間尤長，其所以使役畜數量之爲一非整數者，蓋因多係數家共養一單位，即所謂「每家養一蹄」者是也，既然如是，在所調查之 69 田場中必然會有與非調查之農家合併飼養一畜。因而其計算役畜數量之結果爲 18.9 頭，肉畜中以鷄兔猪鴨羊等爲主，除雞每家約有三隻爲最多外，餘均爲 0.5 隻至 1 隻，爲數亦少，此等肉畜在調查週年內之變遷，除生殖死亡不計外，以出售爲主者是猪與羊，以家用爲主者，是雞鴨兔等類。

第二節 牲畜密度

牲畜密度亦爲表示牲畜多寡之一法，係先將各種不同之牲畜種類折算爲同一單位，即牲畜單位後，再與土地面積相較，以窺知每每一牲畜單位所佔之面積，或每單位面積上之牲畜單位，各種不同牲畜數量折算爲若干牲畜單位，係依其糞產量及食量爲標準，牛爲 1，羊爲 1/7，猪爲 1/5，雞鴨兔均爲 1%(註十四)。依此計算，67 田場共有 36.67 個牲畜單位，平均每牲畜單位之田場面積爲 17.06 市畝，作物面積爲 14.00 畝，作物畝面積爲 24.54 市畝。即作物公頃面積爲 1.64 公頃，較之中國農家經濟調查結果 2.92 公頃爲稍高(註十五)。是由於中國普遍缺乏牲畜飼養也。

第三節 田場大小與牲畜密度

牲畜密度在各組田場上至不相同，每一牲畜單位所含之土地面積，正與田場大小成此例，相差亦爲五倍。足徵各組田場之牲畜數量並未變動，而其牲畜密度在大田場上較爲稀少也。卜凱有云：全國十七處平均每一牲

畜單位合 2 公頃，北部爲 3.45 公頃，中東部爲 1.54 公頃，就作物公頃面積言之，十七處平均爲 2.9 公頃，北部爲 3.45 公頃，東部爲 2.31 公頃(註十六)北部與中東部之有差異，亦由於田場面積大小不同所致。

第四節　牲畜產品種類及其利用狀況

主要之牲畜副產品，爲廐肥，鷄蛋與鴨蛋。此等副產品之用途分配，除廐肥全部充作本場肥料外，鷄鴨蛋部分爲農家食用，餘則出售。大體言之，家用部分隨田場增大而增加，出售部分則爲相反。

第六章　農具利用

第一節　農具種類和數量分配

學者常將農具分爲二種，一爲農具，純係輔助人類工作之生產手段，二爲機械，係可代替人類工作之生產手段，此所論者係就前者而言，即以普通農具而言，亦可按其用途而分若干種，一爲治土用具如犂耙等。二爲灌溉用具如水車等，三爲除草用具如鋤等，四爲收穫用具如鐮刀等，五爲裝載用具如舟車等，六爲牲畜用具如軛繩等，七爲理樹用具如刀鋏剪等，八爲專門用具如斧刀等。凡此種種俱在輔助工作，增加工作效率，而省費用之支付也。

魁岐鄉所用之農具概屬舊式，主要者爲犂、耙、鋤、鐮、糞桶、水車等。除犂、耙、鐮刀、糞桶等每家備有一件外，餘皆爲數不多。人工畜工工作之煩重又得一明證也。

第二節　農具投資及其利用成本

農具利用成本之計算，是按各該種農具現購新貨之價值除以平均可能利用年限，而得每年該農具之折舊。如於調查週年內曾加修理，則將修理費併入折舊費內而算作該農具利用之成本，此外還須按投資總額加入 8% 之投資利息，是以將農具投資額及利用成本一併計算，據分析結果，平均每田場之農具投資額幾全在三百萬元以下，每田場之農具利用成本亦多在一百萬元以下。且投資額與利用成本似均與田場大小成正比例之關係，最大組約爲最小組之 2—3 倍。投資額以中等組最高，利用成本則以最大組爲最高。

第三節　農具投資及利用成本與田場大小之關係

上述已論及平均每田場之農具投資額，及其利用成本與田場大小之關係，茲再就各組田場每畝面積之農具投資額及其利用成本加以比較，以表明其與田場大小之關係，無論就田場面積，作物面積與作物面積而言，農具投資額及其利用成本均與田場大小有關。但成反比例之變化，表明田場面積愈大者，農具投資及其利用成本較爲經濟，而其利用效率反爲較高也。

第七章　田場收入

第一節　作物之副產品收入

水稻、甘薯、馬鈴薯三者之主產收入，已詳於第四章諸節，其副產品捨稻稈，甘薯藤外，並無其他，稻稈於收穫後，堆積田間，經晒乾後，其

98% 强充作燃料，甘薯藤多作飼料，間或用爲燃料，但爲數甚少，就各田場組分別觀之，平均每田場之稻稈收入價值爲 59.82 萬元，甘薯藤之收入爲 0.91 萬元，均隨田場面積之增大而增加，惟第四組爲例外，略爲較低。

第二節　牲畜之副產品收入

牲畜副產以鷄蛋，鴨蛋及廐肥爲主，其用途分配已詳於第四章，平均每組每田場之鷄蛋收入爲 12.12 萬元，鴨蛋收入爲 2.29 萬元，廐肥收入爲 15.50 萬元。其收入多寡似與田場大小有關，以最大組爲最高，一，三組次之，二，四組最低。

第三節　資本增加

田場資本包括土地、牲畜、農具、房屋、存物、樹木等。資本增加即表示週年內年初與年終資本價值之比較，此項計算勢難免除貨幣價值變動之影响；惟就大體而論，各田場組之資本增加約爲 5.42 倍，中以土地與房屋增漲最高。就各田場組觀之，又以第三組即中等組增漲最高，約爲 7.29 倍。

第四節　田場雜入

田場雜入爲蔬菜、柴草、果品、農產加工、工畜出貸等項，尤以蔬菜，柴草爲主，平均每田場收入共計爲 151.72 萬元，與田場大小無甚相關，中以中等組最高，最大組最低，前者爲 233.37 萬元，後者爲 110.17 萬元。其用途分配純以食用爲主。僅果品與蔬菜之小部分出賣。

第五節　田場收入與田場大小之關係

上述各項田場收入共計，平均每田場收入爲 3381.16 萬元，各田場收入之多寡與田場大小有極密切之關係，最大組與最小組之差約爲六倍。若就各項收入來源分別觀之，雖有少數項目，如甘薯、甘薯藤、廐肥、柴草等，與田場大小無關，或竟隨田場面積大而反有減低之趨勢。但其主要收入來源，如作物收入等均隨田場之增大而增加也。

第六節　附論田場以外收入

除經營田場外，農民還有幾個收入來源，如幫工於本校者，計十三人，每人每月收入約 40—60 萬元，經商者共十人，每人每月收入約 300—400 萬元，服務於交通機關者七人，每人每月收入爲 100—200 萬元，從業於海軍者四人，每人每月收入爲 100—300 萬元，此外如家庭工業，如釀酒，紡紗等較爲次要。

第八章　田場週年經營狀況之檢討

第一節　評卜凱中國農家經濟調查之分析方法

獲取利潤，固爲田場經營，尤在沿海地區之田場經營主要目標之一。但利潤之計算，亦須力求合理，卜凱於中國農家經濟調查分析中，其所注意之對象有二。一爲田場大小與各因素如利潤之關係，二爲數個因素如場主工價，作物畝，工作報酬與其他因素之相關程度，就前者而言，利潤項下共分九項，如場主工價，工作報酬等屬之，工作效率一項下，有每工人等數之人工單位與每一役畜單位之畜工單位等。然場主工價，工作報酬等，

實爲工資，而非利潤，蓋利潤乃負擔風險預測商情之報酬，或有或無，或正或負，全視經營者之能力而定，非如工作報酬之必爲一正數也。次如工人等數與役畜單位之計算，多根據於食料飼料爲標準，而非以耕作能力爲原則，如小孩、老人、鷄、鴨等，亦均算作一工人等數或役畜單位之若干分之一也，其謬甚顯然。

氏於研究二因素間之關係時，恆以相關係數表示之，似能絕對表示其精確度，即能如此，亦忽略「其他情形不變」一條件，倘能剔除其他因素而研究之，固甚正確，不然亦當應用理論，控制其他因素而仔細比較之，方屬可能。

爲此，本文對工人等數與役畜單位之計算特別斟酌，已詳於第三章，於文中又全改役畜單位爲役畜等數，期能與工人等數相配合。至於各因素間相互關係之尋求，因有關因素甚多，勢難一一隔離，作者不願作精詳之計算，實則在未剔其他因素前，亦無法仔細求其相關程度也。

場主工價與工作報酬，本爲成本而非利潤，故不必論。本章雖以檢討週年經營狀況爲目的，而利潤之計當以較正確之田場賺款，家庭賺款及每畝土地之純利，分於以下諸節討論之。

第二節　田場賺款

田場賺款(Farm Earnings)，即場主由其資本及工作所得之報酬，農場生活，即農場供給農家房屋及農產品之價值，亦包括內，計算方法，即由田場收入中減除田場支出後之剩餘，平均每田場有田場賺款 135.46 萬元。與田場大小成比例，最大組最高，每田場有 14060.57 萬元，第二組最低，每田場僅有 59.91 萬元。

第三節　家庭賺款

家庭賺款(Family Earnings)，乃整個農家週年工作所賺款之數量，即由現金收入減去現金支出後之剩餘，平均每田場有家庭賺款 2704.46 萬元除第二組每田場之 756.16 萬元爲最低外，餘皆隨田場面積之增大而增加，最大組最高，達 1410 .51 萬元。

第四節　每畝土地之純益

每畝土地之純益 (Net returns from land per mow)，即土地之所得減去一切費用，資本利息(土地投資利息在內)，及場主工作估值後之結果，平均每畝土地之純益爲 116.51 萬元，除第二組田場每畝爲－15.22 萬元爲最低外，餘皆隨田場面積增大而增加，最小組爲 2.36 萬元，最大組爲 524.97 萬元。

第九章　農家家庭人口

第一節　家庭大小

家庭大小可有兩種方法來測度，一爲家庭總人口之多少，二爲等男成年單位數之衆寡。本節先論前者。

就所調查之 134 戶而言，其算術平均數爲 4.9 人，中位數 5 人，衆數

亦 5 人，是以家庭人口總數平均在 5 人左右，與卜凱氏調查相較約少 0.5 人(註十七)。

所謂家庭，在中國實有大家庭小家庭之分(註十八)，魁岐以大家庭爲主，佔家庭總數之 71%。由此可見中國農村還普遍甚行大家庭制度(註十九)。

就每戶人口數量及各人口數所有之戶數，可畫成一較爲對稱之曲線圖，蓋因其算術平均數，中位數與衆數三者幾全相等，或因其傾斜度近於 0，峯度近於 3 之故。

第二節　每家之等男成年單位數

用等男成年單位數表示家庭大小，能顧及各不同年齡與性別之人口，所以更較正確，惟等男成年單位數之計算法有二，一爲 Atwater 法，一爲國聯衞生組法(註二十)。後者分組更趨精密，合於理想，但因便於比較，仍採前者。據計算結果，其平均數爲 3.74，中位數爲 3.6，衆數爲 2.6。與卜凱之調查相較(註二一)，亦爲較少。

第三節　家庭大小與田場大小之關係

據家庭調查與田場調查相符合之45家而言，等男成年單位數共爲183.40，平均數爲 4.08，其家庭大小與田場大小無關係，以中等組之 5.22 爲最高，最大組之 3.55 爲最低，故能用以說明其與勞力供給量無大關係也。

第四節　人口密度

上述 45 田場之田場面積爲 429.78 市畝，人口共 245 人，人口密度爲每畝 0.57 人，或每公頃 8.43 人，就作物面積 346.25 市畝言，平均每作物畝面積 0.7 人，即每公頃 10.45 人。

如以每等男成年單位攤得之土地多寡言之，則 183.40 等男成年單位共攤 346.25 市畝作物面積，平均每一單位有作物面積 1.88 市畝，即0.13公頃，較之卜凱調查結果 0.29 (福建連江)爲低(註二二)。即表示魁岐之人口密度較連江高一倍以上。

第五節　人口組合

人口組合之研究，包括範圍甚廣。舉凡年齡組合，性別分配，婚姻狀況，職業組合等均屬之，本節試先討論年齡與性別之分配。

就所調查之 134 戶論之，人口總數爲 663，其中男子 362 人，女子 301 人，性比例爲 120 26，若予以分組研究，並與 *Sundbarg* 之標準比較，則介於增進式與靜止式之間，而僅有微量之增加，年在 25 以下之性比例爲147，尤以五歲至十五歲爲最高，達 262.5 左右。廿五歲至五十歲之性比例爲105.5，五十歲以上者僅 69.5。

第六節　週年內人口之變遷

人口變遷之方式有遷入，遷出，出生與死亡四種，前二者爲人口之異動，後二者爲人口之新陳代謝，據近一年人口變遷之計算結果，普通出生率爲 36.2，普通死亡率爲 13.6，自然增加率爲 22.6，嬰兒死亡率爲 250.0，生命指數爲 22.6，普通遷入率爲 39.2，普通遷出率爲 36.1。

第七節　農家家庭人口之其他方面

(一)婚姻狀況：結婚率爲 10.56，較之我國各地農村人口結婚率 8.6(註二三)爲高。尤高於瑞典之 8.4 與美國之 8.2(註二四)。已婚人口與可婚人口之比例爲 545.04，男女均同，較之英國男爲 545，女爲 506(註二五)爲高，較之美國之男 558，女 589(註二六)爲低。男子平均結婚年齡爲 25.09 歲，衆數在十七歲，若以各年齡組分別觀之，男多在二十歲至二十五歲，佔 43.44%，次爲廿五歲至三十歲，佔 24.60%，女多在十五歲至二十歲，佔 55.74%，次爲廿歲至廿五歲，佔 40.17%。

(二)教育程度：若據楊開道氏所謂之凡十歲以上之男女不識字者謂之文盲觀之(註二七)，則全人數之 27.75% 爲文盲，男佔 3.32%，女佔 24.41%，男子中之文盲人數爲 6.08%，女子中達 53.82%。就已受教育者而言，其受私塾教育者，男佔 36.23%，女佔 44.44%，受小學教育者，男爲 55.09，女爲 53.08%，上二者合計均在 90%以上。受有中等教育者，男 23 人，女 2 人。其無一人受有高等教育之機會。平均受教年限，男爲 4.26 年，女爲 3.35 年。

(三)職業狀況：十六歲以上之男女共 431 人，男 215 人，女 216 人，男子有職業者佔 92.56%，女子僅 50.46%。男以業農爲主，佔 47.44%，工商次之，各爲 19.07% 與 11.63%，女休閒爲主，約佔半數，農工次之，各爲 23.14% 與 19.43%。

(四)宗教信仰：十六歲以上之男女有宗教信仰者共 401 人，男女各爲其總數之 91.63% 與 94.44%，均以信佛教爲主，各爲 88.84% 與 92.13%。基督教次之，天主教最少。

第十章　農家生活

第一節　生活費用與生活程度

生活費用是指各項生活用品之絕對價值，以貨幣數量表示之。生活程度是指各項物品消費數量之多寡與品質之高下，二者之意義不同，但亦有將各項費用支出之相對數量以表示生活程度之高低，此所謂恩格爾法則(Engels' Law)是也，雖然此法則之內容與生活費用之分類方法容或有批評的地方(註二八)，但亦不失爲衡量生活程度高低之重要參考。

第二節　生活費用之分類

恩格爾氏與那特氏將生活費用分爲五類(註二九)，卜凱氏則先分爲九項(註三十)，但在以後的討論中，仍然歸併爲五項(註三一)，喬啓明根據 *Kirkpatrick* 之分類法分爲十類(註三二)，陶孟和之研究又曾採用五項分類方法(註三三)本文亦採用五項分類法以便論述與比較，所謂五項分類法，卽食物、衣着、房租、燃料燈油，其他是也。

第三等　各項生活費用之價值

各項生活費用絕對價值之研究無多大意義，其相對數量之分析，是食物佔 57.13%，衣着佔 8.91%，房租佔 2.65%，燈油燃料佔 9.24%，其他佔 22.07%。就各田場組分別觀之，食物一項支出隨田場增大而減少，燈油燃

料與房租均如是，衣着則相反，其他無多大變化，惟第四組田場因衣着支出特別增高，致使其他四項支出均大爲減低。

第四節　生活程度高低之檢討

一國農民之生活程度，視其經濟狀況可分爲：貧窮的生活程度，最低的生活程度，安康的生活程度，與奢侈的生活程度四種(註三四)。

再就上節所論，除第四組爲特殊情形外，食物一項支出的情形，大致與恩格爾法則相符，惟其他四項反是。是果恩格爾法則之尙待修正耶？抑吾人研究之數量太少？實有待於吾人繼續研究以爲決定。

據根本調查材料以與其他調查相比較，似較低於美日諸國，而高於中國之一般水準與北平調查之結果(註三五)，足見魁岐農民之生活程度並不太低，或可謂中國一般生活程度之過於太低，僅能維持一貧窮的或最低的生活程度也。

第十一章　結論與建議

我國農業已是先天不足，加以後天失調，農家經濟益見困苦，農民生活日見窘迫，文化水準無法提高，生活方法無法改進，爲求復興農村社會，提高農民知識，改進農業生產，發展農村經濟。對此嚴重現象，誠不能漠然視之。今就其犖犖大者，提示如下：

(一)擴充田場面積：農場面積狹小已如前述，其缺點業經卜凱氏所指出(註三六)。爲能防除此弊，改良生產，提高生產能力，增加農民收入，富裕農家經濟，擴大田場面積實爲必要之圖。

(二)魁岐鄉土地分配還稱平均，無大地主之出現，租佃制亦不發達。

(三)改良農具：改善農具與耕作方法，用以代替效率低成本高之農業勞動。

(四)增加役畜飼養以代農民之疲累。

(五)改善貿易組織，減低生產成本與運銷費用，供給低利資金，以設法促進馬鈴薯之對外貿易。

(六)組織信用合作機構，取締貸放青穀行爲。

(七)發展手工副業如釀酒，製繩等以幫助土地維持多量之人口，張子毅有云：「我們至少可以看到易村手工業的一個特性。就是它用來幫助農業維持我們龐大的鄉村人口的」(註三七)。易村，其在魁岐與其他中國鄉村，大都尙存在其重要性。

(八)於教育方面充實小學教育經費，推行農民及婦女識字工作，灌輸普通常識與農業知識。

(九)改善醫藥衞生設備，減低嬰兒死亡率，防除各種病患。

(十)生活程度之提高：生活程度之提高爲農業經營之最重要之目的，據上述各點，農業經濟既可得以改進，農民知識水準得以提高，患病得以防除，則生活享受自能趨於豐富也。

附註

註一 吳文暉 中國土地問題及其對策 p.51 (商務)
註二 卜凱 中國土地利用(中譯本) p.352 (金陵大學農業經濟系)
註三 同上 p.207
註四 同上
註五 同上 p.241
註六 吳文暉 前揭書 pp.128—129
註七 同上 p.55
註八 卜凱 前揭書 pp.181—184
註九 同上
註十 卜凱 中國農家經濟(中譯本) p.242 (商務)
註十一 同上
註十二 卜凱 中國土地利用 p.270
註十三 同註十
註十四 梁慶椿 世界糧食問題 p.49 (商務)
註十五 卜凱 中國農家經濟 p.137
註十六 同上
註十七 同上 p.443
註十八 同上 p.430
註十九 同上
註二〇 (A)Atwater 計算等男成年單位法 (B)國聯衛生組計算法

年齡	男	女	年齡	男	女
2以下	0.3	0.3	2以下	0.2	0.2
2—5	0.4	0.4	2—3	0.3	0.3
6—9	0.5	0.5	4—5	0.4	0.4
10—11	0.6	0.6	6—7	0.5	0.5
12	0.7	0.6	8—9	0.6	0.6
13—14	0.8	0.7	10—11	0.7	0.7
15—16	0.9	0.8	12—13	0.8	0.8
16以上	1.0	0.8	14—59	1.0	0.8
			60以上	0.8	0.8

註二一 卜凱 中國農家經濟 p.449
註二二 同上 p.472
註二三 喬啓明 中國農村社會經濟學 p.75 (商務)
註二四 同上
註二五 中央統計聯合會 統計演講集 p.325
註二六 同上
註二七 楊開道 農村調查 p.65 (世界)
註二八 如 F. H. Streightoff, H. D. Lamson 等 參閱喬啓明前揭書 p.389

註二九 即食物，衣服，房租，燈油燃料，其他五項
註三〇 即食物，衣着，燈油燃料，房租、生活改進，器具，醫藥，個人嗜好，雜項開支等九項
註三一 後來將生活改進，器具，醫藥，個人嗜好，雜項開支等五項併爲其他支出一項
註三二 即食物，衣服，房屋，器具設備，燃料，醫藥，生活改進，個人嗜好，保險及儲蓄，雜項等十項 見喬著前揭書 pp.382—383
註三三 陶孟和 北平生活費用之分析 p.45 (商務)
註三四 喬啓明 前揭書 p.381
註三五 卜凱 中國農家經濟 p.52 陶孟和 前揭書 p.45
註三六 卜凱 同上第四章第二節 吳文暉 前揭書 p.53—54
註三七 張子毅 易村手工業 p.56 (商務)

AN INVESTIGATION OF THE FARM ECONOMY OF THE KWEICHI VILLAGE, FOOCHOW

By

YEAU-FU LI, LU-CHU CHUANG, and YANG-HSIEH LIN

Department of Agricultural Economics,
Fukien Christian University

ABSTRACT

This constitutes the report of a preliminary survey on the farm economy of the Kweichi Village near Fukien Christian University, Foochow, made by the authors in the early spring of 1948. The authors endeavor to describe how the Kweichi farmers carry their various enterprises, operate their farm business, and live their rural life. This report contains three parts and is summarized as follows:

Firstly, also the main part, is the farm operation in which the authors not only attempt to detail the physical production of plants and animals and the efficiency of laborers, animals, and tools uses, but also intensively analyze the quantity of the profit, i. e., the comparative value of the production costs and the prices which farmers received. But in place of the term "profit", in the authors' opinion it would be better to be substituted with the follwings: "farm earnings", "family earnings" and "net returns from land per mow" other than any others such as profit analysis as was used by Prof. J. L. Buck in his "Chinese Farm Economy".

The second part is a summary of investigations on the farm families and population such as the size of the family, the composition of the population, the mobility and the natural increment within the year of 1947.

The third is the discussion of the rural life in which the authors at first detail the differences and relations between the standard of living and living expenditures. An estimate of the standard of living of the Kweichi farm community is made on the basis of the differences in family expenditures with regard to the following items: 1. food, 2. clothing, 3. housing, 4. fuel and 5. miscellaneous.

我的農村人生哲學

高爾賓 (Charles Josiah Galpin)

鄭 德 超 譯

高爾賓(1864—1947)係美國農村社會學的創立者。本文係渠於一九三〇年八月一日於維基尼亞學院演講的講稿。原文見美國農村社會學季刊第十二卷第二期高爾賓紀念專號一六〇至一七〇面。該演講距今雖歷十八載而地隔半球於萬里，然其中所揭櫫原則，於現階段中國復興農村計劃不無可引爲提示之處。爰將其譯出，一方面表示紀念一位社會學者之貢獻，一方面冀能充作本國農村復興計劃的借鏡，則幸甚！——譯者識

導 言

一聽到我今天要講的題目——「我的農村人生哲學」，或許會引起許多聽衆期待着一種豐富的個人經驗談，像特克因氏的一個抽鴉片者的懺悔；像牛曼的自我生活的辯護；或像廖爾烏託邦的浪漫作品。不管大家的猜想如何，我覺得有提供我個人對於農村生活見解的必要，因爲我認爲這是一個很重要的問題。雖然現今的人都以嘲笑哲學爲時髦，但哲學還有其分別眞理的功能。如果今天兄弟的言詞有帶情感的成份時，乃是因爲兄弟是從一個悠久的農村家庭出來的(從一六五〇年一直到現在)。

在這裏我得先告訴諸位我個人有一個特別的反感，這個反感諸位一定說是我的一種偏見。這個反感就是在人類競爭中常視財富（無論公私）爲人生的大目標因而犧牲了人格。我以爲重富輕仁是最可怖的現象。好像一個家庭只求財富的累積而置心靈生活於度外，或是一個把賺錢作爲目標而把一切男女小孩的人格價值，興趣，滿足等擠於腦後的社會制度都是可憎的。再拿農業上情形說明，所謂「合作農場」的運動我很懷疑，因這種「合作農場」，「大規模的農場」計劃都是帶有以鼓勵「大量生產」冀得厚利爲動機，而完全不顧到農夫本身的人格問題。爲了這個緣故我常與所謂經濟專家發生齟齬，可是我仍然要懷疑他們直到人的身體，心靈都得到合理的保障爲止。現在言歸正題吧！

一 我的農村人生的概觀

自古以來操農業者盡是一般具有各種普通本能與才力的平常人——農夫；而且農業的經濟報酬是有限的：不但以往如此，現在如此，以後恐怕也是如此。要從事農業不但要用勞力也需要腦力；即使以後農業機械化起來也脫不了這個條件。我的農村人生哲學便是寄託在這般平凡，普通的農

夫的品質裏面。從這個觀點看出去，我以爲將來的農夫的品質，行爲也不至於有何主要的變遷。與其他各種任何職業比較起來，一個農夫的生活的基礎與經驗是最廣博的。他可以代表一個民族的寬度與深度，但却沒有以下的幾種性質：

（一）農夫不是以成爲巨富爲目標；只有從事工業者才能做大富翁。

（二）凡天才特高（無論是在科學方面，藝術方面或倫理方面）的人們都不配做農夫。白恩施 Robert Burns 是一位不好的農夫；他放去農業以後才能成爲一個大詩家。

（三）農夫不是不結婚的獨身漢子的職業。獨身是一種變態反常的現象。就是其他遯世以及禁慾主義者均不宜於操農的生活。反之，一切享樂主義者亦然，因爲一個農夫只能從他日常生活的片斷，取得些許快樂而已。總之，農業的要訣便是一種「中庸」的人生觀。

從這個農夫的基本品質我們可以得到一個重要的推論。就是說：凡是想把鄉村的農民改變成爲城市人民，以社會活動作爲滿足人生的內心要求的計劃，都是愚拙的辦法。美國的城市是爲那些特殊的及非正常的人們而設的住所。爲要迎合這般人的需要，因有城市的各種娛樂制度，教育制度等等的產生。是以城市與農村不但在行爲上有衝突的地方，即在種種設施上與在社會活動的形式上也每格格乎不相入。一旦農村城市化起來，便破壞了農夫們的自然生活了。因爲農村生活的價值是在乎它的特殊的方式與樂趣。這些農村生活的方式與樂趣放在城市生活的理想裏便會漸漸枯乾而死亡的。舉例來說：假如農村的少年們受到了城市裏獨身男女放蕩浪漫生活的迷惑時他們便不配做農夫了；假如農村的女孩子想學城市小姐們的濃裝艷飾，她們便不配做農村社會的一員了，因爲農村的生活不容許有這樣的行爲。基此概觀讓我們再從幾個不同的角度來看一下。

二　從農業專家的角度看

基于我的農村人生觀哲學，我反對一切經濟專家，農村推廣家把城市的經濟制度，整個的搬到農村裏來。城市的工業經濟制度只能適合于工廠的工人。他們只管一個特別的小部分工作；同時這個工作要受其他部門的管制有如軍事管制一樣。他們可以賺得比較多的工資。他們工作以外的生活是盡情的個性化以補償其工廠生活的不自由。

農場與工廠生活最主要之分別就在這點自由上，假使一些經濟家把農場變爲一種穀類及牲畜出產的工廠，實行嚴格的軍事管制，大規模組合，分工及專業化的制度，即農夫的品性將被摧殘了。農夫是一個自由自主自立的人。所以我說凡農業經濟學家們要做計劃的時候要把他們的經濟計劃來適應農夫的需要，給人的因素以充份的考慮才可。

三　從農村社會學者的角度看

我的人生哲學需要農村社會學者來建設並發展一個農村的文化與文明。這個文化與文明必須與農夫的生活完全和諧而以家庭爲中心；因爲家庭生活可說是農村文化的精神。農夫如果離開了家庭而代以城市化的社會生活即其人生最寶貴的成份必化爲烏有。一個社會學者必須注意到農夫所接觸的土地、天，空氣、陽光、遼闊的空間以及他們對動植物的生長與愛好；換句話說，就是農夫與自然界的合作。社會學者要爲農夫及他們的家庭謀求一個更豐富的團體生活以完成其特殊的需要。農村的社會接觸盡可充份推廣，但總要以家庭爲其軸心；同時且須不超過一定限度，使農夫仍有享受農村的風土氣味。

四　從政治家的角度看

政治家須力謀保持農村的獨特生活，而不要加以大量生產，降低農產品價格及低賤工資的剝削制度。在凡與農夫生活有關的國家立法上須注意到他們高度生活發展的權利。政治家要清楚的認識農村人民與城市人民的差別，但不可有賤彼貴此的錯誤。我向來不承認農夫是次等的人。政治家們也要常記得農夫對於國家的貴重價值；不單因爲他們是糧食的生產者，而且因爲他們是有獨立精神的基層大衆。政治家們更要明瞭他們不只是政治的保守者，而且他們的家庭理想是鞏固國家的基石。農村家庭對于國家種族以及社會心理的重要性也是政治家之所不能忽視的。就美國言，城市生活是毀滅人類的——它的工作情況空間的壓迫與住屋的昂貴均在限制人口的出生。因此農村可說是國家民族的命脈。明乎此，一個政治家才夠得上做國家的領袖。

五　從農夫的角度看

我可以想像到農夫們對於任何要把他們由「天之驕子」轉變爲「城市化的動物」的企圖定必予以至死不屈的反抗，無論其呼召名目或爲生產效率的提高抑爲財富的增加。農夫們，本能的，總不願失掉他們工作與生活的寶貴的自由方式。他們絕不甘因欲多得些工資而放棄他們對於農田的管理之自主權而代之以工業化與軍事化的管理方式。他們絕不願實行合作農場而降爲僱傭的地位。質言之，一般農夫對於種種社會改革的遲遲不敢接受，實因他們對於保持其工作生活與人格的特徵具有大決心。從最近廿年來的觀察，我覺得農夫們對那些唯利是圖自私者堅持的精神最堪令人欽佩。

六　從農婦的角度看

我曾說過「農婦是國家之母」。這與我的農村人生觀完全相符合。我不是叫大家來歌頌她們；我只要大家清楚的認識農婦們的功用因而盡力使之更加發揮而光大之。若我們竟欲把她們城市化起來，我們便是毀滅了她們現在的特殊的貢獻。她們不能一方面接受都市的文化理想與限制而同時又擔負家庭的主婦責任。比如說，一旦她們若受了人爲無生命的藝術所迷戀時，即她們對於充滿生命的兒童的愛心定必大減；因爲她們的財寶在那裏，她們的心也在那裏。我不是反對藝術；我只要指出無生命的藝術與對人的藝術之間有個極大之差別。「要創造物質的東西呢，或要創造有生命的孩子

呢」？——這是每一個婦女們要決定的選擇。農村生活注重生命與生命的聯繫，城市生活偏于物與物的關係；農村愛自然，城市尚人爲。農婦是自然的產物，城市婦女是造作的產物。二者各有其地位與功用；但一個農婦絕不願變爲城市的婦人，因爲她有最尊貴的任務，便是國家之母。

結　論

我對農夫，農婦以及農村兒童俱有莫大的信心。他們是種族繁盛的基礎正如土地是一切生物的基礎一樣。我相信農村的家庭是產生社會化最自然的場所。我相信農村有其特殊文化；這文化要保持農夫們及他們的家庭的任務。我相信要保持農夫們的獨立，愛好自由的精神，讓他們從彼此諒解與同意中實行自然的合作生活。我也相信農業的機械化，只要它不毀滅農夫的創造性的生產。我相信各種大小農場制度……我相信農夫生活水準提高，增加生活的舒適，衞生設備，實用的智識以及閑暇的時間等。我相信美國式的農夫，他們比歐洲的農民自由得多。美國農村婦女在家庭中的發展進步可引爲美國反對農夫生活剝索的指數。我相信農村兒童教育的提高但以不超出他們對於國家社會有建設的貢獻需要爲限。我相信農業科學及家庭管理。我相信農村生活的自由表現不在以營利爲動機，而以人道爲動機，如純眞的情感表露，家庭的歷史地位與自尊；忠心於國家的思想，愛惜鄉土的觀念．對宗教的熱誠及犧牲自我的精神。我相信農夫們要避免政治及經濟的剝削。我相信農夫們對于人類社會行爲(立法的及經濟的)要有其自身的見解，才不至於受政客商人們的愚弄。

對於一般信口評擊小農制爲不經濟而頌揚大規模合作農場的雄辯家，我只能答以一個同情的微笑；因爲我自已也曾經一度沉溺於種種的玄想想像到幾百年的農業進步——如戶內的耕種，人工的灌溉，人工的陽光，以液體培植代替土壤的培植。植物如麥，蕃茄可免在地下長根追尋吸收養料的繁重工作。理論的說，這種依賴土壤的種植法可以戶內人工的液體的加速的培植方法代替之而把「農場」變作「農廠」。

我的這種造福人羣的幻想如果實行起來，農夫們的生活定然要完全改變，可是我相信你與我現在對這個幻想用不着加以費心，即對一般商人的合作農場的企圖亦可以置之不理。我們所要集中努力的便是我們要如何去發揚充實農夫的人格與生活。我相信農夫的自尊心，因此在住宅方面要提倡一種合乎科學的完善的個別住宅，而絕不要採用旅館式的多層宿舍方式；在教育方面，他們應有完整而能融合農村社會生活特殊需要的小學與中學制度；農村學校教育不要變成破壞農村社會的毒素，叫農村女子丟棄家庭的理想。一言而蔽之，我的農村人生哲學便是：我們的國家永遠需要這般平凡但具有獨立與偉大力量的農夫。我們要在他們的基層上建造起來，並要注意我們是要改進他們而不是要毀滅他們。

PUBLICATIONS BY MEMBERS OF THE COLLEGE OF AGRICULTURE, FUKIEN CHRISTIAN UNIVERSITY DURING 1947-1948.

Chao Hsiu-Fu and Lin Ch'ao Ming. 1948. On the epidemic of the pine-caterpillar, *Dendrolimus spectabilis*, in the year 1947-1948. Fukien Agric. Jour. 9(3,4) : 148-162.

Cheng, David. 1948. Charles Josiah Galpin—An obituary note. Fukien Agric. Jour. 10(1,2) : 103-106

Cho Jen-Hsiung and Li Lai-Yung. 1948. A preliminary list of trees and shrubs on the campus of Fukien Christian University. Fukien Agric. Jour. 9(3,4) : 91-98.

Chou Chu-Ying, Fang Tung-Kwang and Lin An-Kuo. 1948. A preliminary study of sweetpotato varieties and yields in Eastern Fukien. Fukien Agric. Jour. 9(3,4) : 137-147.

Chou Chu-Ying and Li Lai-Yung. 1948. The ascorbic acid content of the flowers of some Citrus trees. Fukien Agric. Jour. 9(3, 4) : 99-104.

Chou Chu-Ying, Li Lai-Yung and Chang Li-Yung. 1948. The mechanical analysis of some soils near Kushan, Foochow. Fukien Agric. Jour. 9(3,4) : 163-168.

Chou Chu-Ying and Li Lai-Yung. 1948. The ascorbic acid content of fruits, vegetables and other plant-parts in Fukien. Fukien Agric. Jour. 10(1,2) : 1-14.

Chou Chu-Ying and Li Lai-Yung. 1948. A preliminary survey of wind erosion with recommendations for soil protection on Haitan Island, Fukien. Fukien Agric. Jour. 10(1,2) : 37-48.

Chou Chu-Ying and Li Lai-Yung. 1948. Notes on the Chen-Tze Lychee of Hinghwa, Fukien, China. Florida State Hort. Soc. Proc. (in press).

Hsu Wen-Cheng. 1948. A method of preserving vitamin B in rice as was practiced by farmers at Onliu, Wuhua, Kwangtung. Jour. of Agric. Assoc. of China. 187 : 34-35.

Li Chia-Shen and Li Lai-Yung. 1948. The determination of field capacity and wilting coefficient of some soils near Kushan, Foochow. Fukien Agric. Jour 9(3,4) : 169-180.

Li Chia-Shen and Li Lai-Yung. 1948. Sphagnum moss as a convenient medium for germination of seeds and rooting of cuttings. Fukien Agric. Jour. 10(1,2): 15-20.

Li Chia-Shen and Li Lai-Yung. 1948. Certain physical characteristics of four soil-types near Kushan, Foochow. Fukien Agric. Jour. 10(1,2): 59-68.

Li Lai-Yung and Chou Chu-Ying. 1948. The ascorbic acid content of the flowers of some Citrus trees. Fukien Agric. Jour. 9(3, 4):99-104.

Li Lai-Yung and Chou Chu-Ying. 1948. The ascorbic acid content of fruits, vegetables and other plant-parts in Fukien. Fukien Agric. Jour. 10(1,2): 1-14.

Li Lai-Yung and Chou Chu-Ying. 1948. A preliminary survey of wind erosion with recommendations for soil protection on Haitan Island, Fukien. Fukien Agric. Jour. 10(1,2): 37-48.

Li Lai-Yung and Chou Chu-Ying. 1948. Notes on the Chen-Tze Lychee of Hinghwa, Fukien, China. Proc. Florida State Hort. Soc. (In press).

Li Lai-Yung, Chou Chu-Ying and Chang Li-Yung. 1948. The mechanical analysis of some soils near Kushan, Foochow. Fukien Agric. Jour. 9(3,4): 163-168.

Li Lai-Yung and Li Chia-Shen 1948. The determination of field capacity and wilting coefficient of some soils near Kushan, Foochow. Fukien Agric. Jour. 9(3,4): 169-180.

Li Lai-Yung and Li Chia-Shen, 1948. Sphagnum moss as a convenient medium for germination of seeds and rooting of cuttings. Fukien Agric. Jour. 10(1,2): 15-20.

Li Lai-Yung and Li Chia-Shen. 1948. Certain physical characteristics of four soil-types near Fushan, Foochow. Fukien Agric. Jour. 10(1,2): 59-68.

Li Lai-Yung and Cho Jen-Hsiung. 1948. A preliminary list of trees and shrubs on the campus of Fukien Christian University. Fukien Agric. Jour. 9(3,4): 91-98.

Li Lai-Yung. 1947. A note on avocado culture in New Zealand. Yearbook of the California Avocado Soc. 1947:108.

Li Lai-Yung. 1947. Notes on Eucalyptus. Forestry. Newsletter of National Bureau of Forestry Res. Nanking. 2:2-4.

Li Lai-Yung. 1948. Miscellaneous notes on New Zealand Forest trees. Forestry Newsletter of National Bureau of Forestry Res. Nanking. 9:3-5.

Li Yeau-Fu. 1948. On the economics of agricultural production. Fukien Agric. Jour. 9(3,4): 181-194.

Li Yeau-Fu, Chuang Lu-Chu and Lin Yang-Hsieh. 1848. The investigation of the farm economy of Kweichi village. Fukien Agric. Jour. 10(1,2): 87-102.

Liao Shao-Yun and Yang Hsin-Pao. 1948. Post-war agrarian reforms in different countries. Fukien Agric. Jour. 9(3,4): 195-205.

Liao Shao-Yun and Liu Yuen-Chia. 1948. An observation on the derivation and development of monetary reform. Fukien Agric. Jour. 10(1,2): 75-86.

Liu Yuen-Chia and Liao Shao-Yun 1948. An observation on the derivation and development of monetary reform. Fukien Agric. Jour, 10(1,2):

Liu Yuen-Chia. 1948. On the study of approximate number. Fukien Agric. Jour. 10(1,2): 69-74.

Pei Hsin-Shu. 1948. The probabilites of producing gametes from an autopolyploid. Fukien Agric Jour. 10(1,2): 49-54.

Pei Hsin-Shu. 1948. A mathematical analysis of autopolyploids. Sci. 30(6): 169-170.

Pei Hsin-Shu. 1948. A new method for the calculation of the Chiasma frequency of chromatids. Sci. 30(7): 217-218.

Pei Hsin-Shu. 1948. Curve fitting between the length of sexual chromosome and the frequency of Chiasmata in *Diosophila*. Sci. 30(7): 218.

Sha Cheng-Kuei and Lin Kwei-Tang. 1948. A preliminary study of sixteen varieties of sugar cane. Fukien Agric. Jour. 9(3,4): 105-116.

Yang Hsin-Pao and Liao Shao-Yun. 1948. Post-war agrarian reforms in different countries. Fukien Agric. Jour. 9(3,4): 195-205.

協大農報

第十卷　第一、二期

民國三十七年十二月出版

編輯　協大農報編輯委員會

出版　私立福建協和大學農學院
福建　福州　魁岐

印刷　協和大學印刷所

經售　協和大學書店

定價

1121
2560
0985

內政部登記證聲字第七二三號
中華郵政掛號認爲新聞紙類

THE FUKIEN AGRICULTURAL JOURNAL

CONTENTS

The ascorbic acid content of fruits, vegetables and other plant-parts in Fukien. Lai-Yung Li and Chu-Ying Chou.....1

Sphagnum moss as a convenient medium for germination of seeds and rooting of cuttings. Lai-Yung Li and Chia-Shen Li.....15

The vegetation of the eroded, hilly lands in Hotien, Changting, Fukien. Ju-Chang Lim 21

A preliminary survey of wind erosion with recommendations for soil protection on Haitan Island, Fukien. Lai-Yung Li and Chu-Ying Chou 37

The probabilities of producing gametes from an autopolyploid. Hsin-Shu Pei 49

Certain physical characteristics of four soil-types near Kushan, Foochow. Lai-Yung Li and Chia-Shen Li.....59

On the study of approximate numbers. Yuen-Chia Liu.....69

An observation on the derivation and development of monetary reform. Yuen-Chia Liu and Shao-Yun Liao.....75

The investigation of the farm economy of Kweichi Village, Foochow. Yeau-Fu Li, Lu-Chu Chuang, and Yang-Hsieh Lin 87

Charles Josiah Galpin—— An obituary note. David Cheng.....103

Publications by members of the College of Agriculture, Fukien Christian University, during 1947-1948 107

Issued By
THE EDITORIAL COMMITTEE OF THE COLLEGE OF AGRICULTURE
FUKIEN CHRISTIAN UNIVERSITY
Foochow, Fukien, China,

Vol. 10, Nos. 1,2. December, 1948

0986