

第三卷 第六期

Vol. III

AGRICULTURAL SCIENCE

No. 6

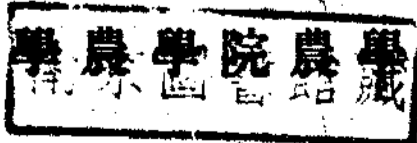
Published By

The Agricultural College, National University of Peiping.

經中華郵政登記認爲第一類新聞紙類

中華民國二十六年四月一日出版

國立北平大學農學院農學月刊社編行



北平晨報

本報日出三張，內容除「社論」及「中外要聞」並設「社會新聞」「外埠通信」「經濟界」「教育界」「體育界」「學園」「藝圃」「紅綠」各欄，分別刊載，以便閱者。計新聞及副刊，約佔全報百分之五十，而專電及特訊，則竟佔新聞欄百分之七十。並佐以新穎編法，精美印刷，實為北平惟一之報紙。又本報力求滿足閱者讀慾起見，「學園」專登社會科學及新文藝作品，執筆者多屬海內著名作家。「藝圃」刊載詩詞，筆記，小說，及種種有趣味小品文，亦皆精選名作。「紅綠」則登游藝消息及各項軟性新聞。此外尚有「科學常識」「農村研究」「國劇週刊」「家庭樂園」各版，均登有趣味之材料。至星期日之「劇刊」，則專談新劇。又為應時代之需求，星期六添「婦女青年」一版，每月逢二日添「詩與批評」一版，皆專家擔任編輯，都有一讀之價值。此外星期六並隨報附送洋宣紙「北晨畫刊」一張，不取分文。其餘種種，不可殫述。

定價

社址：北平真武門外大街門牌一八一號
 蒙古庫倫海參崴南洋歐美 每月四元一角
 元三角「香港澳門」每月二元三角「新報
 「國內朝鮮台日日本及共租借地」每月一

各埠郵政局及派報處均可代定

本刊徵稿簡約

- (一)本刊以闡揚農林學術，促進農村建設為宗旨。凡適合本刊宗旨之各種論著，研究，調查，譯術，報告，計劃等，不拘文體，均所歡迎。
- (二)來稿務須繕寫清楚，並加標點。本社特備稿紙，承索即寄。
- (三)來稿請用真實姓名，並附住址履歷，以便通訊及介紹。
- (四)來稿如附插圖及繁複表格，請用黑墨水白紙繪成，以便照樣攝製銅版。
- (五)來稿若係譯稿，最好請附寄原文；否則請詳示原著者姓氏，登載書名，出版地點及日期，以便查考。
- (六)來稿本社有酌改權，不願者請預先申明。
- (七)來稿不用者得檢還，惟請預先聲明。
- (八)來稿一經登載，暫以本刊及訂閱本刊之特別優待券為酬。如欲將本刊轉贈親友若干冊者，請預示投寄地址，本刊亦得斟酌照辦。
- (九)來稿請逕寄北平大學農學院農學月刊社編輯處。

國立北平大學農學院農學月刊社謹啓

農學月刊代售章程

- (一)代售本刊，每期在十份以下者八折，十份以上者七五折，五十份以上者七折，百份以上者六折。
- (二)代售處代收預定報費者，除扣除酬勞費百分之十而外，應將定戶姓名，住址及報費逕寄本社，由本社直接寄書。
- (三)本刊登三月，六月，九月，十二月底，為與各代售處結賬期，屆期各代售處應將銷去份數，應償書價，開單匯交本社。
- (四)各埠書局學校機關及個人，均得為本刊代售處，惟須先期徵得本社同意；然後由本社將書按期寄付。代售處接得本刊後，應即出具收據逕寄本社。
- (五)未經售完之書，可於旬結賬期退回，郵費雙方平均負擔。
- (六)凡代售處另有寄售圖書章程者，經本社核准後，亦得同意辦理。
- (七)各代售處在本刊登載廣告，得照定價七折計算。

國立北平大學農學院農學月刊社謹訂

農學月刊

第三卷 第六期

中華民國二十六年四月一日出版

插 圖

(一)紅島雜雞斑點之變異(參閱126-128頁本文)

(二)本院水稻人工交配工作情形

論 著

在華北推廣來航雞的試驗以及今後養雞
法改進之芻議

佟樹蕃 (1-20)

表示土異之新法與 Harris 氏方法之比較
棉纖維論

張之榮 (21-31)

蔣永炳 (32-44)

果實蔬菜及肉類之家庭罐藏法

程壽華 (45-58)

研 究

雷起氏法與費歇氏法之稻作實地比較
試驗(第二報)

汪厥明 陳蘭田 李榮堂 (59-77)

棉作雜種遺傳性之觀察

孫 方 (78-84)

特 載

北平市四郊植棉之概況

林彥嵩 (85-94)

由森林除蟲年談到北平壇廟古樹之蟲害

賈愚公 (95-97)

譯 述

世界主要產棉國家之棉業金融問題(三)

王益滔 (99-118)

棉之遺傳與育種

江善輔 (119-125)

單冠紅島雜雞絨毛色澤的同性異型
對雌雄的關係

王懋勳 (126-128)

(附錄)本院二月份氣象要素報告

本院林場 (129-131)

編輯後記

昌 處 (132)

農學月刊社啟事

本刊第一，二卷

精裝合訂本出售

每卷法幣壹元五角(郵費在內)

存書無多購者從速

第三卷第四期要目

插圖	本院產白菜之一	本院產白菜之二	非常時期國民之經濟營養問題	陳屈程	朝智	玉承
論著	鈣磷對於乳牛生殖生長及乳產之關係	談豆乳	棉產改進之我見	魏李林郭易陳晉王羅錫	景景魁希文維益	廉林均亮士陶敬廉滔
研究	北平附近林木需要地中各種礦物質緩急之研究	互變量分析對於研究田間試驗結果之價值	福建茶葉之製造	侯	卿	者
特載	江蘇省土壤調查簡誌	昆蟲綱分科之檢索(二)	溫室園藝之研究(二)	侯	卿	者
連載	美棉育種方案	世界主要產棉國家之棉業金融問題(一)	主要果樹的剪定整枝圖解(七)	侯	卿	者
譯述	植物細胞對「病毒病」的感受性	(附錄)本院十月份氣象要素報告	國際農事要聞	侯	卿	者
			國內農事要聞	侯	卿	者
			編輯後記	侯	卿	者

第三卷第五期要目

插圖	(一)本院虞宏正教授在德考察近況攝影	(二)新雞疫之病況	(三)東三省的雞種	何羅程王	陸西壽	喬華
論著	農村社會分類之批判及其整理	果樹接穗與砧木之關係及其栽培風土對於砧木之適應	復興農村與農產製造	侯	卿	者
研究	今日之森林政策	新雞疫之研究	憤出肋膜肺炎之研究	侯	卿	者
調查	陝西林事視察記	官座嶺之樹木及雜草	為冀省病蟲害防治局試擬昆蟲調查計劃	侯	卿	者
特載	日本北海道酪農事業發展之概況	東三省的雞種	昆蟲綱分科之檢索(三)	侯	卿	者
譯述	作物田間試驗中空白試驗之效用或價值	世界主要產棉國家之棉業金融問題(二)	主要果樹的剪定整枝圖解(八)	侯	卿	者
	海外學術通訊	(附錄)氣象報告	連載講座：溫室園藝之研究(三)	侯	卿	者
			國際農事要聞	侯	卿	者
			國內農事要聞	侯	卿	者
			編輯後記	侯	卿	者

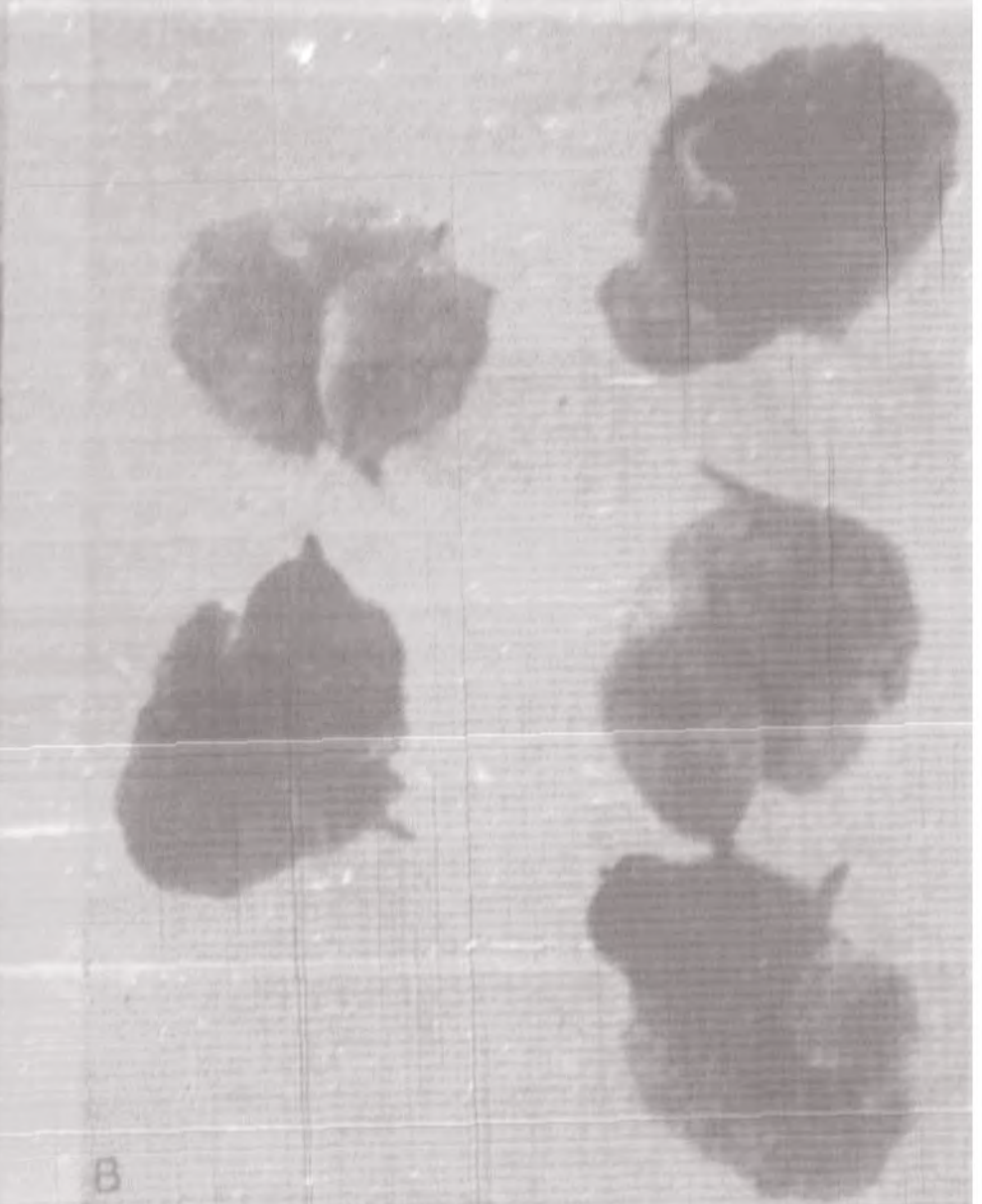
紅鳥雛鷄斑點之變異

(參閱 126 頁本文)

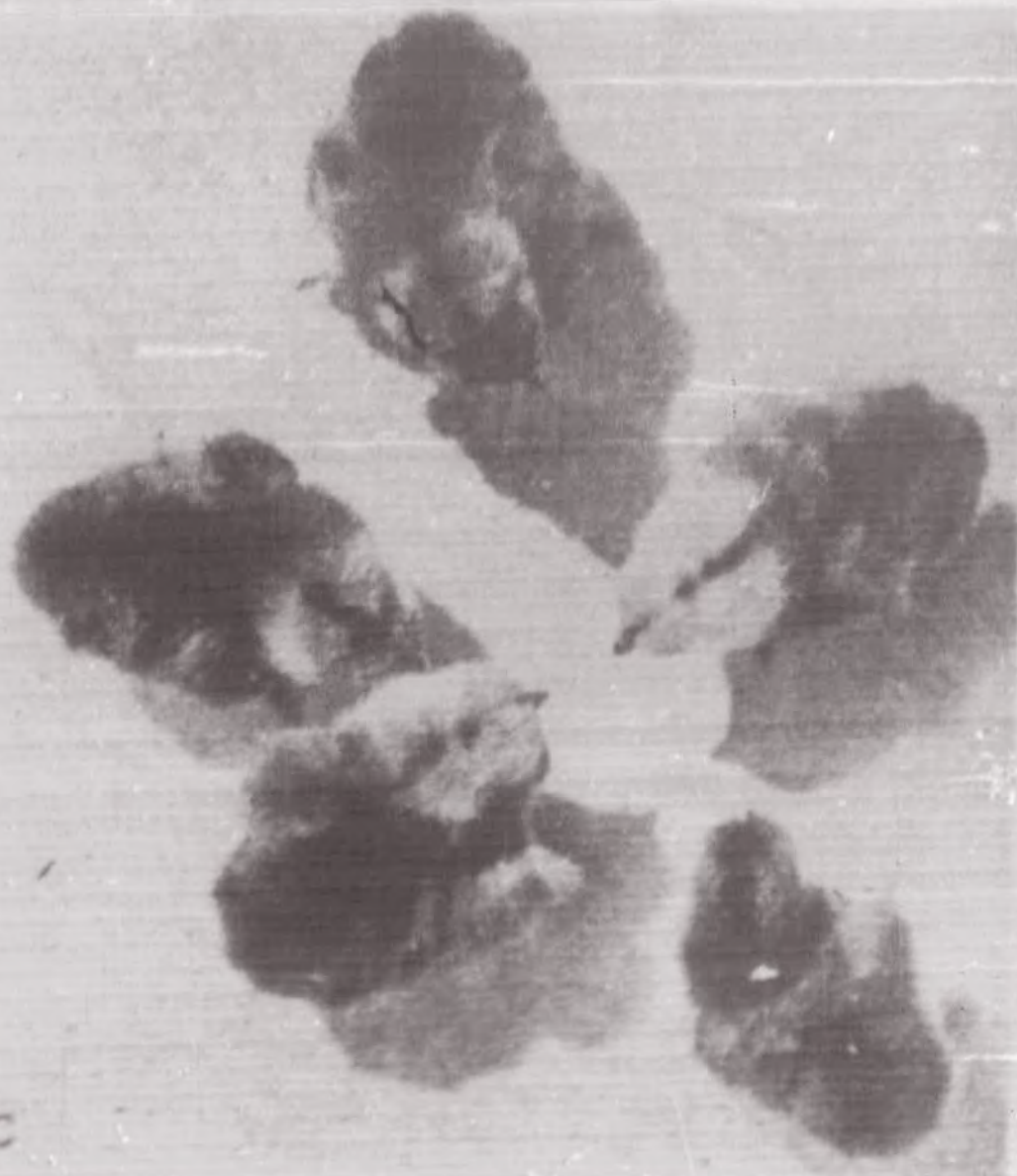
A. 無斑點雛鷄； B. 頭部僅一小斑點之雛鷄； C. 頭部有斑紋者 D. 斑紋之延及背上者。



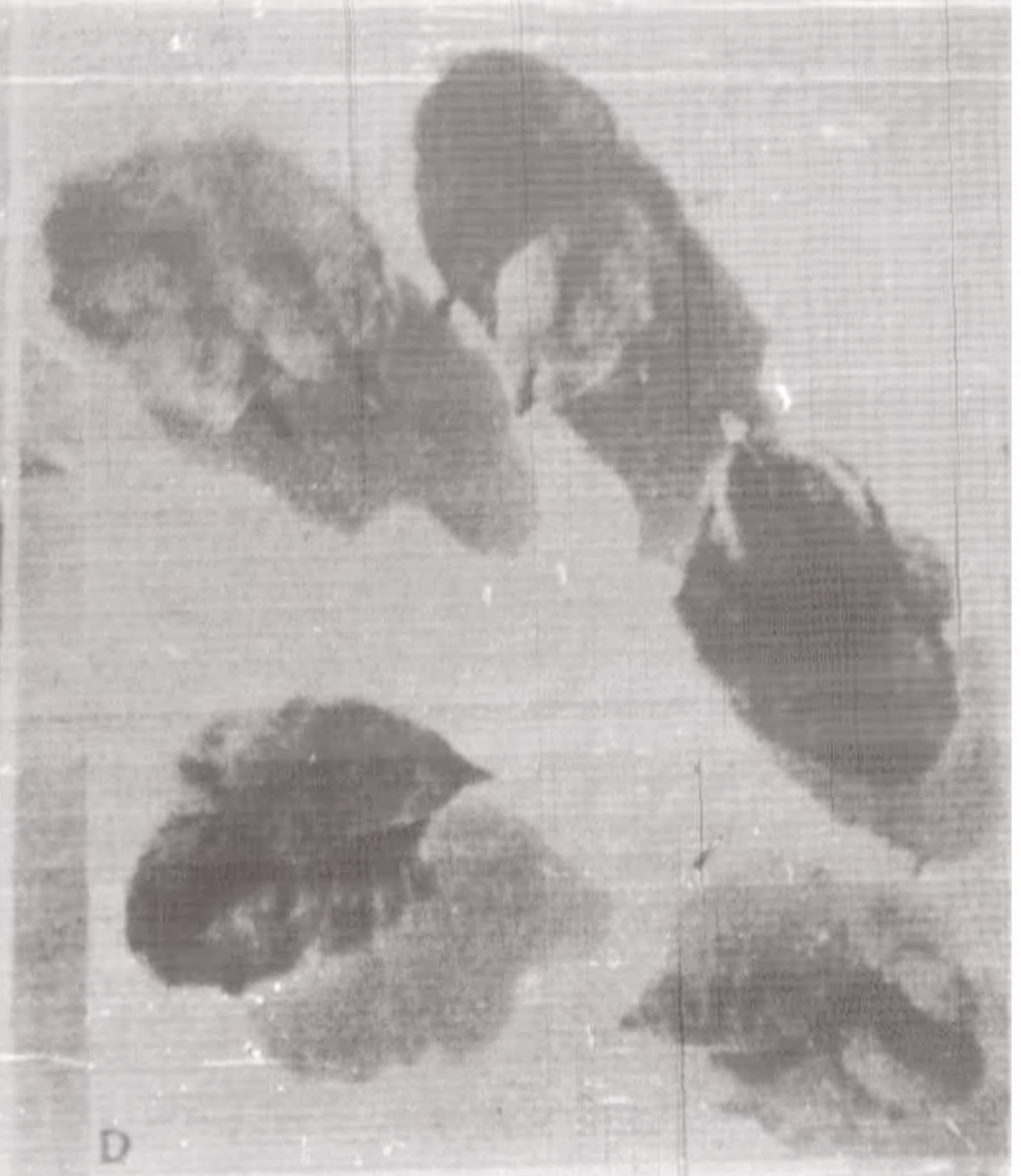
A



B

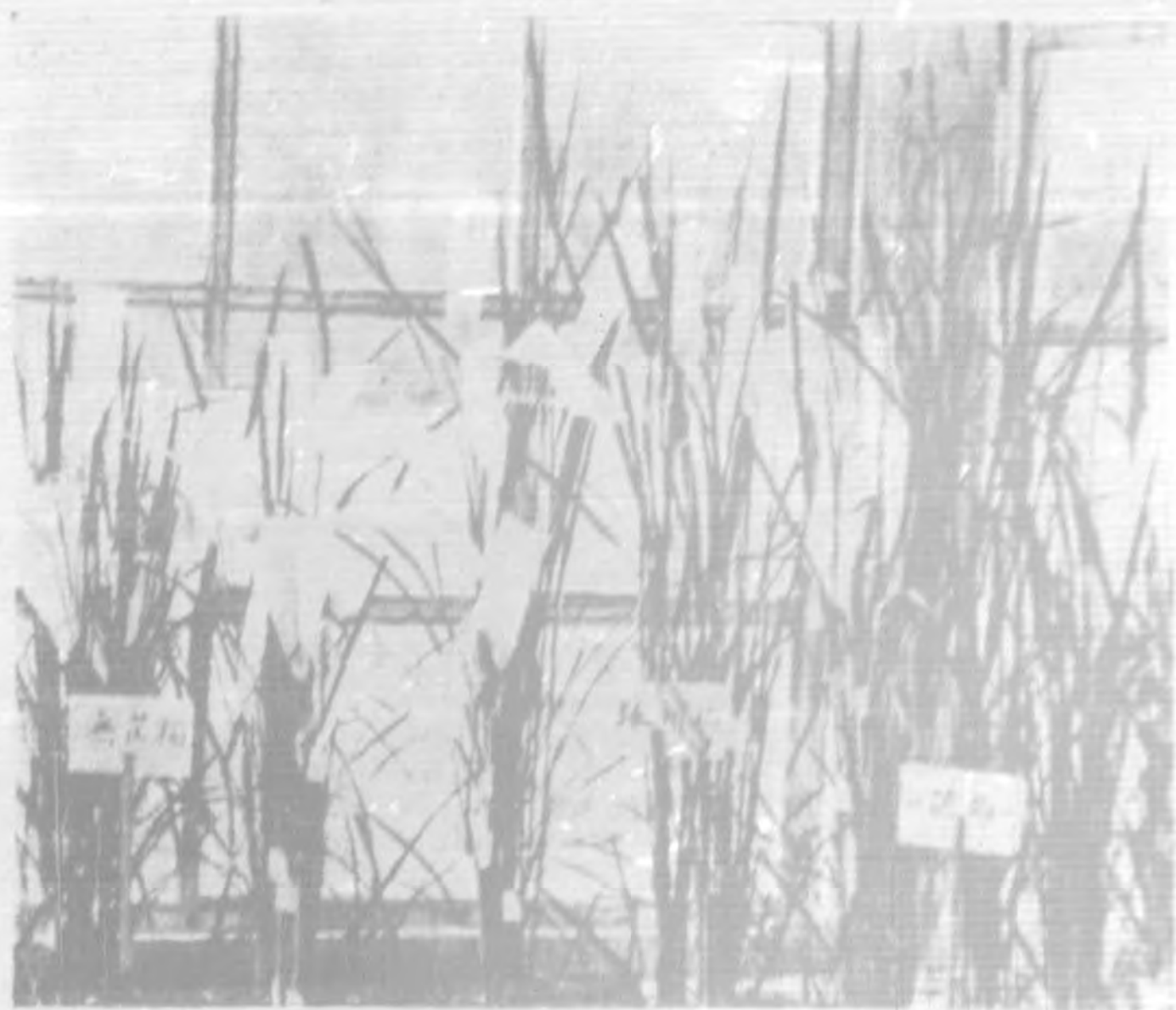


C



D

本院水稻人工交配工作情形



(一)水稻人工雜交玻璃室內景



(二)水稻人工雜交罩袋之情狀

論 著

在華北推廣來航鷄的試驗以及 今後養鷄法改進之芻議

佟 樹 蕃

第一章	引論
第二章	中國華北農家宜以養雞爲主要的副業
第三章	推廣來航雞的試驗
第四章	對於華北農家今後養雞改革上的意見
第五章	政府對於華北農民養雞事業應負的責任
第六章	結論

第一章 引 論

第一節 中國農村破產的原因

中國國弱民貧，是因爲國內基本事業的搖動，換言之，就是農村破產，因爲中國是以農立國，以農爲職業的人民，差不多佔全人口百分之八十以上，是以農村破產，絕對能影響到立國的基礎，所以欲圖國家富強，當然先要復興農村，不過農村的破產，非偶然的事，乃是受了種種的影響，才演成現在的局勢，要是能把破壞農村的種種因子消除了，那才是根本的辦法，至於農村破產究竟受了些什麼影響？以

及如何能影響農村破產？下面略略敘述一下：

（一）帝國主義的侵略

中國以前，農民大半是過着他們自給自足安然的生活，既然沒有多的餘利，可也少有不足的困苦，但是自從帝國主義者，侵入中國以後，遂由農村裏吸取了大量的原料，然後用他們的機器工業，加以製造，把製成的物品，再輸到中國的農村裏，或附近的市鎮中，因此就把許多小農與固有的手工業中間的聯絡給打破了，於是自給自足的農民，生活上發生了不少的困難，因為從此以後，他們需要現金的地方比以前加多了，他們必須把所有的生產品，換為現金，然後再用現金購買他們日用的東西，在這種往返周折的時候，農民已經受了不少的損失，何況這些生產品的價格，往往受市場的支配，中人的剝削，農民又沒有合作的組織，是非吃虧不可，農民的經濟因此就漸漸的發生了恐慌，農村也就因之而慢慢的蕭條下去了。

（二）國內的政治未上軌道

國家的政治，原為維繫人民的團結，改善人民的生活而設的，也就是用以除暴安良，靖內攘外，假若政治不上軌道，乃適得其反，諸事不舉，積弊不除，災亂壓善，欺內諂外，以我國過去的事實來證明，就可以知道以上的話不算過分，政治不上軌道，農民祇有吃苦了，既然受了帝國主義的侵略，政府方面不但沒有拯救的辦法，甚且放任一般貪官污吏拼命的搜刮，而各地的土豪劣紳也乘機活動，結黨營私，狼狽為奸，職是之故，橫征暴斂，重重剝削，不一而足，結果一般農民的負擔，日多一日，農民破產的速率更為增加了，此外還有更可痛恨的事實，就是因為交通的不便，關稅的奇重，致各地的農產物，不能互為利用，造成了外貨侵入的機會，還有因此而形成甲地穀賤傷農，乙地嗷嗷待哺的種種畸異現象，處在這種雙重壓迫之下，農民失業的日多，耕地的面積減少，以後人民食糧總要發生大的問題，終久不能不仰給於外人，看了近幾年各省洋米輸入數目的增加，也就曉得已經開端了。

由以上看來，中國農村的破產，絕對是受了前兩種原因的影響，無可懷疑，不過各地方也許還有其他可以影響農村破產的因子，大都是少數特殊的情形，總不及前兩原因的普遍而重要，農村破產之後，農村中失掉了不少有才幹的份子，那麼農村裡一切應當改進的事業，往往沒有人去作，這就是因為一般農民知識低淺，不

但不能追隨科學進步，而改良他們的生產技術；就是連仿作的能力也很缺乏，如此下去不僅農村沒有復興的機會，整個的國家也危險萬分。

第二節 救濟農村的辦法

(一) 農村副業的提倡

已經知道中國農村破產的原因，解決的方法，唯有對症下藥。不過話雖容易，實際去作不是很簡單的事，帝國主義的侵略，如何制止，國家的政治如何入軌，這兩個大的問題，不能在這篇小文章內討論，從此就不再提他了。我所指的救濟農村辦法，是退一步的辦法，即是如何設法使農家的純收益增加，使他們的生活安定，倘若沒有大變故的話，可以免去農民以後的失業。達到這個主張的辦法固然多，提倡農村副業是比較最好的，因為副業的經營，所費資本人工均不大，農家殘餘棄料，都可利用，農閒的時候以及老幼婦孺，俱能勝任，所出的產品又可得較高的代價，此所謂本輕利厚，何樂而不為呢？

(二) 副業的選擇

副業的經營，固然是救濟農村的辦法，但各地有不同的環境，所以各地有不同的副業，此所謂因地制宜方能致富的道理，因此經營副業，必須適合左列條件，茲分述之：

1. 資本要少 所謂副業者，就是因為牠不妨礙主業的一切，農民經營主業有餘力時，方才來經營副業，所以副業資本的運用，當然以不妨礙主業的發展為前提，在今日中國的農民經濟情況，尤其應當注意於此。

2. 工作容易 農家裏工作技術佳良的人，多半從事於主業方面，當其抽暇的時候，或可兼顧副業，但是他們絕不能把整個的工夫下在副業上頭，那麼農家的副業，不得不委託於老幼婦孺代辦了，因此工作繁難的事業，農家必不可擇為副業，以免顧及不周，損失匪淺。

3. 要適合環境 環境能支配一切，農村副業的經營，當然也不能例外了，所以在人力不能克服環境以前，最好對於副業的選擇，應當適合本地環境。

4. 生產物應有銷路 農村副業的經營，原為補助農民經濟的不足，假若生產品銷路太狹，常要發生屯積的危險，農民若遇到這種情形，不但對經濟方面無所補

益，經營者的精神上反而發生種種不快。

5. 收利要早 農民資本，原屬有限，所以能在短期間周轉資本的事業，比較合宜於農村的副業；倘若收利太晚，雖然有很大的希望，但不能救農民一時的急需，這就是如俗語所說：「遠水解不了近渴」。譬如造林本來是很有利的事業，但是作農村的副業，似乎不大相宜。

6. 同業應多 農家經營副業，所出的產品，運送與販賣往往很費周折，農家所費的時間很大，所損失的利益也不少，這不是別的原因，都是因為同業的過少，出產品不多，不能招徠客商購買，價格方面，也就不能提高了，倘若同業多而能合作，則運銷上當然沒有問題，就是購買必需品時，也比較經濟而方便多了。

(三) 副業的指導

副業的重要，很顯而易見的，副業選擇的條件，也很普通，中國農民知識雖淺，早已經知道了，農村自從受帝國主義侵略之後，農家現金支出額日增，更把副業當作了唯一的生命線，不過農民守舊的觀念太深，所以毫沒有進步之可言，因此經不起外力的摧折，譬如中國最有歷史，最有根底的農家副業——養蠶，製茶等，現今已經被外力排斥的衰落不堪，這固然是帝國主義的厲害，但不能不怨自己太守舊太不進步，不能以佳良的出品，與他人爭衡。這也不能不怪過去政府，對於農村副業，不加以提倡，保護，補助，指導。今欲救濟農村，第一須提倡使各個農村中，都有相當的副業，並且要灌輸農民新知識，改良他們的經營方法，更須由各地方政府擔任保護，補助，指導，監督等責任，尤其對指導方面，應當特別注意，若能這樣作則對中國農村的復興，也許是有點幫助的。

第二章 華北農家宜以養鷄為主要的副業

第一節 華北農村概況

中國華北，氣候乾燥，雨量稀少，農作物每年至多收穫二季，經營的方法，概屬半集約或粗放的，比年以來，天災之餘，繼以人禍，所以農民生活愈形困苦，平常年景，終年能得到粗糧食充飢的，一村裏找不出多少家來，不用說都是因為經濟困難，入不敷出，所以每逢發生天災，餓死的人，不知有多少，逃亡他處的，更無

法統計，現在華北所處的情況，已經與華南兩樣了，假若農民的生活，老是這樣不穩定下去，恐以後的結果，絕對有不可言喻的危險。

華北農村糜爛的問題，更為複雜，我們不說其他，僅僅是討論如何以增加華北農民的收入，這當然要提倡一種適合華北環境的農村副業。我們在華北一帶，已經看到副業為一般農民所重視了，譬如有的在屋旁地畔栽點果樹，有的養豬幾頭，有的養雞幾隻，其他如在農閒的時候，作臨時小本買賣，或小手工業，都是藉以補助他們經濟的不足，不過這些副業的經營，方法都是最古，互相之間，也沒有甚麼組織，雖然都有一點副業，結果所得的利益是很微的。

第二節 華北適合養鷄的條件

農村副業的經營，應注意的條件，前章已經敘述過了，那麼既然想在華北提倡一種副業，究竟應當提倡那一種副業呢？依我的意見，推廣養雞事業實在利益很大，並且危險性很小，因為華北，氣候較為乾燥，最適合雞的生活條件，所以以環境而論，是不成問題的，養雞雖然也要資本，但資本之大部分為飼料費，農家養雞的飼料，當然無須由外購買，所以資本方面，也不成問題；再說雞的管理，簡單的很，雞的生產品，不患沒地方管賣，只要同業農人，稍有合作的組織，養雞事業實在有不可限量的發展。

華北養雞事業，原來也很普遍，雖然沒有大規模的養雞場，但是每戶農家，少有不養雞的，可是數目並不多，由幾隻乃至二十餘隻，三十隻以上的農家就很少了，五十隻至一百隻的，絕無僅有，農家不大量養雞的原因，概是怕傳染病沒法抵禦，捨之而不養又不忍坐失利機，當秋收的時候，農家糧食遺棄地上，無法收拾，只好也養幾隻雞，利用牠的採食特性，既免棄糧的可惜，經濟方面又可稍有補益，一舉兩得，何樂而不為呢？不過他們養雞的方法，非常放任，絲毫沒有可取，所以縱然處在這個天然良好養雞場所中，仍是不知發揚。

第三節 華北農民宜養卵用鷄

現在人的生活需要，日見進步，食物方面，更為一般人所重視，因為人類身體的健康與否，固然有種種的原因，但是平日營養上的影響，最為重要，科學家已經

把人生所必須的物質，用化學分析的方法都知道了；並且還知道某種物質，含於某種食物裏，據他們的報告，以及事實的證明，雞卵裏的養分，比較最為完全，並且各種養分的品質佳良，除牛奶外為他種食物所不及，因是之故，雞卵的需要日增，華北農村為謀利計當以養卵用雞為相宜，我國在1920年以前每年雞卵的輸出，很佔重要的位置，據海關的統計，在1916年雞卵出口有四百七十萬關兩，以後逐年減低，原因是中國雞卵體積大小不一，又無販賣的組織，常因圖小利輸出時混入腐壞的卵，以致把信用失掉，今欲挽回這項利源，必須改良雞卵的品質，確定販賣組織，有了良好品質的貨物，又有堅實的信用，再加上我們售價低廉，不患沒人爭來購買，華人農人果能把這件事做好，真是有很大的希望。

條四節 華北農家養雞固有的方法

華北所有的雞種，極為複雜，雞種的血統，又不純粹，所以說起來非常困難，僅就用途上而言，華北多以養卵肉兼用的為多，譬如河北省農家多養油雞，產卵數雖少，但賣肉還比較值錢，所以他們由四五月飼養雛雞，直至第二年春，開始產卵，這時候就可出賣所產的卵，比至雞將要脫毛，就把大雞都賣掉了，據說在這時候賣，可以得較高的價值，農家比較合算，也有等過年過節的時候出賣。以上的辦法，可以說農家由經驗上找到所謂「最高純益」的一點，因為他們由四五個月養小雛，所費的飼料有限，到了九十月秋收後，糧食更不成問題了，到了第二年脫毛之前，雞的體重已經達到極點，也可以說純益的最高點，如果再繼續着飼養，不但不能收產卵的利益，並且以後所費的飼料也多了，在這時候大半農家所存的糧食不很豐富，所以出賣大雞再養小雞，非常合算。

也有養一種名為柴雞者，這種雞體小，產卵也小，不過數目較油雞為多，養這種雞的，多為經營園藝的農家，利用柴雞的體小身輕，捕食為害蔬菜的昆蟲之幼蟲，這種雞的卵過小，雖沒有出口的價值，而數目甚多，在我國市場上也很有相當的重要，在雛雞長到一二月大時，或蔬菜收穫以後，都可以看見大批的柴雞，被人送到市場上售賣。

至於華北農家，平日養雞的方法，非常粗放，設備異常的簡陋，茲略述於後，以作改良上之參考。

(一) 孵卵

華北一帶，孵卵的方法，分天然人工二種；以售賣雞雛為目的者，概行人工孵化法，如河北省通縣的任莊，山東省東昌府，都是大規模的人工孵卵場所，他們孵卵的設備簡單，方法不繁，但是管理的工人，要有相當的經驗，成功或失敗，完全以該工人的經驗而定，工人之技術既有巧拙不同，那麼所孵出的小雞，體力上就有很大的差別，又因為他們這種孵卵法，根本上有很大的缺點，所以他們孵化出來的雞，生活率很低，已經生活雞的體力，也有很大的缺陷，則以後的雞種，難免不因之而退化；1935年春，曾由吾校養鵝學講師 Hunter 先生，率領同學前往任莊孵卵場參觀，他們因陋就簡，埋頭苦幹的精神，沒有人不欽佩的，不過他們孵卵法不合科學的地方很多，譬如溫度的管理，專以人的感覺為據，當然不能準確，濕度過低，不知增加，他如轉卵的費工，選卵之疎略，都是他們很大缺點，同學中有張君仲葛鄭君恒壽，各有論文專述其缺點，並詳言改良的方法，亨德先生也深為然，試想他們既有很大的缺點，小雞生理上，已經潛伏了許多病因，以後生長生育，都感到很大的困難，任莊每年孵出的小雞，約近三百餘萬，其分佈的地方，當然很多，假設這些小雞，在孵化的時候，多少受了些毛病，那麼所遺下的禍害，實在不算小啊！

至於天然孵卵法，概行於多年養鵝的農家，就是用抱窩母雞孵卵，這種孵卵法，固然沒甚麼缺點，並且能得較強壯的小雞，不過農家對於抱窩母雞，選擇疏忽，往往母雞有傳染病，很容易傳于小雞，小雞的抵抗力很弱，所以小雞死亡率也很大，還有因為母雞的就巢性不良，常有中途棄巢之弊。

(二) 育雛

華北農民對於育雛工作，也分天然人工兩種；天然育雛法，就是把孵出的小雞全權交給原來的母雞管理，除對小雛給以稍軟的飼料外，其餘一概不管，所以小雞因母雞顧及不周，被其他動物攫食，被母雞傳染病而死的，也非常的多，至於沒有抱窩母雞的農家，則行人工育雛法，所謂人工育雛法，除了不用母雞外，再沒有其他設備，因此小雞死亡的危險更大，一般農人祇認為小雞難養，很少對養育法加以改良。

(三) 飼養

雞的飼料，在華北因地方而不同，譬如某處盛產玉米，那麼雞的飼料就以玉米為主，盛產高粱的地方，就以高粱為養雞的飼料。這種辦法，固然合乎經濟的原則，但是對於雞的營養，很不合宜，也就是說對於將來產卵成績上，妨礙很大，沒有好的營養，當然不能產多量而良好品質的卵，至于給食的時間，多不注意，給食的分量，亦少標準，在秋收之後，雞可得到多量的穀粒，到了春夏的時候，農民糧食缺乏，雞的飼料也就起了恐慌，一部分的飼料，必須靠採食田間的青植物及小蟲之類，到了雞脫毛不產卵的時候，有的農民還要減少牠的一部分飼料。

(四) 育種

育種學，為近世昌明的科學，中國農事機關，及學術團體，尚在初步研究，推廣方面，還少有着手的，華北農民當然不知道育種是什麼，不過他們對於有好種才有好的雞羣，這一點還都明白，時常聽見他們說某地雞的種好，他們也設法弄來飼養，但是他們原有的劣種雞，有時並不去掉，即或能根本去掉，而附近隣家的雞，沒法除去，結果因雜交的原故，也慢慢的劣變了，所以說華北農民養雞對育種上，毫不足稱道。

(五) 管理及設備

由以上四項看來，華北農民養雞，雖屬普遍，惟不重看，因之管理方面，尤其疏忽，譬如雞病的預防，雞舍的設備，以及一切養雞應用的器具，華北農家概付缺如。

上述五項，都是養雞主要的工作，與種田的播種，中耕，施肥，灌溉等工作，有同等的重要，種田疏忽了以上的工作，則收穫不豐，養雞疏忽了他們的主要工作，則收益減少，這就是華北農家養雞不發達的原故。

第三章 推廣來航雞的試驗

第一節 推廣試驗的動機及試驗方法

華北農村亟待推廣產卵雞，以作農家的副業，藉以增加農民的收入已如上述。但華北固有的雞種是那樣的純我們想以育種的方法，造成一種適合華北飼養的雞種，這項工作不是容易作到的，實際上困難也很多，所以不能不走一條簡便的路子，

就是引用外國已經育成的良好種雞，外國良好雞種雖然多，而能適應華北環境的很少，有的氣候不宜，有的飼養不易，有的抵抗力小，倘若把這些雞拿來推廣，不一定能得到好的結果，華北農民痛苦已達極點，再不堪失敗的損失了，因此養雞的推廣，必須經過實地試驗，把實際困難的地方找到，將來推廣上可得着不少的便利。

來航雞 Leghorn 爲世界聞名的產卵雞，曾有一年產三百五十餘卵的紀錄，牠的原產地，係義大利，可是牠分佈的地方很遠，冷地如加拿大，熱地如澳大利亞，都有來航雞的飼養，而且結果很好，在溫帶地方飼養，更有良好的成績，如美國本部，來航雞飼養的盛況，就是最好的例子。

來航雞的性情好動，採食力強，很合宜牧放式的飼養，對於華北農村的飼養，尤其適當，在河北省通縣，定縣，以及本院，所養的來航雞，牠的產卵成績，都駕乎本地雞以上，牠的耐苦力，也不下于本地雞，牠的抵抗力，也不弱于本地雞，由這樣看來，在華北推廣來航雞是沒有問題的，不過上述養雞的地方，飼養的方法，比農家好的多了，是不是來航雞在現在華北農家養雞情況下，仍然有那樣好的結果，這是值得研究的一點，吾師亨德先生，早鑒及此，在 1935 年十月間擬定計劃，以本院及通縣潞河鄉村服務部的六個月大的來航純種雞，送到附近農家裏飼養，一切都照他們平日辦法，我們不加以限制，只觀察牠產卵成績，以及生活狀況，現在把本試驗計劃大綱錄左：

- (一) 選可靠的養雞農家十戶。
- (二) 選定的農家必須養產卵母雞在四隻以上。
- (三) 每一農家發給來航純種雞一隻或二隻。
- (四) 選定的農家，應有四隻產卵雞，陪同試驗，在試驗期中，不得宰殺或出賣。
- (五) 試驗期定爲一年。
- (六) 養雞的農家對所發的來航純種雞，應與農家原有的雞，一律待遇。
- (七) 所產的卵，均歸養雞農家自由處分，惟須經檢查後。
- (八) 供試驗雞所產的卵數，應確實知曉。
- (九) 所發的來航雞，以及農家四隻母雞，均須挂牌標誌。

照以上的計劃，由本院在附近八寶莊，定慧寺，亮甲店等村，選定農家十家（中有一家中途退出）。通縣由亨德先生選定十家（也有一家中途退出）。於 1935 年十一月間，把來航純種雞，分發農民飼養，通縣每家發給二隻，本院每家發給一隻，本院發出的雞由本院每星期視察一次，通縣由亨德先生派人視察，至其生活情形，及產卵成績於下節說明。

第二節 來航雞在農家飼養的狀況

（一）生長狀況

最初發出的雞，因環境遽變，難免有孤單之苦，並受其他雞排擠，所以看起來，非常可憐；惟經過一星期以後，已經看出牠能與其他的雞在一起覓食，由此可以證明牠適應環境力很大，自此以後，每見他與他雞爭食，總是牠佔勝利，據養雞農人說，來航雞終日不閒，總是各處採食，精神非常的好，實際來航雞的遺傳性就是這樣，愈活潑才愈可以證明牠的體力健強。

（二）產卵數的調查

產卵數的調查，因時間的關係，不能完成一年確實的調查，這是覺得非常不妥的地方，不過以短期間的結果推算全年的產量，據養雞專家的比較，推算之結果與實際之調查，中間的誤差甚小，所以此次試驗，就用十一，十二，一，二，四個月的成績，來推算全年的產量，所用的公式如下：

$$Y = 1.1129 X + 137.50$$

公式解釋

Y 全年總產量

X 十一，十二，一，二，四個月的總產量

1.1129及137.50 常數(Constant)

在通縣飼養之來航雞，係與本地柴雞比較，由本院分發的來航雞，係與本地油雞比較，因油雞開始產卵在三月後半月，是證明油雞之產卵成績，不能與來航比較，所以從略，茲將在通縣試驗結果列表於後：

產量比較 飼養人姓名	來雞隻年均量 航每全下產	柴每全平產 雞隻年均量
信 義	157.53	146.40
孫玉亭	165.32	139.11
魏金甌	169.22	141.13
楊至圓	147.07	146.19
孫 德	154.19	138.11
張志勛	151.97	156.20
吳庭富	124.42	141.95
高培原	146.96	146.68
崔文有	149.19	156.98

由上表看來，除張志勛崔文有兩家柴雞，產卵的成績超過來航雞，其餘各家之柴雞，都不及來航雞，這不能不說來航雞產卵優性，任何環境都能發揚。

本院附近養雞農家很少養柴雞的，因此本院所發出之雞不能比較，不過以全年總產量與通縣柴雞比較，大部仍佔優勢，茲將在八寶莊，定慧寺，亮甲店等村飼養來航雞的成績列表於後：

來航雞產成 卵績 飼養人姓名	11.12.1.2. 四月產數 個共卵	全年產量
王兆榮	20	159.76
王兆祥	14	153.08
王兆恒	14	153.08
王 崑	8	146.40
胡天祿	14	153.08
胡天申	4	141.95
王 堃	16	155.30
張盛軒	12	150.85
趙世元	0	—

附註：趙世元之來航雞在上年十一月間被黃鼠狼將腿咬傷致體力甚弱故在11.12.1.2.四個月內未產卵故不計算

過兩天後就口流白涎，頻張其口，翌日即死，再看其餘的雞也都如此，不數日完全死了，他的來航雞當然不能幸免的，這時候王兆恒家的雞也病了，王兆榮家的雞

(三) 感染疾病機遇的觀察

(Occurrence) 本年三月底四月初，北平附近發現雞的傳染病，余曾對本院附近養雞農家警告，讓他們特別注意，四月七日余又赴各家視察，發現王兆祥家的一隻油^{生病}，病症係喉囊脹大不思飲食，余當即令其設法隔離，或即宰殺以絕後患，該農人當時答應，余於四月十一日即赴青島參觀，及四月三十日回平再去視察，王兆祥家的雞，已經都死了，王兆榮，王兆恒，與王兆祥係兄弟，常相往來，所以都被傳染而死，詳叩他們雞死的始末，據稱：王兆祥最初生病的雞，

，這都健全無病，及王兆恒家的雞死完以後，王兆榮家的雞也病死了，王兆家養的來航雞差不多死的最晚，由此看來，來航雞的抵抗力，並不弱於本地雞至少也與本地雞相等，所以說華北飼養來航雞若能管理得法，是沒有什麼特別困難的地方。

照產卵的成績與抵抗力的機遇來說，來航雞固然在華北可以推廣，不過以農家舊養雞法飼養來航雞，仍是不妥，因為舊法飼養，第一不能發揮來航雞固有之優點，第二來航雞價值較貴，因病死亡，農民的損失過大，第三農家縱然得了多量的卵，但售賣不合法，還是得不到大利益，所以欲想在華北推廣來航雞，那麼關於養雞的一切，都要加以改革，好像一部整套的機器缺一而不可。

第四章 對於華北農家今後養雞改革上的意見

第一節 組織信用合作社以謀資本的來源

華北農民假設認定養雞為救濟農村的辦法，固有的雞種，以及固有的養雞法，都不適用了，那麼更換雞種，添置用器，處處都是需要資本的，可是現在農家經濟情況，拮据異常，維持現狀，已經很困難了，那裏去籌這一筆費用呢？農民若向地主作高利貸之借款，雖可周轉一時，但利息太大，反能加重農民的負擔。因此農民互相之間，要團結起來，自行組織信用合作社，以作資本的掘注，至於現金的來源，在初辦的時候，除各社員的股本外，不敷之數，可向銀行或農業金融機關息借，以後社員的副業生利，可在合作社多入股本，就不必再向銀行或農業金融機關去借了，不過合作社若是辦理不當，也是弊害叢生的，所以應當注意下列幾點：

- (一) 合作社的社員品行端正。
- (二) 社員由合作社借出之款應均用於養雞事業上。
- (三) 社員無論入股多少都不應操縱或放棄社務。
- (四) 社員俱宜顧全大體不應各存私見。
- (五) 社員借款的手續不得稍有紊亂。
- (六) 社員借款應當遵守償還期限。

第二節 組織生產合作社以減輕生產成本

生產成本愈輕，則所得的純益愈厚，這是顯而易見的道理。可是要想成本減輕，必須大家合作，方能減少許多資本及勞力的浪費。養雞生產上應當合作的事，以孵卵為最要，育雛次之，假如孵卵不合作，每一養雞的農家，差不多都要作孵卵中每一種工作。工作既不專，則成績難期良好，要是大家合起來購買孵卵器一兩架，另闢孵化室，擇鄉村中對孵卵有經驗的人，專門孵卵，孵出的小雞，再由農家各個飼養，若是育雛，也由這孵卵的人兼辦，更安全了。每一個合作社有兩三個人，足可辦理一切，在孵卵及育雛期間，他們應規定相當的工資，不過在起初購買孵卵器，育雛器，以及人工費用，農家似乎担負太重，而以後小雞的死亡率減小，體力強壯，產卵數增加，足可以補以上的所費。若是偏僻的地方，農家過少，他們沒有力量，購買孵卵器等，也不能不因陋就簡，選村中對養雞有經驗，而且人格端正的農人來担任這項工作，孵化室就可設在他家，概用抱窩雞孵卵，在這孵化期間，一切的用費，及飼料費，都由各農家均攤，這也是一種合作的辦法。不過生產合作容易犯的弊病，就是下面兩種：

- (一) 工作的社員，漸漸成了傭工。
- (二) 不工作的社員，漸漸變了股東。

犯了以上的弊病，這個合作社就無法成立了，因為工作社員變了傭工，他們就存了私見，工作既不努力，還要設法舞弊欺騙，不工作的社員，變成股東，就要猜疑工作社員，終久弄到互相仇視，所以組織生產合作社很要注意這點。

第三節 組織運銷合作社以利販賣

農民生產品，因為沒有合作組織，不能等待時價，又沒有儲藏處所，更不能運到需要的地方，所以就在當地零星售賣，一部份的利益，已經被中間商人奪去，因為農人不能與真正消費者直接交易，必須把產品賣於商人，或託靠商人代為推銷，因此一件農產品，到達消費者的時候，已經過多少層剝削，所以其中的弊病甚多。茲分述於後：

- (一) 農產品經過商人的手愈多，貨價便愈增高，很能影響該物品的銷路。
- (二) 商人為務厚利的緣故，常行摻假或假冒，這也是影響農產銷路。
- (三) 商人中還有一種機秘組織，專門壟斷市價，農民必得聽其宰割。

此外農人被欺的地方，各地還有其特殊情形，直接間接，都可影響農民的收入。所以說農民應當組織運銷合作社，以杜其弊。至於運銷合作社，對農民有何等的好處呢？分述於後：

- (一) 能選擇有利益的市場，和有利益的時節。
- (二) 能使運輸經濟，保持貨物的品質。
- (三) 能把中間人剝削除去一部或全部。
- (四) 信用的保證。

運銷合作社既有上述的利益，那麼華北農家鷄卵的販賣，也應當組織運銷合作社。至於運銷作業與交通很有關係，所以運銷合作社的組織，應有系統。在各鄉村設地方社，聯合幾個地方社，成立一個聯合社，再聯合聯合社在交通便利的地方成立一個類似中央社的一個總社。

運銷合作社的社員，除一般合作社社員應具之資格外，還得有技術的訓練，譬如包裝選擇分等，都須社員親自動手，更得熟悉市場情形。至產品的販賣，首先注意信用，因小利而失掉信用，這無異自絕生路。所以每一鷄卵，都應當有各社員的標記，倘有腐壞情形，須定律處罰，絕不可姑息。

第四節 關於華北養鷄方法及設備極須改進的事項

由觀察所得，華北農民養鷄的最大缺點，就是鷄舍的簡陋，飼養的不得法，易致疾病，茲特別說明於後：

(一) 鷄舍之簡陋及應改進之意見

華北農民鷄舍極為簡陋，有的在牆角屋後，修築既矮且小的鷄舍，有的利用厩舍養鷄。普通因防盜賊的偷竊，及野動物的攫食，常用編製成的籠，作為鷄的住舍。籠的直徑不過二尺半至三尺，高一尺半至二尺。至晚間把鷄裝入，因內中面積狹小，所以鷄數稍多，頗為擁擠。還有農家夜間就把鷄籠搬於人的住室內，這不但鷄的生活不適，就是對於人的衛生上，亦大有防碍，鷄虱為小孩之大敵，不但如此，還有最可怕的傳染病，因為缺乏鷄舍，或鷄舍簡陋，很不容易防除。職是之故，改良鷄種的先決條件，就是要改良鷄舍。至鷄舍對於鷄的生活生產有極大的影響，凡是關於養鷄的書籍，沒有不把鷄舍的利益，說個明白，似乎沒有再重叙的必要，不

過中國農民對於雞舍，太不注意了，所以不憚煩瑣，略述於後：

1. 雞舍要乾燥 濕潮的地方，溫度大概較低，雞每每因之而受寒，並且陰濕的地，很適於細菌的繁殖，所以傳染病容易發生在雞舍濕潮的養雞農家，若是有乾燥的雞舍，準能免掉以上的弊病。不過在陰雨的時候，濕氣是無論如何不能免的，最好在鋪砂裏和以草木灰，藉以吸收濕氣，將來掃除去的鋪砂，還可當肥料使用。

2. 空氣要流通 雞的呼吸很為急促，並且雞體汗腺又少，所以需要空氣的數量，比其他家畜都多，因此雞舍裏邊，空氣若不流通，必定使舍內污濁，對雞的生活上，大為不利。若能依法建築雞舍，自可免除其弊。

3. 要能保持相當的溫度，我們常看見雞在春季產卵的數目，比較秋季為多，夏冬二季，又不及秋季的數目多，由此可以看出溫度過高或過低，很可以促進雞換羽，換羽的時候，雞當然不能產卵了。在春季的時候，溫度的變化很小，日夜的差別，不過三四度（華氏）左右，所以雞產卵的數目較多，因為雞最適合的溫度為 $62^{\circ}-65^{\circ}$ F春季差不多都在這個標準的左右，而秋季日夜溫度有十幾度的差別，所以產卵數減少，雞舍有調節溫度的功效，當然能祛除此病。

4. 要有相當的面積 為避免雞舍的潮濕，或空氣不流通，雞舍裏邊，應有相當大的面積，據養雞家的經驗，凡常在外牧放的雞，每一個雞在雞舍中有二平方呎的面積就夠了。至於常在雞舍內飼養的雞，每雞須有四或五個平方呎的面積，才可使雞的生長良好。

5. 日光要充足 日光不但有增加溫度的效能，且有殺菌的力量，雞舍得到充分日光，不但乾燥溫暖，而且可阻止細菌的繁殖。

6. 衛生 衛生為防止傳染病的惟一方法，雞舍之中，當然愈能講衛生愈佳，因此消毒的工作，為不可少之事。至於消毒方法，所用藥品，可以隨地方而不同，務求方法簡單，用藥經濟為原則。

由以上看來，雞舍的重要，在養雞事業上，是必不可少的東西，為了適合雞的生活條件起見，所以在建築上必須諸處考究，不能草草從事。那就是在推廣上困難的一點，因為中國農民生活特苦，人的住室還得因陋就簡，一個雞住的房子，那樣講究，大半的農人，他就不願意這樣作。這實在是因為他們知識低減的見識，中國

農民生活困苦，是不錯的，但是所以困苦的原因，是不是因為自己的生產能力薄弱？要知道養雞是增加農民生產的一途，是提高生活的初步。若打算養雞事業發達，那麼無論如何，也得建築雞舍。

至於雞舍怎樣建築呢？略略的述說一下：

1. 式樣 雞舍的式樣很多，適宜於華北情形者，以單面傾斜式的為最好，因為這種式樣的構造簡單，接受日光充足，舍的前面乾燥。

2. 方向 以南向為最好。

3. 建築材料 以經濟耐用為原則，各地情形不同，不能一概無論。

4. 面積 雞舍的大小，以養雞多少而轉移，在華北養雞多取牧放式，所以每雞給他二平方呎的面積就夠了。

5. 窗 窗的高低大小，對接受日光的關係很大，所以在華北日光照射的情形而言，可依下列標準辦理。

雞舍深	窗高
九尺	五尺
十三尺	六尺
十六尺	七尺

至於窗的面積，應以房的面積為比例；普通十立方尺的雞舍，窗有一個半平方尺就行了。

(二) 飼養上改進的意見

農人飼養家畜的方法，概分兩種，當家畜不工作，或不生產的時候，僅僅喂以維持生命的飼料，當工作及生產的時候，才喂以濃厚飼料，這種辦法很合乎經濟原則，不過把這種辦法用於養雞上，就大不相宜了。因為雞的生命較短，時時應當供給適宜的飼料，否則牠的生產就不佳了，而且體力亦不健全了，很容易得傳染病。所以雞當出卵以後，就得喂以富於蛋白質及灰分的飼料，以促其生長，至發育完全而到產卵的時期，這時候的飼料，更應當充分，而且品質也要良好，以期產卵成績佳良。到了雞脫毛的時候，一般農人最討厭這個時期，因為雞既不產卵，又不美觀，所以飼養方面，多不注意。殊不知這是大錯而特錯，雞脫毛所費的力量，比產卵還要大，這時若是飼料供給不足，雞的換毛時期必定延長，雞的身體也必因之衰弱。

，可影響以後的生產。由此可見雞的飼料，沒有一時不須注意的。

華北農家養雞的飼料，多屬單純的，就是有什麼喂什麼，前章已經說過了。但雞的產卵數，因之減少，農民可是莫明其妙。因為卵的生成，必須有供給卵細胞建造的原料才可。卵細胞的多寡，雖然屬於遺傳方面，若是沒有適當的營養，儘有好的遺傳性，也必定要因之而劣變，雞卵中大部分的物質為蛋白質，所以養雞的飼料須富於蛋白質，不但注意分量，而品質方面也要顧及。據飼養學家說：「一種飼料其品質，無論好至何等程度，而其中所含蛋白質及 Vitamins，必不能完備，總不若幾種飼料混合飼養，以收蛋白質及 Vitamins 相輔的功效。」是以歐美各國家畜家禽的飼養，都要按照飼料的成分，分別配合，總求適合於家畜或家禽的需要。並且證明單純供給植物蛋白質的飼料，其結果遠不及與動物蛋白質混用為佳。他如脂肪、炭水化物與蛋白質間的比例，也有相當的關係，都在飼料配合上以調節之。

華北農民養雞的飼料，雖不能如他國配合之精細，但是也應該稍近駁雜，茲根據華北出產的飼料，擬定一個養卵用雞飼料配合法如下：

玉蜀黍粉(黃)	Corn meal	四成半
高粱	Kaaliang	三成
小麥麩	Wheat Bran	一成
紫花苜蓿	Alfalfa	一成
乾血粉	Dried Blood	半成

以上所用的飼料，都是華北農家不缺的東西，就是乾血粉，似乎須要特別購買，但是用量不多，購買也很容易，再者華北養雞概為終年放牧的，可以盡量捕食昆蟲，乾血粉就是不用也無大妨礙。照以上的配合法，營養比為 1:4.49，最合乎產卵雞的應用，所用飼料的種類也較多，可收蛋白質與 Vitamins 相輔的效果。至冬天華北氣溫甚低，晚間如能喂以熟食，可免消耗雞體內許多能力來禦寒。所用的飼料，就可把玉米粉加水煮熱，或利用廚餘廢物也可。不過須充分煮熟，以免受病。

第五章 政府對於華北農家養雞事業應負的責任

第一節 提倡組織各項合作社

華北養雞事業之發達與否，就是要看農民能不能打破守舊的觀念，依照我們的

勸告來作。各種合作社的組織，是首先要作的事。但是靠着農民自動的作起來，不定等到甚麼時候，所以必須由各地方政府，起來提倡幫助，凡關於養雞事業的一切，都給農民一個便利，遇有難決的問題，務必給他們解決了。這樣農民就覺得順利而敢向前進行了。這就是政府提倡的工作。至於合作社如何的組織，擬定簡章，規定辦法等等事項，農民恐怕都作不來的，也必須由政府替他們辦理，如有防碍合作社進行的事，都應當把他剷除，阻止合作社進行的事，也要予以嚴厲的懲治，這樣農民更覺得有了保障而志向就堅定了。

第二節 養雞技術的指導及監督

華北農民，知識低淺，對養雞技術的改良，一時不能熟練，難免有顧此失彼的地方，且事屬初創，問題必多，勢不能不由精通養雞學理，及擅長養雞技術的人，爲之指導。這些指導的人員，須由各縣政府聘請擔任，每縣以各該地方的情形而定人數的多寡。各指導員應分駐各處，隨時巡視監督或指導。每月須作報告交縣政府，各指導員對於養雞事業可全權處理，茲將各指導員應辦事項分述於後：

(一) 孵卵時期之指導

(1) 孵卵器的察驗：農民初用孵卵器之時，對於該器之使用上，多不熟習。倘一處發生毛病，則影響全部的功用，那麼孵卵的時候，很難管理，所以在孵卵之先，指導員應詳察各合作社的孵卵器，並指示農民注意之點，以便管理。

(2) 孵卵器的清潔：普通農民對於清潔一事，太不注意，他不相信不清潔有很大的害處。所以傳染病的來臨，他們謹認爲是天災，絕對不相信是由於不清潔而引起的。孵卵器爲與小雞最初接觸之場所，若不清潔，最容易使小雞受病。是故指導員對於這項，須特別注意，凡遇有孵卵器不清潔的，當時就督飭他們用鹼水洗滌，或在烈日下晒之，如此則細菌之類，可藉以殺死，並由指導員懇切的講述不清潔的危險，久之農民自能明白的。

(3) 抱窩母雞的檢查：抱窩母雞有就巢性不良者，往往在孵卵的時候，中途棄巢不孵，這種情事對農家很爲不利，其原因一方面因雞的個性，再一方面就是管理不善。所以在孵卵時期之前，指導員應當檢查農家之抱窩母雞，凡舉動輕佻之母雞，最好令農民以假卵試驗，並且指示農民如何使母雞安靜？如何按時供以飲食

若遇母雞有雞虱或寄生蟲的，應當早爲之治療，以免傳染小雞，致貽後患。

(4) 孵化當時的指導：在孵化的當時指導員應終日視察各合作社，凡有不合之處，立刻就予以矯正，這個時候指導員切不可偷懶，更不可以爲麻煩而忽略了，要知道孵化爲養雞的開始，所以要特別重視。

(二) 育雛的指導

(1) 育雛器的衛生：小雞在出殼之後，應當經過特別的飼育，始有良好的結果。育雛器就是養小雞的地方，所以衛生方面，要特別重視。指導員應當不時的巡察，加以指正。

(2) 雛雞的飼料：雛雞之飼料，若是不適宜，將影響以後的產卵，農家常常看重了當時的節省，不顧後來的吃虧，所以小雞飼料方面，指導員應當時加指正，並酌量當地的情形，擬定飼料的配合法。

(3) 雛病的預防：小雞的體力甚弱，最容易感染各種病症，因此對於溫度的調節，飲食的給與，育雛器的衛生，都應當特別留意，但是農家起初不能把這些事，管理周到，所以指導員須時加監督。

(三) 育種之指導

(1) 種雞的選擇：雞羣的優劣，即看他的種雞如何，所以一個地方養雞事業的發達與否，也是靠着種雞而決定。華北雖然可以推廣來航雞，但是來航雞也有優劣的分別，因此應加以選擇，農民養雞知識低淺，對於選擇種雞，難免粗略，指導員應加以指導。

(2) 嚴防雜交：華北養雞多採牧放式，雜交的事很難避免，因此不能不採斷然政策，凡有養來航雞合作社的地方，不准養其他種的公雞。指導員視察時如發現有他種公雞者，即可沒收之，並登記該雞主的姓名，倘二次再發現其飼養他種公雞，不但沒收，並且還予以處罰。

(四) 防疫之指導

(1) 預防的指導：預防爲免除雞病的惟一方法，所謂預防就是平日的管理，管理得當，雞沒有受病的機會，當然不會有病。所以指導員在平日指導得力，預防的工作已經作了一大部分，不過在疾病流行，季節遽變的時候，更要特別注意。

(2) 救急的辦法：設不幸鷄已染病，指導員必須立即勸令農民將該病鷄隔離飼養，若是同時有多數鷄發現同樣疾病，則有傳染病的嫌疑，指導員務須解剖一二隻，以明其究竟，假如為劇烈的傳染病，指導員就可令農人把病鷄燒死掩埋，並通知附近養鷄農人，禁止各家之鷄遠遊，對自己的鷄舍充分消毒，不許外人參觀，也不可到病鷄農家去閑談，以免帶來病菌。若是有好的種鷄，可酌量打預防針，或遠處隔離。

第三節 獎勵及懲戒

因獎勵而進步很快的事很多，如美國對於農產物或家畜家禽等，差不多沒有一種不開展覽會的，因之美國各種事業，都有很快的進步。在華北提倡養鷄，也可以仿效辦理，古語云：「重賞之下，必有勇夫」說不定華北養鷄事業，能因之而發展。至於獎懲如何實施，茲分述之：

(一) 獎勵方面：當每年農閒的時候，分區舉行養鷄展覽比賽會，每區由數縣聯合組成。凡農民養鷄的成績，都可拿去展覽，由專家批評，分等給獎，以資鼓勵。然後作一總評定，那區成績最好，還得給以較大之榮譽。該區的指導員也同時加薪獎勵。

(二) 懲戒方面：凡不服指導的農民，或居心破壞者，都應當由該管縣政府，予以懲戒。至於在傳染病流行的時候，不服指導員之指導，致傳染病漫延全村者，當嚴予處治，凡一指導員所轄區域，發生傳染病連續三次，並無特殊理由者，應受相當處罰或褫職。

第六章 結論

照以上的試驗，在華北推廣來航鷄，是沒問題的。能按所擬的施設，以改進的方法，逐步作去，更可達到救濟的目的。不過養鷄的事業雖小，要是這樣的作去，實在不能算小。所以事之成敗，關係匪淺，一着之失，就足以影響全局。我們知道，推廣華北養鷄，不是單純的力量可以作到，至少須由政府的力量，與農民的苦幹精神，合起來才可見到功效。不過以過去論，農民信仰政府的程度，以及政府愛護農民的程度都很少，差不多雙方已形成水火不容的現象了，現在要是遽然合謀一事，政府縱然拿出誠意來幫農民的忙，而農民恐怕不敢輕易相信。我認為這是最堪痛心的事。從前推行一切事業的失敗，大部分也恐怕是為這一點。職是之故，在推廣養鷄事業之先，政府要從各方面，堅定農民信仰心，另外須由接近農民的學術團體或機關，灌輸農民以新知識，藉以打破他們守舊的觀念，並漸漸引導與政府合作。雙方的隔閡既除，自能以誠相見，則整個的機器，全部都可活動起來了。推廣養鷄的前途光明很大，華北農村的救濟實可賴也。

表示土異之新法與 Harris 氏方法之比較

張 之 樂

- | | |
|------|----------------------------|
| I. | 引 言 |
| II. | Harris 氏 $\gamma_{P_1P_2}$ |
| III. | γ 及 n 之性質 |
| IV. | 實 例 |
| V. | 討 論 |
| VI. | 結 論 |

I 引 言

田間技術日益進步，其相關之一切問題皆極注意，土異 (Soil heterogeneity) 即為其一。美國田間技術專家 J. A. Harris 於 1915 及 1920 曾倡用 $\gamma_{P_1P_2}$ 表示土異^{(1)*}。彼邦甚為推崇，Hayes 及 Garber 之 Breeding crop Plants 亦曾論及之。按氏之佈置及計算方法，亦頗具匠心，惟於 $\gamma_{P_1P_2}$ 本身尚有討論之餘地，本文即本此目的，但是否有當，尚賴嚴正指教。

作者最初之注意，即以其 $\gamma_{P_1P_2}$ 在意義上似有含混。嗣後，證明意義上尚無問題，惟按氏之佈置，尚可另行分析。是以感覺 $\gamma_{P_1P_2}$ 之應用，似尚可改進。但作者未得閱氏之原文，所見者僅係於 Breeding crop plants 之簡略說明。故一切材料極感缺乏，幸能引用丁穎及謝煥廷二先生⁽²⁾大作中之實例，尚可略作證明。

η (Correlation ratio 相關比) 用於表示土異，是否有當。尚待指正，惟 O. Tedin⁽³⁾ 曾一度用之。作者拙見，用 η 似較 $\gamma_{P_1P_2}$ 為適當，是以即用此表示土異而與 Harris' $\gamma_{P_1P_2}$ 比較之。

II Harris 氏 $\gamma_{P_1P_2}$

在田地中栽培同一作物，如無土異，則其產量應完全一致，如產量不一致，常係土異之關係，其不一致之程度大小係以土異大小而定。氏即依此根據，利用一品系之作物，栽種不同區中，用其產量計算 $\gamma_{P_1P_2}$ 以示土異之大小。

其田間佈置方法係將田中分為若干等積同形之區 (Group)，每區又分為等積同形之小區 (Ultimate unite)，然後計算一種相關係數，按其有無意義判定土異之情形。

按 K. Pearson 之相關係數公式為

$$\gamma = \frac{Z(dx dy)}{N \sigma_x \sigma_y} \dots\dots\dots 1$$

惟在 Harris 之佈置，只能計得 dx 或 dy，不能二者俱得。是以 Pearson 之公式不能直接應用，故 Harris 倡用 $\gamma_{P_1P_2}$ 。其佈置情形可參閱(4)，其式為

$$\gamma_{P_1P_2} = \frac{[\sum(Cp^2) - Z(P^2)] / m [n(n-1)]}{\sigma_p^2} \dots\dots\dots 2。$$

式中之符號示意於下：

P 全體小區產量之總平均

N 每區之小區數

m 區數

Z(P²) 全體各小區產量之平方和

$\sum(Cp^2)$ 各區產量之平方和

σ_p 小區產量之標準偏差(Standard deviation)

2式與1式雖形式不同，然皆異途同歸，茲證明之。

按 Harris 之佈置及其說明(4)， $CP_i = P_1 + P_2 + P_3 + P_4$ ，茲以 di 示其偏差 (Deviation) (i=1,2,3,.....n)，則

$$\begin{aligned} P_1 &= P + d_1 \\ P_2 &= P + d_2 \\ P_3 &= P + d_3 \\ + P_4 &= P + d_4 \end{aligned}$$

$$Cp_1 = (P+d_1) + (P+d_2) + (P+d_3) + (P+d_4)$$

兩端平方

$$\begin{aligned} Cp_1^2 &= (P+d_1)^2 + (P+d_2)^2 + (P+d_3)^2 + (P+d_4)^2 \\ &\quad + 2(P+d_1)(P+d_2) + 2(P+d_1)(P+d_3) \\ &\quad + 2(P+d_1)(P+d_4) + 2(P+d_2)(P+d_3) \\ &\quad + 2(P+d_2)(P+d_4) + 2(P+d_3)(P+d_4) \\ &= P_1^2 + P_2^2 + P_3^2 + P_4^2 + 12P^2 + 6Ps(d_1 + d_2 + d_3 + \\ &\quad d_4) + 2(d_1d_2 + d_1d_3 + d_1d_4 + d_2d_3 + d_2d_4 + d_3d_4) \\ &= P_1^2 + P_2^2 + P_3^2 + P_4^2 + 12P^2 + 2(d_1d_2 + d_1d_3 + d_1d_4 \\ &\quad + d_2d_3 + d_2d_4 + d_3d_4) \\ &\quad (\text{因偏差總和為零, 故 } S(d_1 + d_2 + d_3 + d_4) = 0) \\ &= P_1^2 + P_2^2 + P_3^2 + P_4^2 + 12P^2 + N(N-1)(dx dx') \end{aligned}$$

(在 n 個 d 中, 各駢對相乘一次, 其係數為 n(n-1))

$$= P_1^2 + P_2^2 + P_3^2 + P_4^2 + n(n-1)P^2 + n(n-1)(dx dx')$$

$$(n=4, \text{ 故 } n(n-1)=12)$$

$$\therefore n(n-1)(dx dx') = Cp^2 - (P_1^2 + P_2^2 + P_3^2 + P_4^2) - n(n-1)P^2$$

$$\therefore (dx dx') = \{ [Cp^2 - (P_1^2 + P_2^2 + P_3^2 + P_4^2)] / n(n-1) - P^2$$

由全體總計, 則

$$\Sigma(dx dx') = \{ [\Sigma(Cp^2) - \Sigma(p^2)] / m [n(n-1)] \} - P^2$$

而 $\Sigma(dx dx')$ 即為 $\Sigma(dx dy)$ 也。

至於 $N \sigma x^2 \sigma y^2$, 在有 x 及 y 時, 至有 σx^2 及 σy^2 之存在, 然在 Harris 之佈置, 僅能求得 σx^2 或 σy^2 , 故在 $N \sigma x^2 \sigma y^2$ 中必有 $N \sigma x^2$ 或 $N \sigma y^2$ 不能求得, 故只有 σx^2 或 σy^2 可用。蓋 $\Upsilon = \frac{\Sigma(dx dy)}{N \sigma x^2 \sigma y^2}$ 之求得, 亦係同於由

$$\Upsilon = \frac{S\{ns(X_s - \bar{X})^2\}}{S(x - \bar{x})^2} \dots\dots\dots 3(5)$$

在(3)分子及分母分以自由度除之, 則

$$S(x - \bar{x})^2 / N - 1 = \sigma x^2$$

故 $N\sigma_x^2\sigma_y^2$ 在 Harris 氏中則為 σ_x^2 矣。故

$$1 \text{ 式} = 2 \text{ 式}。$$

由上之證明，確知 Harris 計算 γ, P, P_r 與應用 Pearson 式計算 γ 之結果相同，並無特殊意義，惟在 Harris 氏之佈置，勢非用 2 式不可耳。此係就 Harris 之說明 (4) 而證明之。如係按氏之佈置方法，無論其區及小數且多少，甚證明均同此。

III γ 及 η 之性質

γ 之成立，係假定其趨歸 (Regression) 為直線 (Linear)，是以 γ 之能否可用，應以趨歸是否為直線而後確定。設趨歸為非直線 (Non-linear)，則 γ 本身即不能應用。蓋 γ 係對趨歸而成立者。

趨歸公式即為直線公式，以相關關係論之，即為完全相關之意，其式 (5)

$$x_s - \bar{x} = \gamma \frac{\sigma_x}{\sigma_y} (y - \bar{y}) \dots\dots\dots 4。$$

$$Y_s - \bar{y} = \gamma \frac{\sigma_y}{\sigma_x} (x - \bar{x}) \dots\dots\dots 5。$$

$\gamma \frac{\sigma_x}{\sigma_y} = b_1, \gamma \frac{\sigma_y}{\sigma_x} = b_2$ ，稱曰趨歸係數 (Regression coefficient) 係以定趨歸直

線之位置者。 X_s 及 Y_s 則為趨歸直線之組平均值。

查驗趨歸是否為直線，以實際組平均 \bar{x}_s (arrays mean) 與 X_s 相較而定之。以全試驗論， \bar{x}_s 與 X_s 之差之正負應恰可相抵，或不完全抵消，但極近趨歸直線，此即可認趨歸為直線，否則不然。

由 \bar{x}_s 可計得 η ，是以 η 即為判斷 γ 是否為合理之工具。 η 稱曰相關比，制 J. Blakeman (1905) (6) 所用，K. Pearson (1905) 即用以為相關係數之權衡 (5)。 η 亦為二變值 (Variate) 之相關。但在趨歸為非直線時亦可應用。在趨歸為直線時， γ 應等於 η ，即不相等，其相差亦無意義。然趨歸為非直線時， γ 及 η 即不一致。

按 Fisher (7)，計算 γ 用 3 式，計算 η 則用下式。

$$\eta = \frac{S\{n_s(\bar{x}_s - \bar{x})^2\}}{S(x - \bar{x})^2} \dots\dots\dots 6。$$

按： $S(x-\bar{x})^2 = S(x-X_s)^2 + S\{n_s(\bar{x}-\bar{x})^2\}$7

$S(x-\bar{x})^2 = S(x-X_s)^2 + S\{n_s(X_s-\bar{x})^2\}$8

證明 3 式。3 式可為

$$S\{n_s(X_s-\bar{x})^2\} = \gamma^2 S(x-\bar{x})^2$$

按 4 式

$$(X_s-\bar{x}) = b_s(y-\bar{y})$$

平方，總計 $S\{n_s(X_s-\bar{x})^2\} = b_s^2 S(y-\bar{y})^2$

$$= \gamma^2 \frac{\sigma_x^2}{\sigma_y^2} S(y-\bar{y})^2$$

$$= \gamma^2 \frac{S(x-\bar{x})^2}{S(y-\bar{y})^2} S(y-\bar{y})^2$$

$$= \gamma^2 S(x-\bar{x})^2$$

γ 及 η 之絕對值皆為 1，因之尚可計算 $1-\gamma^2$ 及 $1-\eta^2$ 。

$$1-\gamma^2 = \frac{S(x-X_s)^2}{S(x-\bar{x})^2} \dots\dots\dots 9$$

$$1-\eta^2 = \frac{S(x-\bar{x}_s)^2}{S(x-\bar{x})^2} \dots\dots\dots 10$$

證明 9 式。

$$S(x-X_s)^2 = (1-\gamma^2) S(x-\bar{x})^2$$

按 4 式

$$X_s = b_s(y-\bar{y}) + \bar{x}$$

兩端 $-x$ ，復以 -1 乘之，

$$(x-X_s) = (x-\bar{x}) - b_s(y-\bar{y})$$

平方，總計

$$S(x-X_s)^2 = S\{(x-\bar{x}) - b_s(y-\bar{y})\}^2$$

$$= S(x-\bar{x})^2 + \gamma^2 \frac{\sigma_x^2}{\sigma_y^2} S(y-\bar{y})^2$$

$$- 2\gamma \frac{\sigma_x^2}{\sigma_y^2} S(y-\bar{y})(x-\bar{x})$$

$$\begin{aligned}
 &= S(x-\bar{x})^2 + \gamma^2 \frac{S(x-\bar{x})^2}{S(y-\bar{y})^2} S(y-\bar{y})^2 \\
 &\quad - 2\gamma \frac{\sqrt{S(x-\bar{x})^2}}{\sqrt{S(y-\bar{y})^2}} S(y-\bar{y})(x-\bar{x}) \\
 &= S(x-\bar{x})^2 + \gamma^2 S(x-\bar{x})^2 \\
 &\quad - 2\gamma \frac{\sqrt{S(x-\bar{x})^2}}{\sqrt{S(y-\bar{y})^2}} \times \frac{\sqrt{S(x-\bar{x})^2}}{\sqrt{S(x-\bar{x})^2}} \times S(y-\bar{y})(x-\bar{x}) \\
 &= S(x-\bar{x})^2 + \gamma^2 S(x-\bar{x})^2 - 2\gamma \frac{S(y-\bar{y})(x-\bar{x})}{\sqrt{S(y-\bar{y})^2} \sqrt{S(x-\bar{x})^2}} \times \\
 &\hspace{15em} S(x-\bar{x})^2 \\
 &= S(x-\bar{x})^2 + \gamma^2 S(x-\bar{x})^2 - 2\gamma^2 S(x-\bar{x})^2 \\
 &= S(x-\bar{x})^2 - \gamma^2 S(x-\bar{x})^2 \\
 &= (1-\gamma^2) S(x-\bar{x})^2
 \end{aligned}$$

證明10式。按6式

$$\begin{aligned}
 1-\eta^2 &= 1 - \frac{S\{n_s(\bar{x}_s-\bar{x})^2\}}{S(x-\bar{x})^2} \\
 &= \frac{S(x-\bar{x})^2}{S(x-\bar{x})^2} - \frac{S\{n_s(\bar{x}_s-\bar{x})^2\}}{S(x-\bar{x})^2}
 \end{aligned}$$

因7式之關係

$$1-\eta^2 = \frac{S(x-\bar{x}_s)^2}{S(x-\bar{x})^2}$$

由上述之證明，知 γ^2 係為 X_s 對總平均 \bar{x} 之偏差平方總計除以個體對總平均之偏差平方總計而得；而 $1-\gamma^2$ 則為個體對 X_s 之偏差平方總計除以個體對總平均之偏差總計而得。至 η^2 則為由於組平均 \bar{x}_s 對總平均之偏差平方總計而得；而 $1-\eta^2$ 則為個體對組平均之偏差平方總計除以個體對總平均之偏差平方總計而得。故 γ 及 η 之不同，甚為顯明，蓋前者係由於趨歸而計得，一係由實測之組平均而計得。因之，用 η 可判斷 γ 。其方法即視二者相差有無意義。依3及6式。

$$\eta - \gamma^2 = \frac{S\{n_s(x_s - \bar{x})^2\} - S\{n_s(X_s - \bar{x})^2\}}{S(x - \bar{x})^2}$$

$$\text{因 } \{x_s(\bar{x}_s - \bar{x})^2\} = S\{n_s(\bar{x}_s - X_s)^2\} + S\{n_s(X_s - \bar{x})^2\}$$

$$\text{故 } \eta^2 - \gamma^2 = \frac{S\{n_s(\bar{x}_s - X_s)^2\}}{S(x - \bar{x})^2} \dots\dots\dots 11$$

在舉行意義之判定時，可分為三方面：

- (1) 假定趨歸為直線時之 γ
- (2) 組平均 \bar{x}_s 與 X_s 之差
- (3) 剩餘

並可以式列之：

$$\left. \begin{aligned} (1) \quad \gamma^2 S(x - \bar{x})^2 &= S\{n_s(x_s - \bar{x})^2\} \\ (2) \quad (\eta^2 - \gamma^2) S(x - \bar{x})^2 &= S\{n_s(X_s - \bar{x}_s)^2\} \\ (3) \quad (1 - \eta^2) S(x - \bar{x})^2 &= S(x - \bar{x}_s)^2 \end{aligned} \right\} S(\bar{x}_s - \bar{x})^2$$

如趨歸確為直線，(2) (3)之倍數小，否則倍數大。惟大小係由Z值決定。將上者列為表：

變異原因	平方和	自由度	變量
(1)	$S\{N_s(X_s - \bar{x})^2\}$	1	$\sigma \gamma^2$
(2)	$S\{N_s(\bar{x}_s - X_s)^2\}$	$m - 2$	σd^2
(3)	$S(x - \bar{x}_s)^2$	$n - m$	σe^2

$$\text{求 } Z = \frac{1}{2} \log_e \frac{\sigma d^2}{\sigma e^2}$$

IV 實例

此例係取自丁穎及謝煥庭二先生文中，作者敬表謝意。該文中已將 $\gamma P_1 P_2$ 求出，至於計算 η 時，亦可利用文中已計算之結果，利用之公式為

$$\eta = \left(\frac{S(Cp^2)/n - NP^2}{S(P^2i) - NP^2} \right)^{\frac{1}{2}} \dots\dots\dots 12$$

12式中， $S(CP)^2 = S(n\bar{x}_s)^2$ ， $P = \bar{x}$ ， $S(P^2i) = S(x)^2$

1123	1154	1136	1118
1072	1167	1215	1172
1141	1131	1937	1183
1174	1190	1061	1044
1280	1199	1158	1173
1202	1231	1030	1188
1173	1261	1175	1302
1263	1269	1239	1237
1144	1292	1278	1184
1235	1280	1216	1169

第一表 請參丁氏原文四十五頁(2)

將此三者代入12式中，則

$$\eta = \left(\frac{Sx(\bar{x}s^2) - N\bar{x}s^2}{S(x)^2 - N\bar{x}^2} \right)^{\frac{1}{2}}$$

$$= \sqrt{\frac{Sns(\bar{x}s - \bar{x})^2}{S(x - \bar{x})^2}}$$

(請參閱(4))

$$\gamma P, P_s = \frac{\{ [226,335,038 - 566,$$

$$659,964] / 10 [4 \times 3] \} - 1,412,295$$

$$= +.008 \text{ (此係丁氏原數)}$$

由12式計算 η ，

$$S(CP^2)/N = 226,335,038 + 4 = 56,583,759.5$$

$$NP^2 = 1,412,295 \times 40 = 56,491,800$$

$$S(P^2) = 56,659,964$$

$$\eta = \left(\frac{56,583,756.5 - 56,491,800}{56,659,964 - 56,491,800} \right)^{\frac{1}{2}}$$

$$= (.581419)^{\frac{1}{2}}$$

$$= .763$$

此與.008相差甚巨。惟原文中於 σp^2 之求得似有疑意。按

$$\sigma p^2 = \frac{S(P_i - P)^2}{N} \text{ (此係按Harris原法中之求法)}$$

然

$$\sigma p^2 = \frac{S(P_i^2) - NP^2}{N}$$

(請考閱(7))

但

$$S(P_i^2) - S(P)^2 \text{ (蓋} P_i \text{示每小區產量)}$$

故

$$\sigma_{P^2} = \frac{56,659,964 - 56,491,800}{N}$$

$$= \frac{158,164}{40}$$

$$= 2951.6$$

$$\gamma_{P, P_2} = \frac{169,675,074/120 - 1,412,295}{3951.6}$$

$$= \frac{1413958.95 - 1,412,295}{3951.6}$$

$$= \frac{1963.95}{3951.6} = .441 \text{ (作者所計算)}$$

作者為與原文計算之結果對照起見，另行計算一次，其結果則與原文不同。但為計算方便起見，擇一相當數字，由全表中各值減去此值，然後再行計算。

第一表減去1100.如左：

第二表

$$S(P^2) = 499384$$

$$S(GP^2) = 1618238$$

$$P^2 = 7814.56$$

$$M = 10$$

$$N = 4$$

$$\gamma_{P, P_2} = \frac{\{ [1618238 - 499384] / 10(12) \} - 7814.56}{467004}$$

$$= .389 \pm .134$$

$$\sigma_{\gamma} = \frac{(1 - \gamma^2)}{\sqrt{N}} = \frac{1 - .151321}{\sqrt{40}}$$

利用12式計算 $\eta_0 = .134$

$$\eta = \left(\frac{404559.5 - 312582.4}{499384 - 312582.4} \right)^{\frac{1}{2}}$$

$$= \sqrt{.49237854}$$

$$= .702$$

23	54	36	18
-28	67	115	72
41	30	137	83
74	90	-39	-56
150	99	58	73
102	181	30	-12
73	161	75	202
163	169	189	137
41	192	178	84
135	180	116	9

判定 η 與 γ 相差之有無意義，即用Z法求

$$Z = \frac{1}{2} \log_e \frac{\sigma d^2}{\sigma e^2}$$

$$\frac{\sigma d^2}{\sigma e^2} = \frac{(\eta^2 - \gamma^2)S(x - \bar{x})^2(m-2)}{(1 - \eta^2)S(x - \bar{x})^2/(N-m)}$$

$$= \frac{(.492378 - .151321) \times 186801.6/8}{(1 - .492378) \times 186801.6/30}$$

$$= 2.47$$

$$\frac{1}{2} \log_e 2.47 = .90422/2 = .45211 = Z$$

查Fisher之Z表(8)

$$n_1 = 8, n_2 = 30$$

$$5\% \text{之} Z = .4090$$

而

$$.45211 > .4090$$

故 η 與 $\gamma_{p,p}$ 之相差甚有意義。

$\gamma_{p,p}$ 之本身是否有意義，則以 $\sigma \gamma$ 判斷之。以 $3\sigma \gamma = .402$ 論，則 $\gamma_{p,p}$ 無意義；以 $2\sigma \gamma = .268$ 則有意義，但為安全起見，不如用 $3\sigma \gamma$ 。

至於 η 本身，亦可應用 $\sigma \eta$ 判定之。

$$\sigma \eta = \frac{(1 - \eta^2)}{\sqrt{40}} = .080$$

$3\sigma \eta = .180$ ，故 η 有意義。

經此計算之結果，依據 $\gamma_{p,p}$ 代表士異時，則無意義；依據 η 代表士異，則有意義。

V 討 論

由上之證明，已確定 $\gamma_{p,p}$ 即為 γ 。但 γ 之用，必先定其趨歸之狀況。由Harris氏之田間佈置，計算 $\gamma_{p,p}$ ，雖可由 $\gamma_{p,p}$ 計算趨歸，但經此轉折，不如直接應用 η 。且 η 為判斷 $\gamma_{p,p}$ 有無意義之用，用 η 較 γ 為妥當。

η 不受趨歸之限制，而 $\gamma_{p,p}$ 則受趨歸之限制，故以效力而論， $\gamma_{p,p}$ 較 η

為狹。

用 η 示土異時，可名之曰土異係數 (Soil heterogeneous coefficient)。

VI 結 論

1. $\gamma P, P_s$ 即為 γ ，並無特殊意義。
2. 應用 $\gamma P, P_s$ ，應一並考慮其趨歸情況，必在直線時，方可應用。
3. 利用 η 表示土異，勿庸考慮趨歸情況。
4. 表示土異， η 較 $\gamma P, P_s$ 為方便，且安全。

參 考 文 獻

1. Harris, J. A. (1915)
On a criterion of substratum homo-geneity in field experiment
(1920)
Practical universality of field heterogeneity as a faction influencing plot yields.
2. 丁穎，謝煥廷(1935)
水稻田間實驗計畫與實驗或差
中華農學會報 一四二期
二四三期
3. O. Tedin (1930)
The influence of systematic plot arrangement upon the estimate of error in field experiment.
Jour. of Agr. Sce. Vol. XXI:2
4. Hayes and Garber.
Breeding crop plants.
5. L. H. C. Tippett (1931)
The methods of statistics
6. Blakeman, J. (1905)
On tests for linearity of regression in frequency-distribution
Biometrika vol. IV P. 332
7. 汪厥明，張文曦，張之榮(1956).
逢機隨集之佈置及其計算方法
農學月刊二卷四期
8. Fisher, R.A. (1934)
Statistical methods for research workers.

棉纖維論

蕭永炳

植棉之目的，在於收得棉花。棉花之爲用，以棉纖維作主體。棉纖維者，棉業之中心，紡織業之原料，其性狀頗複雜，其用途甚廣多，其關係於民生者甚大，其關係於國防者亦至巨。主持植棉者，不可不明察國計民生之所急需，國防關係之所重在，尤不可不明了吾人所需原棉之棉纖維究以具何種性質者爲優良。蓋不如此不能實惠於人民，不如此不能真利於國家，且不如此不足以操勝制敵，固我國防，而免受敵人之愚弄也。

(一) 棉纖維之形成

棉纖維因纖維長短之不同，可分爲三種。(一)短毛被(Fuzz)即附着於種籽上之短纖維。其直徑較大，而其細胞壁薄，甚似未成熟纖維。(二)亞纖維(Substaple or Subfiber)，即較短毛被長之纖維。(三)長纖維(Fiber or Staple)，乃棉纖維中之最長者。此三種纖維皆由棉籽外種皮上細長而富於撚曲之表皮細胞突出伸長而成，每根纖維之形成，乃源於一個表皮細胞。然其由原始以至形成，皆經過一定的階段和相當的時間。且棉纖維之優劣，常因在形成期中所遇之環境變化而有相當的差異。故植棉者不可不明瞭棉纖維形成之經過情形。

棉纖維之形成，可分三個時期。第(一)萌動時期。棉纖維雖着生於棉籽種皮之上，而當棉株上雌蕊受精後即已開始發生。已成熟之胚珠各部中即已包括纖維在內，且已有纖維着生之部位。雌蕊受精方畢，則胚珠各層構造立顯變化，其最內之澱粉層中之養料，爲發育之胚所吸收，同時其柵狀組織層凝固而着色，而密接於皮層下之活動柔軟組織細胞，開始延長，力穿皮層而出，透出表面則如發芽者，纖維發生之基礎也。由雌蕊胚珠受精，細胞分化，胚囊中子葉期幼植物的各部大概形成，以至纖維開始發生，蓋即棉纖維形成之萌動期也。第(二)幼嫩時期，由纖

維發生到形成毛狀團叢，充塞於棉蒴之內，所經之時期，爲棉纖維幼嫩期。在此期中，初則纖維外鞘形成，繼則纖維增厚伸長，終至形成棉纖維。纖維連續生長，至其着生部細胞中養料用盡爲止，其始纖維出自胚珠上，然於距胚珠在胎座上着生點最遠之一端，透出皮層表面，由此而分布全體，且自此端生出之纖維最長，距胚珠在胎座上着生點愈近之處所生纖維愈短，故棉種子之基部生纖維甚少而較短，而株柄與胎座接連之處完全裸露。幼嫩纖維在蒴中，呈叢結毛團，充滿蒴內，纖維之全表面及其中間空隙，皆有細胞分泌之粘液，能潤澤纖維，使於移動時不致過度摩擦而受損傷，且此叢毛團纖維，能保護胚之發育，又能抵抗棉鈴開裂所遭之外界壓力。棉纖維初生時形圓，及其漸長而伸入種子表面與蒴皮間空隙時，爲周圍之纖維所壓而變呈扁平狀，棉蒴未開裂之前，細胞壁極薄，狀透明如帶，無任何構造形式，惟表面略呈綫紋，或起伏作波狀。此皆棉纖維在幼嫩中之情形也。第(三)成熟時期。即棉纖維形成，迄棉蒴成熟而開裂吐絮之時期也。棉蒴完全成熟開裂，棉纖維亦達成熟點，而可供紡織矣。在此期中幼嫩團狀纖維之所以能疎鬆吐出者，蓋因空氣及日光之作用，使幼嫩纖維細胞中所含酸性汁液，變爲中性，漸次乾涸，而形成纖維素 (Cellulose) 也。

棉纖維之形成有順序，棉纖維之結構亦有規則，二者間似有相當關係。據李文氏 (Levine) 之研究，成熟棉纖維之構結可分爲五部。

(一) 表皮層 (Cuticle) 或稱蠟層 (Waxy Layer)，一稱外層 (Outer Layer)。被覆於原始皮層之外，乃極薄蠟質，由脂肪樹膠等物質混合而成，能防止水之浸入，可發光呈纖維之色澤，染色時須除去之。

(二) 原始皮層 (Primary cell Wall)。或稱外纖維素層 (Outer cellulose Layer) 爲細胞原始胞壁，在纖維素之外。

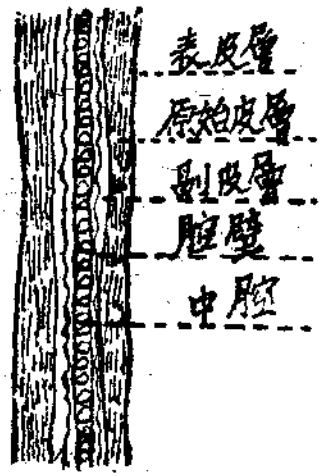
(三) 副皮層 (Secondary cell wall)。或稱純纖維素層 (Pure Cellulose Layer)，係絲狀物，由生長輪紋 (Growth-ring) 積成，含纖維素，佔棉纖維的百分之八十五，爲棉纖維結構中之重要部分。

(四) 腔壁 (Lumen Wall)。爲螺旋式結構，環繞纖維中心空腔，其組織較他部緻密。

(五) 中腔 (Lumen)。或稱髓狀中心物，乃纖維生長停止後之遺跡，多屬絮質性

物，其本身無結構之可言。此五部分之關係觀下圖可明。

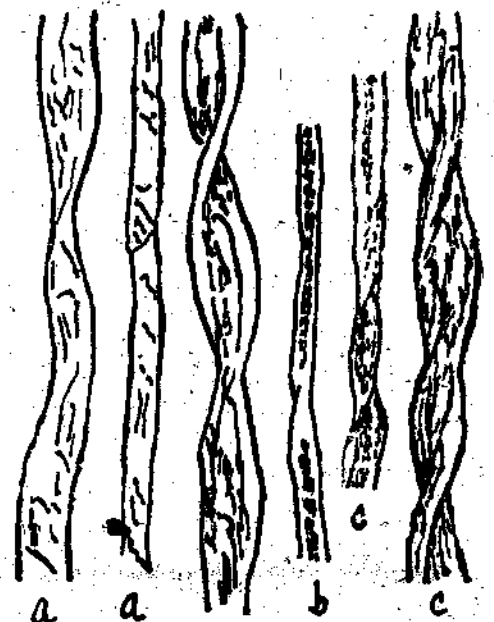
據波爾氏(Balls)研究結果知，棉纖維副皮層中纖維素之形成，時停時續，因而生成生長日輪(Daily Growth-ring)與樹木之年輪相似。惟纖維之生長輪紋，每層代表一夜晚之濃積，而生長程序係由外至內，故最內一層之輪紋，乃最後一夜所長成。且知每根纖維內約有二十五到卅層輪紋，而短毛被之輪紋則祇有八到十二個。每個日輪，由一百左右平行而分堆的小纖維組成一管狀層，後長成之小纖維均照同樣輻射行列，堆積於前輪之小纖維上。故每根纖維皆由小纖維積成，而當小纖維堆積時，周圍不均勻，厚薄有差異，乾時收縮不一致，遂生成纖維之捻曲矣。



棉纖維的形成，必須適度成熟。若因生長時間不足或有其他原因，而未獲成熟者，其性質常變劣，其價值亦減低。觀於成熟度不同之各種纖維可以知之。由成熟程度之不同，和生長先後之相異，棉纖維常可分為未熟纖維(Unripe Fiber)，成熟纖維(Ripe Fiber)及半熟纖維(Half-ripe Fiber)等三種。未熟纖維之纖維層極

薄，無捻曲，張力小而脆弱，易折斷，不宜於紡織，價值極低，所謂死棉(Dead Cotton)者是也。成熟纖維乃棉纖維之標準，纖維層厚，捻曲多(橫斷面圖)，甚適紡織，棉花之優良者含此種纖維甚多。半熟纖維之性質介於成熟者與未熟者之間，其價值較成熟纖維低，而較高於未熟纖維。當乾旱發生，蟲害食叶，或有其他原因，而棉桃開裂過早者，棉纖維多未熟或半熟，受病棉株或棉桃所得之棉纖維常多劣質，棉株因地方不適而生長失常者，其所結棉桃之棉纖維亦不良。此皆環境影響纖維品質之事實也。成熟纖維，半熟纖維，及未熟纖維之不同，觀下圖可明。

薄，無捻曲，張力小而脆弱，易折斷，不宜於紡織，價值極低，所謂死棉(Dead Cotton)者是也。成熟纖維乃棉纖維之標準，纖維層厚，捻曲多(橫斷面圖)，甚適紡織，棉花之優良者含此種纖維甚多。半熟纖維之性質介於成熟者與未熟者之間，其價值較成熟纖維低，而較高於未熟纖維。當乾旱發生，蟲害食叶，或有其他原因，而棉桃開裂過早者，棉纖維多未熟或半熟，受病棉株或棉桃所得之棉纖維常多劣質，棉株因地方不適而生長失常者，其所結棉桃之棉纖維亦不良。此皆環境影響纖維品質之事實也。成熟纖維，半熟纖維，及未熟纖維之不同，觀下圖可明。



a. 未熟纖維, b. 半熟纖維, c. 成熟纖維.

棉纖維之生長期視品種而異。據波爾氏之研究，埃及棉 (Egyptian Cotton) 之生長期為48日。據馬爾丁 (Martin) 氏之研究，隆字棉之生長期為42到44日。又據王善佳先生之研究，鷄脚棉之生長期約35日，脫字棉約45日，海島棉約57日，比馬棉約60日。在生長期中，前半期為纖維伸長期，後半期為纖維皮層增加厚度時期。在伸長期中，多數纖維伸長不綴，使外觀完全長成，惟纖維伸長至十分之一公厘時，其闊度幾乎已達極限，而長度之增加必到伸長期滿始止，故長成纖維之長闊相差極大，即以中棉論，其相差已約有千倍左右也。環境因子之所以能影響棉纖維者，蓋亦生長期中發生不適變化之故耳。據顧克氏 (Cook) 之意見，水分適量而其供給之分配均一者，棉纖維之生長較良。又據波爾氏就埃及棉之研究，水分供給較多者，其棉纖維較長。由此以觀，長而強韌之棉纖維之生成，須有適宜之生長環境，殆可斷言矣。

(本節參考：(一) Brown Cotton (1927)。 (二) 棉纖維生成之歷史觀及其品質研究方法——王聖金。 (三) 四十五大作物論——顏綸澤)。

(二) 棉纖維之用途

吾人皆知棉纖維可紡紗織布，而不知其重要功用尚不只此。近代科學進步，棉纖維不特為紡織業之重要原料，而且在工業和國防兩方面有極重要之關係。紡織用棉纖維須細長而富韌性者，而在其他方面，則短纖維，粗纖維，皆可用。故昔日視為無用之短毛被，今亦有特別軋之以供工業品和國防用品之製造者矣。請論棉纖維之用途如次。

棉纖維之用途，可分兩項而述之。第(一)長纖維和亞纖維可供紗線繩索及各項棉織品之紡織，可供像象牙，人造絹，火藥及炸藥之製造，可作汽車輪圈和飛機翼布，可製脫脂棉供藥用，可用以造紙，可作被絮，又可作衣胎。第(二)短毛被可紡為次等紗線，以作燈心燭心繩索及地毯，可充纖維原料，可與羊毛混合而製襯衫及帽子，可製真絮而作墊子，靠枕，馬領，臥褥，及家具，可取纖維膜質而造紙及火棉，由火棉可造無烟火藥及硝酸纖維，由硝酸纖維可製油漆和膏質，此種膏質又可作假象牙，醇精火棉膠，人造絲，照相軟片，和油漆等，被褥之棉絮和皮球亦可用短毛被而製作之。火藥，炸藥，人造絲等之製造，皆用硝化纖維素 (Nitrocellulose)。就此兩項而觀之，棉纖維之用途，實非常人想像之簡單。故今之提倡植棉者，其目的亦多非單從紡織工業着眼矣。

近年來，華北提倡植棉之呼聲甚高，地方當局亦正在設施計劃，以求植棉事業之發展。按其由來，多與某方所謂「經濟提携」，「經濟開發」，等有關係。華北風土適於植棉，在華北提倡植棉，吾人固不反對。然玉米麥作和豆作等為華北主要作物，華北食糧尚感缺乏，華北人民需食物比衣尤迫切等，皆吾人不能忽視之問題。況某方之積極於華北提倡植棉者，僅為取得製造工業品及國防用品之原料，我若不審利害，不察敵我之需要，而妄事過度之提倡，實不啻授敵以刃。故發展華北植棉，當以滿足本國需要，不妨害食糧生產，且不妨害其他必需作物之栽培為原則始可也。願國人注意！

(本節參考：(一)王善任講——棉作學筆記。(二)宗正雄——作物學講義工藝作物篇。)

(三) 棉纖維之物理性狀。

供紡織用之棉纖維，須細，須長，須富於韌力，須有捻曲，須有孔性，須整齊，須色白而油潤。所謂整齊，孔性，捻曲，韌力，色澤，細長等，皆棉纖維之物理性狀。優良之布成於優良之紗，優良之紗成於優良之棉纖維，而棉纖維之優劣多決於物理性狀之良惡。故吾人不可不了解棉纖維之物理性狀也。

第(一)精美性(Fineness)或細度，棉纖維之精美性與平滑性(Evenness)有關。大抵纖維精美性高者，其平滑性亦較高。細度高為紡織用棉纖維應具之一條件。細度者，棉纖維粗細之程度，可以纖維之闊度(Diameter)吋數表示之。棉纖維細度較高者，其闊度較小，其滑性較高，以手摩之有油滑，柔和，之絲狀感觸，較細之纖維也。細度較低之棉纖維則反是，其闊度較大，其滑性較低，以手摸之感覺粗而滯，較粗之纖維也。棉纖維之細度，因品種而異。海島棉纖維之細度較高，印度棉纖維之細度較低。美棉較中棉為細，中棉亦有細似美棉者。我國常種美棉中，似以德字棉(Delfos531)為最細，愛字棉次之，斯字棉(Stoneville No.4)次之，金字棉和脫字棉又次之。中棉纖維細者如趙州絲棉，過氏白籽棉，孝感長絨棉，鷄脚棉等，而前二種之纖維且細如美棉。觀下表可知大概。

中美棉纖維細度比較表(表I)

品 種	纖維闊度(吋)	每公分重量(mg)	備考
脫字棉	0.0009073	0.00145	美棉

愛字棉	0.0008823	0.002325	美棉
(海島棉)	(0.000735吋)	————	(埃及,美國)
(埃及棉)	(0.000769吋)	————	(埃及)
金字棉	————	0.00180	美棉
孝感長絨	0.0008921	0.002625	中棉
江陰白籽	0.0009605	0.00270	中棉
鷄脚棉	0.0010204	————	中棉
小白花	0.0010164	————	中棉
青莖鷄脚	————	0.00255	中棉
百葛棉	0.000799	0.00255	中棉
靈寶棉	————	0.0020	美棉

表中每公分重量行，乃棉纖維細度之又一表示法，即以每公分纖維之重量為標準者，則每公分重量愈小者纖維愈細。棉纖維細度之表示，上述二法外，尚有以壁之厚度，和纖維平均闊度表示之者。觀上表知，各學者研究之結果似有未盡相同之處，今後對棉纖維細度之研究尚須努力於全部之工作也。

棉纖維之細度，不特因品種而異，即在同種棉纖維，亦因纖維之部位，及纖維在棉籽上之地位而有粗細之不同，據王善佳先生之研究：(一)棉纖維各部細度不一致，以中部為最粗，基部次之，尖部又次之。而同棉籽各部纖維之細度，則大抵棉籽中部之纖維之中部細度，較棉籽尖部及基部之纖維之中部細度為小，殆即棉籽中部之纖維的中部較細也。亞纖維亦然。(2)亞纖維似由未成熟之纖維所組成，纖維雖短而細度大。(3)短毛被之生長與長纖維不同，其闊度較長纖維及亞纖維為粗，且棉籽基部短毛被之中部闊度為最大。故今後研究棉纖維品質者，當着重細度之研究也。

棉纖維之粗細，乃能遺傳之性質，且有謂細性質為顯性者。棉纖維之粗細，與紡紗有重大之關係，纖維細者紡紗支數似較多，紗之韌度亦較大，以纖維細則同一種支數之紗之橫切面內含有較多根數之纖維也。決定棉纖維細度之因子有二，品種性質和生長因子是也。前述品種不同，則棉纖維細度各異，即品種性質決定細度之明証。棉纖維之生長，前半期為長長，後半期則長厚。故未成熟纖維亦可有細度，

惟其質劣而細度多不良，不易染色而易生紗簇，於紡紗上及紗質上皆有不利耳。以上三點，皆吾人研究棉纖維所當了解者，故於此贅述之。

第(二)長度 (Length)。所謂棉纖維之長度者，指棉籽表皮上伸出之單細胞纖維之長度而言，長度大小即表示棉纖維之長短。棉纖維之長短，固品種而異，亦因在棉籽上之部位而異。棉纖維生於棉籽頂部者常較長，而生於基部或近基部者常較短。甚而有棉籽基部裸露者。據額克氏之研究，海島棉 (Sea Island) 纖維最長，埃及棉次之，高原棉 (Upland) 次之，印度棉及中棉又次之。美棉纖維較中棉為長，但中棉中亦有長似美棉者。棉纖維之長度與紡紗支數有關，一般論之，纖維長者能紡紗之支數較多。此數點者，觀下列二表可見一斑。

棉纖維長度及紡紗支數比較表 (表 II)

(根據顧氏原表，略加改變)

國別	棉品種	纖維長度 (吋)	紡紗支數
美國	海島棉	2-1 ⁵ / ₈	300-230
埃及	Sakellaridis	1 ¹ / ₈	150
	Nubari	1 ³ / ₈	100
美國	長絨高原棉	1 ¹ / ₄	60
	短絨高原棉	1	40
印度		7/8-5/8	30-10
中國		1-1/2	20
土耳其	Levant	1.25	36-40

中美棉纖維長度比較表 (III)

品種名	纖維長度 (吋)	備考
脫字棉	1.004	民八年美棉入我國
愛字棉	1.204	美棉，民八年入我國，
金字棉	7/8	美棉，民八輸入我國，
斯字棉四號	1 ¹ / ₃₂ -1 ³ / ₃₂	美棉，民廿三年入我國，
德字棉531號	1 ³ / ₃₂ -1 ⁵ / ₃₂	美棉，民廿三年入我國，

隆字棉(Lone Staer)	1--1 ¹ / ₈	美棉, 民八年入我國,
Columbia棉	1 ¹ / ₄ —1 ¹ / ₈	美棉, 民八年入我國,
Durongo棉	1 ¹ / ₄	美棉, 民八年入我國,
Holdon棉	1 ¹ / ₈ —1 ³ / ₁₆	全 上
Dixie棉	7/8	全 上
孝感長絨	1.036	中棉, 原產湖北,
江陰白籽	0.992	中 棉
鷄脚棉	0.930	中 棉
小白花	0.929	中 棉
百萬棉	1 ¹ / ₈ —1	中 棉
靈寶棉	0.968	美 棉

觀上表可知，中棉中孝感長絨，及百萬棉等纖維之長與美棉相差無幾，而青莖鷄脚，江陰白籽等似皆中棉之較長其纖維者。

棉纖維之長度不特因品種及棉籽部位而異，又因棉株，棉鈴，及棉鈴在棉株上發生之先後等而稍有不同，即在同一棉鈴內，其差異亦大。棉品種具有特別長纖維者，同棉鈴內纖維長短差異較大，而改良品種，其棉維長度較齊一者，則此差異常較小。不同棉鈴內棉纖維長短之差常在 $1/16$ 吋以上，此蓋發生於棉鈴生長中氣候環境之不同。據布郎 (Brown) 氏之觀察，在棉株下部最先生成之棉鈴，其纖維常較平均纖維長度為短，生於棉株中部之鈴所含纖維則較長，而在頂部及分枝外部之棉鈴，其纖維又較短。不特此也，即同品種不同株上之棉纖維，其長度亦有變異，在未改良品種，此種差異常較大，改良品種之此種差則較小。

由前之棉纖維長度表及細度表觀之，長纖維多為細纖維，細纖維亦多為長纖維。故昔日觀念，多以為長度與細度有密切之相關，而謂纖維愈長則愈細，改進長度即能改進細度，因而一般改良棉種者，多注意棉纖維長度之增進。而其實則未必然。蓋據王善佳先生之研究，棉纖維長度與闊度之相關係數為 -0.23 ，長度與撚曲度之相關係數為 $+0.41$ ，而闊度與撚曲度之相關係數為 -0.44 ，闊度與強度之相關係數為 $+0.12$ ，則長度與細度之相關，尚不及二者對撚曲度之相關為大也。故謂棉纖維愈細則撚曲度愈大似可，謂長纖維多撚曲亦可，若謂纖維長者必為細纖維，則未

必可，而吾人今後之改進棉種者似不可單注重纖維長度之增進矣。

關於棉纖維長度，吾人又須注意者，長度乃能遺傳之性質。在舊大陸棉中，Fletcher 及 Koltur 兩氏皆謂長絨對短絨為顯性，在新大陸棉，據波爾氏之研究，亦謂長絨為顯性，短絨為隱性。故以纖維長度不同之兩種棉行雜交者，其第一代殆皆為長纖維種矣。

第(三)韌度 (Strength or Tensile Strength)。棉纖維之韌度，亦可名為強度。韌度者，一根棉纖維能耐之拉力，亦即單根纖維於韌度測定器上之折斷重量。以一根棉纖維置測定器上加重量而拉之，至纖維恰折斷時所需之重量克數，即為其韌度。棉纖維之韌度，因品種而異，中棉之韌度似多較美棉為強。觀下表可知。

棉纖維韌度比較表(表Ⅳ)

品種名	棉纖維韌度(grams)
海島棉	3.816
Pima棉	3.211
Meade	3.840
Webber	3.650
大學第一棉	5.055
中國靈寶棉	4.230
中國白棉	8.100
中國紫花棉	9.986
印度棉	10.532
大鈴種棉 (Big Boli Group)	6.60 (平均)
密生種棉 (Cluster Group)	6.00 (平均)
半密生種棉	5.86 (平均)
Early Group	5.63 (平均)
長絨種棉	4.72 (平均)

棉纖維韌度與細度有關，一般似可謂纖維粗者韌度大，纖維細者韌度小，此在前表亦可想見。惟相同細度之纖維，亦有相異其韌度者，殆纖維本質優劣之不同。在紡織上需要長細而韌力強之棉纖維，纖維雖細長而乏韌力，紡紗易折斷而生紗簇

，非優及之纖維也。棉纖維之韌度亦因在棉子上之部位，不同棉鈴，及不同棉株等而有變異。而韌度之所以生變異者，殆皆由於生長環境之影響，凡能影響長度之環境因子幾皆能同樣影響於韌度也。猶幸棉纖維乃由單細胞延長而成，故其韌度均一，紡紗時雖向任何方向纏結彎曲，亦不致減其張力。若纖維由多數細胞相連相吸而成者，每一啣接處必易裂斷，而無均一之韌度，則不適於紡紗矣。於此有當說明者。一般商人之測棉纖維韌度，乃取纖維一小束，緊繞於一手之拇指和他手之食指而扯斷之，由扯斷之難易即知纖維韌度之強弱。此種方法多賴經驗，其結果常與紡織試驗及測韌器測得之結果不同。真正之棉纖維折斷韌度，仍須以韌度測定器測之也。

第(四)撚曲度 (Twisting)。撚曲度者，棉纖維之撚轉次數，纖維撚曲度高者，每吋撚轉次數多，撚曲度低者，每吋撚轉次數少。棉纖維撚曲度之高低因品種而異，美棉之每吋撚曲數較中棉為多，即撚曲度較中棉為高，且據觀察所知，中棉撚曲度，不如美棉明顯。觀下表可知各種棉纖維撚曲度之不同。

棉纖維撚曲度高低比較表 (表V)

品種名	每吋撚曲度 (每吋週)
脫字棉	135.218
愛字棉	138.72
孝感長絨	72.716
江陰白浮	73.66
鷄脚棉	86.402
小白花	73.95
靈寶棉	93.92
海島棉	300 (平均)
埃及棉	228 (平均)
美棉 (高原棉)	192 (平均)
印度 (Surat) 棉	150 (平均)
中棉 (平均)	75

觀表可知，中棉撚曲度視美棉相差甚大。故中棉纖維之不如美棉者有二重大區

別，即細度之不如和撚曲度之不如也。觀表又可知，棉纖維愈細者，其撚曲度愈高。撚曲度與紡紗時棉纖維之結合力有關，撚曲多則結合力大，故撚曲度高之棉纖維愈適於紡紗，撚曲多則紗之鉤結多，而紗長，而紗不易折斷也。纖維長而撚曲多，則所紡紗線之韌力強者，其故在此。且撚曲乃棉纖維之特性，由此可與其他植物性纖維區別，蓋麻纖維有節紋 (Knot)，羊毛纖維有鱗紋 (Scale)，而皆無撚曲也。棉纖維撚曲之多少，與成熟度有關，已於前文論及者，不復述。

第(五)整齊度(Uniformity)。整齊度者，棉纖維長度，細度，柔度，撚曲度，等性狀是否齊一之意。優良之棉纖維，須其各種性狀整齊，不整齊則不便於紡紗也。軋棉機能軋之棉纖維多有一定之長度，纖維長短不一，則短者不能軋而大量被犧牲損失矣。紡織用棉纖維須長度，細度，撚曲度，胞壁厚等皆整齊者，必如此，紗線結合始緊密，紗之韌力始大，紗之染色始易也。故棉纖維之整齊度愈高者，其品質較良。惟一般棉種，欲其纖維各性狀皆如理想之整齊，實事理上之所難能，今人之所能為者，改良品種，育成純種，則其纖維可較整齊，而其能改良能達到之地步，則或在夫人為矣。

棉纖維整齊度與紡織有關，故考種皆注意整齊度之考驗。惟昔人之考整齊度者，多以長度為標準，而求同籽差及異籽差。同籽差者，同一籽上纖維最長最短之差，不能超過 $\frac{1}{4}$ 吋，異籽差者，相異棉籽上纖維長短之差，不能超過 $\frac{1}{4}$ 吋。超過此規定，則不便於紡紗矣。按纖維之適否紡紗，及其優劣之決定，皆不僅在其長度之如何，而細度等性狀尤有重大之關係。考種而決纖維之整齊度者，若只注意長度，恐非萬全之辦法。故今後考種者，除注意同籽差與異籽差外，其於細度等加以注意也。

第(六)色澤 (Color and Luster)。棉纖維之色澤如何，與其染色度有關，於紡織亦有很大關係。白色有潤澤而多孔性之纖維，其染色較易而良，故在理論上棉纖維以白色者為優。棉作標準品種之纖維色澤，有純白，乳酪白色，黑乳酪白色，及棕色等種，純白者如美國高原棉，乳酪白者如海島棉，黑乳白及棕色者，埃及棉中有之。野生棉之纖維多為棕色。棉纖維未收花前露於大氣中時久者，變為暗白色或藍色，則不易染色，故棉鈴成熟吐絮後相當時間內必須收花也。

棉纖維之物理性狀，除上述而外，尚有宜注意者。細胞壁厚度均一者，染色較

均一而良好，此其一。棉纖維含水分多少，與紡織有關，原棉在水汽飽和空氣中常含 20% 到 21% 的水分，在風乾即普通狀態下，則含水分為 8% 到 12%，而紡織上允許之含水分則為 8.5%，此乃世界之公例也。據顧恩 (Kuhn) 氏之研究，設棉纖維含水為 2%，遇攝氏百零五度上之高溫，則完全蒸發，而纖維質變脆硬，而不宜於紡紗者，此其二也。由上以觀，棉纖維之於紡紗，其間之關係，實非為常人觀念之簡單，研究植棉者，固不可馬虎從事也。

(本節參攷：(一)王善佺先生——棉花纖維品質研究。(二)王善佺先生——棉作學筆記。(三)顏綸澤——四十五大作物論。(四)Brown—Cotton(1927)。(五)棉作遺傳學——Harland 著，俞啓葆，楊志復合譯。(六)馮澤芳——再論斯字棉與德字棉。)

(四) 棉纖維之化學性質。

昔人皆以為紡織纖維如棉，麻，絲，羊毛等，皆為膠質物。近據阿第貝禮 (Arbury) 及波爾等氏之研究，則謂在 X 光線 (X-Rays) 下，已觀出棉纖維乃由結晶組成之物質，蓋由結晶組成微纖維，由微纖維而組成棉纖維。惟棉纖維之結晶極其微細，非在 X 光下難以窺見。在 X 光下，則其結晶歷歷可數，與蔗糖及氫氧化鈉等之結晶，同樣具體。此點明，則棉纖維之組成可見一斑矣。

吾人於研究棉纖維之組成時，當知其中所含之主要物質為纖維素 (Cellulose)。一般棉纖維含纖維素百分之八十以上，在不過多之限度內，含纖維素愈多，則纖維愈良。纖維素為炭水化合物之一種，其分子式為 $C_6H_{10}O_5$ 。棉纖維之組成成分，纖維素以外，還有蛋白質，無氮素物，脂肪，及鈣鉀鎂等礦質灰分，而其成分如下表。

棉纖維之組成成分表 (表VI)

成分物質	所佔百分率
水分	6.75%
蛋白質	1.50%
灰分	1.60%
纖維素	88.71%
無氮素物	5.79%

脂肪

0.61%

墨叟 (John Mercer) 氏曾發現，將棉纖維放入苛性曹達 (NaOH) 中，在普通溫度下經一小時後取出，以冷水洗之，則纖維變硬，發光如絲者，名 Mercerization 作用，蓋棉纖維之特別化學反應，可用以區別其他纖維。不特如此，棉纖維對其他化學藥品亦有不同之化學反應，而可用以區別纖維者，如下表所示。

植物纖維對各種藥液之反應比較表 (表Ⅲ)

檢定用藥液	棉纖維反應	亞麻纖維反應	大麻反應	黃麻	苧麻
NH ₄ OH	無 (不溶)	無	黃或紫色	無	無
綠液	失色	無	淡黃色	加NH ₄ OH後為紫色	無
碘及H ₂ SO ₄	藍色	藍色	Green	黃至褐	深藍色
碘及氯化鋅	深紫色	紫色	紫色	褐色	深紫色
硫酸	溶解	溶解變黑	溶解變黑	溶解	溶解

觀表知，由各種藥液中反應之不同，可以鑑別纖維之種類，併上在苛性曹達中之反應，皆為鑑別棉纖維之方法也。

本節參考：(一) 王善任先生——棉作學筆記。(二) 王翠金——棉纖維形成之歷史觀及其品質研究之方法。(三) Ball—Studies of Quality in Cotton (四) 顏綸澤——四十五大作物論。

(五) 寫在本文之後。

以上四大段，只能謂之棉纖維概論。有關棉纖維之問題，本文固有未論及者。然就此而觀，已可見吾人提倡植棉，決不可優忽為之，而尤其重要者，植棉方針和目的之決定，必須明辨利害，審度需要而後可。否則，施政自異，而需要不同，授敵以刃，輕則病民，重則害於國家。當道者，不可不察也。

二十六年一月四日在北農

果實蔬菜及肉類之家庭罐藏法

程 壽 華

(一) 緒 言

農產物常因含水分過多，不便貯藏；且以近年科學猛進，農民技術改良，往往生產過剩，致使銷路遲頓，市價減低，其影響於農家之收入至大。苟欲免除此患，使農民生活不危，則非提倡加工貯藏不可；俟待市場需要，再行出售，則不但解決貯藏問題，而產品之價格亦可增加矣。

罐頭為貯藏食品之最好辦法。係利用高溫及隔絕空氣而貯藏食品，食時仍不失其固有之風味；可以長久保存，可以廣售於世，故無論任何節令，任何偏僻之所，均能嘗嗜世界各國之珍味也。

近世歐美日本諸國，常以罐頭為家庭主要食品。而我國近年以來，亦因都市文明發達，生活樣式變遷，營養科學進步，此等加工品之嗜好，亦有逐漸需要和增加之趨勢焉。

罐藏食品之法，能影響維他命之含量，而維他命 C 尤易破壞，然若以短時間烹煮食物，以適宜溫度殺菌，則對於維他命亦無多大損害也。又食品中之礦物質，常因操作過度，往往溶於罐頭液中，苟連液體完全利用，則礦物質當無損失之虞矣。

製造罐頭食品，當在節令開始時為之。但何者適於家庭需要，何者宜於罐藏，以及保存新鮮時間之長短，器具和容物之費用，與乎人工之價值，不可不預為計議也。

(二) 罐詰法之起源

罐詰法源於法人 Aicolas. Appert 氏。氏於 1750 年生於法國 Chalons-Sur

Marne。初服務於茶食舖，咖啡館及釀造所等地，氏因勤於職務，故邀店主青睞，並能精心研究，故獲豐富經驗。其後乃自營茶食舖，食品製造所及葡萄酒釀造所等事業。1795年因受法皇懸賞徵求貯藏新鮮食品之良法之刺激，遂有應徵之動機。經種種試驗之結果，乃於1804年發明罐藏食物密封加熱之法。1810年發表後，法政府予以一萬二千法郎之獎金。1811年所謂貯藏法(The Art of Preserving Foods)乃刊行於世。並經 Mrs. G. Biltng 譯成英文，罐詰法遂乃大著。

其法之要點，即將食物裝入廣口罐中，加水密封徐徐在湯鍋中煮沸二小時即成。

聶氏一生的工作，完全在食品之製造及貯藏之供獻。1841年逝於 Massy，享年九十二歲。法國議會因氏之生前作有偉功，乃授榮爵予其嗣，借資撫卹。彼於1812年建 Appert 製造工場(The House of Appert)，其出品甚著名於社會焉。

1810年 Perter Durand 氏曾有以玻璃罐及葉鐵罐的容器貯藏食品之研究。英國政府特許採用葉鐵罐貯藏食品之方法。自後乃引起多數學者之研究，乃有今日之盛況也。

(三) 罐頭食品之營養

吾人日常生活上必要的營養分，為蛋白質，脂肪，炭水化物，無機物，維他命五種。其比例，蛋白質 15%，脂肪 15%，炭水化物 65% 無機物 5%，以及若干量的維他命。

果實，蔬菜及肉類中，均含有適當之此等成分。惟作罐頭食品，乃去其不可利用部分而利用其有效部分，以作成精製濃厚食品。果實，蔬菜的罐頭，含有多量的糖分，澱粉及纖維素；他如鈣，鐵，磷，鉀等之無機物，亦有相當的含量。歐美各國，常以萃菜，蕃茄……等罐頭為兒童發育中的最必要的營養供源物。

向來，罐頭中維他命，總認為因加熱而被破壞缺乏。數年前經北美合衆國罐詰協會及各大學作種種研究的結果，維他命 A 與 B 不成問題，就是易受熱的影響之維他命 C，亦殆與新鮮者有同等之含量。甚至較普通家庭所烹調之野菜及肉類，含量要多，此由動物試驗而發見之事實也。

W.H. Eddy 及 E.F. Kohman 二氏試驗的結果，罐頭製造時若(1)組織

中氣素能充分排除，(2)加熱時能避免與空氣接觸。則蕃茄，胡蘿蔔的罐頭中殆有同等維他命 A 之含量。夏橙，蕃茄，萵苣含有多量之維他命 B 及 C，對於壞血病最著功效。

(四) 酵素及微生物

食品在空氣中貯藏，必要起腐敗作用。其腐敗變化非常複雜，主要原因不外化學的與生物的兩種。化學的變化，係因為空氣中的氫氣及氧氣等使其起變化。生物的變化，係因為酵素及微生物的作用而起之變化。後者對於原料之風味，色澤，原形等之保持，汁液之混濁與否，有重大關係。

(一) 酵素(Enzyme)：一切新鮮水果，蔬菜，及肉類均有酵素存在。酵素在某種情況之下，能使食品產生悅意之變化，能使水果及蔬菜過熟，能使肉類組織變軟。然此種作用在製造罐頭食品時似不相宜，如不加以抑制，則食品很容易腐敗。殺滅酵素之方法，甚為易舉，低溫貯藏即能阻滯酵素作用；烹煮或製罐時之加熱，即可以全部殺滅。作水菓及蔬菜罐頭之最好辦法，在乎操作敏捷；故西人有「Two hours from garden to Can」的口號，可當製罐頭之上好原則也。如一時趕製不起，則須置諸冷而通氣之地。至於肉類食品，在華氏 30°—32°F 可以放置若干日。

(二) 微生物 (Micro-Organisms)；微生物對於食品有腐敗作用者為酵母 (Yeasts)，黴菌 (Molds) 及細菌 (Bacteria) 三種。此等微生物存於空氣，土壤，水及其他雜質物中，食物很容易傳染，如不殺滅，最易腐敗食物。普通製造罐頭食品，均係應用加熱殺菌法。空氣中既含有此種微生物，故在殺菌後封閉時，應盡力避免與空氣接觸。

(a) 酵母及黴菌； 酵母與黴菌易於殺滅。溫度在 150°—180°F，即可完全致斃。故酵母在罐頭中很少腐敗食物。而黴菌亦然；除非操作疏忽，使黴菌潛伏其間，始有腐敗作用之發生。

(b) 細菌； 用長時間高熱殺菌，在製造罐頭食品時即是非常需要，然溫度過高，則不免對於食品之滋味及組成分要起變化；對於維他命亦要破壞。要想避免此種變化及損害，則非用低溫及短時間殺菌不可。但是此種殺菌法，為事實上所不許可，縱能勉強行之，而細菌仍可在內繁殖，致使食物腐敗。

細菌可以水之沸點溫度 (212°F) 殺之。但有幾種細菌能作成休眠狀或芽孢子狀以抵抗高熱，若以 212°F 熱六小時，亦可殺死孢子；如以 240°F 在蒸氣壓力之下熱三十分鐘，即可絕跡。

酸性食物與非酸性食物之殺菌情形，頗不一致。酸性食物如水菓，蕃茄等，無論附着何種細菌，均可在 212°F 之下殺死。至非酸性食物如肉類，玉米，豌豆，大豆以及實用蔬菜（除蕃茄外）等，加熱殺菌比較困難，然以安全而迅速之高溫在蒸壓之下熱之，亦可絕滅。

細菌依生活嗜好情形之不同，而分好氣菌 (Aerobes) 偏性嫌氣菌 (Obligatory Anaerobes) 及通性嫌氣菌 (Facultative Anaerobes) 三類。罐頭的腐敗，大部因好氣菌的存在而發生。如罐頭能充分排氣使空氣中氧素含有量減少，則此等細菌生活，繁殖不適宜，而殺滅自易也。至嫌氣菌若混入罐頭中，殺菌亦無多大困難。

(五) 酸性食物與非酸性食物

製造罐頭食品，依照食物所含之遊離酸之量，而決為兩類，即酸性食物與非酸性食物。酸性食物如水菓，蕃茄，醃菜，熟蒲桃以及大黃等是。非酸性食物包括一切蔬菜（龍鬚菜，豌豆，大豆，玉米等）肉類及鷄鴨等。

酸性食物于水之沸點溫度左右，用蒸汽壓力殺菌即可。非酸性食物須用 240°F—250°F 在 10—15 磅蒸汽壓力之下殺菌方可。若加微量之酸（如醋酸及檸檬汁）於非酸性食物中，則在沸水鍋中殺菌即可。例如甜菜為非酸性之食物，當然須要在蒸汽壓力之下殺菌；若以醋漬之，而成醋性食品，則在沸騰水鍋中殺菌，亦即可矣。

以水楊酸 (Salicylic acid)，安息酸鈉 (Sodium Benzoate) 及罐頭粉 (Canning Powders) 等化學藥品防腐，在家庭中製造罐頭食品時，頗不適用；蓋此種方法甚影響於人之健康，不若加熱殺菌之安全而切當也。

(六) 製罐法

(一) 製罐材料

A. 葉鐵板：葉鐵板有硬軟兩種。一般製造，罐壁用堅硬之鐵板，底蓋用柔軟

之鐵板。同樣的葉鐵板有厚薄之分，用時必須選擇，薄者製底蓋，厚者作罐壁。葉鐵板分小板中板及大板三種，普通製罐均用中板，長一尺六寸八分，寬一尺一寸八分，一箱百十二片，一片之重量不等，輕者五六兩，重者十二三兩。通常十兩以下者為底蓋，十兩以上者作罐壁。

罐頭的形式，分圓罐，角罐，及扁平圓罐三種。茲將標準罐型，示之於下。

表 一

日本名稱	美國名稱	直 徑	高 度	容 積	容 量	平均重量	用 途
一號直罐	No. 10	15.00 5.12寸	16.50 5.5寸	2.978.40立方 107.16立方寸	2978.4克 795.1錢	828.40克 77.30錢	箱
二號直罐	No. 2½	9.15 3.35	12.10 4.00	876.30 31.52	756.30 233.90	120.00 34.90	果實蔬菜
三號直罐	No. 2	8.65 2.85	11.35 3.75	588.70 21.09	588.70 156.50	103.40 27.50	果實蔬菜
四號直罐		7.70 2.55	11.35 3.75	462.30 16.74	462.30 124.20	101.00 26.90	鳳梨 果實蔬菜
五號直罐		7.70 2.55	8.20 2.70	326.30 11.79	326.30 87.50	16.60	
六號直罐		7.70 2.55	6.05 2.00	234.40 8.49	234.40 63.00	62.50 16.60	蔬 菜
七號直罐	No. 1	6.80 2.25	10.15 3.35	316.90 11.44	316.90 84.90	52.50 14.00	果實蔬菜
八號直罐		6.80 2.25	6.30 1.75	156.00 5.63	156.00 41.8	45.00 12.40	
一號扁罐		10.15 3.35	6.80 2.25	472.50 17.07	472.50 126.20	101.00 26.90	魚 類
二號扁罐		8.65 2.85	6.30 1.75	257.40 9.21	257.40 68.30	62.00 16.50	蟹

表 二

角 罐	縱 徑		橫 徑		高 度	
No. 2½	3.5 吋	3.95 寸	3.0 吋	2.50 寸	6.5 吋	5.50 寸
No. 1	3.5 吋	3.95 寸	3.0 吋	2.50 寸	3.5 吋	2.95 寸

B. 封鐵： 封鐵為錫與鉛之合金。塗於葉鐵板之接合處。通常以等量之鉛錫製成，有時隨封鐵之品質及熔化點而異。鉛錫混合量之多少，對於使用上有難易，對於衛生上有影響；如錫的用量多，熔化點低，使用上便利，但錫之價格高，似不經濟。若鉛之用量多，因其價格低廉，似甚經濟，然使用上感覺困難，且對於衛生上

亦有害也。總之鉛之分量，不可超過百分之五十以上，否則不合於衛生。製造合金之法，即以適量之鉛錫，置鐵鍋內，放於爐火上溶解，加入少量的松脂，不住地攪拌，則合金中之夾雜物，為松脂包含而浮上，除去夾雜物，即得精製之合金矣。

C. 氯化鋅及松脂：葉鐵板之接合處，用封鐵焊封，必需要有其他媒介物。普通即以氯化鋅溶液或松脂為媒介。氯化鋅之製法，即於濃鹽酸中投入鋅片，而使之溶解成為飽和之溶液，用時以二三倍水稀釋之。此為有毒物質，不可使之流入罐內。

• 以樹脂為媒劑時，可用粉末樹脂，加酒精溶解之。

D. 鐸：封鐵鐸為製罐上必要之器具。最好的鐸全部用銅製成。

(二) 製罐：罐的種類依切斷機所定標準而切斷罐板；底蓋則在底蓋拔製機上打拔，亦有一定之尺寸。底蓋有內嵌外嵌之分，嵌時須先將接合處之赤銹除去，再以小筆塗氯化鋅水，然後用鐵鐸焊接。

塗氯化鋅溶液於接合面之原理，係利用氯化鋅為溶媒劑。以鐸塗鐵，則因鐸之傳熱，脂肪及其他污物發散，而同時因化學作用，氯化鋅溶液解離為氯化氫氣體，其殘餘之亞鉛，則在葉鐵板上形成新亞鉛面，於是自鐸流下之鐵方於此處附着。此因化學作用而達到塗鐵之目的也。此外樹脂亦可作溶媒劑，其作用與氯化鋅不同，因鐸之高熱，溶媒劑成液狀，鐵葉板上之鍍錫溶解，同時銹及污物浮起於溶液之表面，而生新錫面，於是自鐸流下之鐵得以附着，此因物理作用而達塗鐵之目的焉。

新式罐頭，不用鐵鐸，完全利用機械壓製。且內壁塗以琺瑯質 (Enamel)，以防食物變色及罐壁生銹。琺瑯質因食物性質之不同，而有 Sanitary enamel (R. enamel) 及 Corn enamel (C. enamel) 之別。前者用以制止紅色水菓及甜蘿蔔之退色；後者則用以防止玉米及其他產物之變化。但 C. enamel 不宜用於酸性食品及多脂之肉類；蓋酸與脂肪可以剝蝕琺瑯質，而無形中使食物變劣也。茲將宜於使用琺瑯質之食品，表示於下：

Corn Enamel

豆類(用 cenamel 最宜，不用亦可)

玉米

紅腰豆

Sanitary of Enamel

甜蘿蔔 (用 Sanitarof enamel 最宜，

用 cenamel 亦可。如係蒸過之甜蘿蔔

，則用罐詰法貯藏)

小菓類

櫻桃

蔓越橘

蒲桃類

梅

南瓜

罐頭密封時，常以紙或橡皮圈填塞於蓋之四周，以防罐頭漏氣。用紙填塞，最宜於家庭製造。但不可使紙潮濕，不然，則封固時易遭失敗，不可不注意也。

又有所謂罐詰法，即以玻璃罐貯藏食品。最新式者為自動的真空封固玻璃罐，殺菌冷卻之後，即可自行封固。

罐詰法不若罐詰法為安全。因用玻璃罐貯藏食品，若操作不慎，即有破裂之虞。而錫罐既不易破裂，且因殺菌前即行封固，故液體不易流失。又錫罐殺菌時間短暫，殺菌後，可以即刻放入冷水中冷卻，故時間方面亦較經濟也。

家庭中製造罐頭食品，最好由市上購置已成之錫罐，待食物裝好後，用封固機(Sealing machine)封固如此較為簡便而合算。

(七) 製造罐頭食品之步驟

安全之罐頭，在從精選食品至檢驗已成之罐頭之操作程序中，須要特別留意。茲將操作之程序述之於下：

(一) 精選上好原料：原料務求清潔，新鮮，成熟適度，形態完整，而無病害者；苟不慎選，則增加殺菌之困難，而難免於腐壞也。

供罐藏之果實及蔬菜甚多。果實以梨，桃，葡萄，荔枝，波羅密等最為普通。蔬菜則以黃瓜，豌豆，龍鬚菜，蕃茄，荀子，蘿蔔等最為合時。製造時要將泥土痕跡完全洗淨。不然，則最危險之細菌存於土中而難以消殺也。洗時可用一鐵絲網籃，以利操作，但不可裝載過重，免有壓壞之虞。供肉食製造之原料亦甚多。如牛肉，鷄鴨，魚類等均可供用；而以原料新鮮者為佳。肉類食品，須於蒸汽壓力之下殺菌，(溫度 240° — 250° F 相當 10 — 15 磅汽壓)庶可無虞。

(二) 錫罐的準備：罐子製好後(製法見前)，再用沸湯洗滌，有銹處，悉用小刀括去，再用白布拭乾，然後將欲盛之物裝入。

(三) 糖漿及鹽水之調製：糖漿及鹽水須預為調製，但不可攪置太久。普通均用細粒糖調製糖漿，蓋其有可口之甜味也。甘蔗糖及甜菜糖均可適用。蜜汁亦可代之，但不甚經濟耳。褐色糖既不純潔，且存有腐敗細菌，故不適於作罐頭之用。茲將糖液調製之比例，表示於下

糖漿	每一加倫水中之糖量				糖的百分數
	杯	夸爾($\frac{1}{4}$ 加倫)	磅	英兩	
淡	5	1 $\frac{1}{4}$	2	2	20
次淡	8	2	3	6	30
適中	12 $\frac{1}{2}$	3 $\frac{1}{2}$	5	8	40
次厚	19	4 $\frac{3}{4}$	8	9	50
厚	28	7	12	10	60

調製糖漿，即取一定量之糖，加水後以溫熱溶解，並不住攪拌。測定濃度之法，即將糖液注於高形玻璃筒中，在60°F時以 Brix 或 Balling 測糖計測之。如糖分濃度太高，可用開水稀釋之。

(四) 原料加熱：食品在裝罐之先，須要短時間加熱一次；其目的在驅除組織中之空氣及縮小其面積，以便裝藏，而助殺菌也。

(五) 裝罐：裝入食品之工作愈快愈好，蓋欲保持已加熱食品之熱度故也。裝好後用適量之糖漿或淡鹽水以阻其膠黏。如生氣泡，須設法除去。然後加蓋封罈

裝罐不可過滿，須留有空隙，以防其膨脹。如裝物過少，則留有大部空氣在內，似亦不宜。茲示其標準度於下：

一號罐頭

$\frac{1}{4}$

二號罐頭

$\frac{1}{2}$

三號罐頭

$\frac{3}{4}$

(六) 抽氣：裝好食物於罐中後，因多少留有空氣在內，須行抽氣工作。抽氣完畢之後，立刻封罈。

(七) 殺菌：殺菌之目的，在使罐內殘餘之微生物悉斃。殺菌之時間，因食物之種類而有所不同，茲表示於下：

表一果實，蕃茄及其他酸性食物之殺菌時間

物 品	裝罐的樣式	在水之沸點溫度 (212°F) 下殺菌之時間
蘋 菓	1. 蒸熟後裝入熱糖液或鹽水中	10分
	2. 蒸熟後乾裝	5分
	3. 焙熟後裝入熱糖液中	5分
	4. 熟裝	5分
杏	1. 生裝，注以熱糖液	{ No. 2 15分 No. 3 25分
	2. 熟裝	15分
甜蘿蔔	熟裝
小菓子	1. 生裝加糖液	15分
	2. 熟裝	5分
櫻桃	1. 生裝加糖液	20分
	2. 熟裝	5分
小蘿蔔	熟裝	5分
桃	1. 生裝加糖液	{ 軟 20分 堅 30分
	2. 熟裝	15分
梨	1. 生裝加熱糖液	{ No. 2 20分 No. 3 25分
	2. 熟裝	20分
蒲桃	熟裝	{ No. 0 30分 No. 1 30分
	生裝加熱糖液	25分
梅	{ 1. 生裝加熱糖液 15分 2. 熟裝 5分	
大黃	熟裝	5分
鹹菜	熟裝	{ No. 2 15分 No. 3 30分

薑	1. 生裝	35分
	2. 熟裝	5分
蕃茄	熟裝	5分
蕃茄汁	熟裝	5分

表二非酸性蔬菜在蒸汽壓罐中殺菌之時間

物 品	二 號 錫 罐		三 號 錫 罐	
	240°F或10 磅壓力	250°F或15 磅壓力	240°F或10 磅壓力	250°F或15 磅壓力
	分	分	分	分
石刁柏(龍鬚菜)	30			
大豆	70		85	
甜菜	30		30	
胡蘿蔔	30		30	
玉米	50		65	
菠菜		55		No.2 60
蕈菌類	25		25	
秋葵	25		30	
豌豆	40		50	
南瓜		60		70
番瓜		60		70
馬鈴薯	95		115	
蔬菜液混合物	50		65	

表三肉類在蒸汽壓罐中殺菌之時間

250°F或15磅氣壓

物 品	No.2	No.2 1/2	No.3
	分	分	分
牛肉			
新鮮	85	110	120
隔宿	90	115	
混雜物	90	115	
心與舌	85	110	120
煮肉	85	101	120
與菜蔬同煮	85	110	120

論 著	果實蔬菜及肉類之罐藏法		程 壽 華
醃肉	85	110	120
鷄及其他家禽			
帶骨頭	55	65	70
去骨頭	85	110	120
肝胃心	85		
夾肉麵包	{ No 1 55 Na 2 90		
肝汁	{ No 1 55 No 2 90		
羊肉	85	110	120
羊肝汁	90		
豬肉			
新鮮	85	110	120
醃肉	90		
臘腸	90	115	
兔肉	85	110	120
湯			
肉湯	25	30	30
肉湯和米或大麥	35	40	40
鷄汁	65	75	80
家畜湯	40	45	45
小牛肉	85	110	120

(八) 冷却：殺菌之後，即入冷水中冷却之，以保持內容物之色澤及硬度。

(九) 重行殺菌：將封罐完畢之罐，排列於沸水中，而靜視各罐有氣泡逸出否？如有氣泡逸出，則罐之封罅，未盡其善。須破開此罐，將內容物重行加熱裝罐，然後再行殺菌。

(十) 脫氣：將罐置於沸水中，煮約四十分鐘，如封罐完全者，可見容器之底蓋向外膨起。乃以二分之二小錐穿一小孔於蓋上，則罐內氣體噴出，於適當時期，氣

出忽斷忽續時，即以鐵密封小孔。

(十一) 籤條：，製成之罐頭，其完善者，拭淨後貼以籤條，註以日期及號數。

(十二) 檢驗結果：罐頭製成一星期或十日後，須行檢驗一次。如無不良現象發生，始認為完善之罐頭。

(十三) 貯藏：貯藏罐頭食品於冷而乾燥之地，以免食物的色澤衰退。

(八) 罐頭製造後的變化

罐頭食品，常因微生物未曾除淨，發生以下腐敗情形：

1. 酸敗 (Flat-sour)；因加熱殺菌不充足，而遺留有高熱細菌 (Thermophiles)；或因冷卻不充足，細菌仍然活動，以致使食物變酸。玉米，豌豆，及小粒豆是最易酸敗的。此種細菌在 130°F — 140°F 之 F ，繁殖最盛。如器具機械消毒，廢棄物處理完全，密封，加熱，殺菌，冷卻及貯藏等手續特別注意，可免此酸敗現象。

2. 發酵 (Fermentation)；因細菌作用而發酵，乃產生酸及氣體，使食物變酸或成「乾酪狀」。錫罐頭常因此種氣體發生而變成凸狀；如將此種食物置諸玻璃罐內，能因氣體發生而使玻璃破碎。

3. 腐敗 (Putrefaction)；腐敗細菌之繁殖，可由罐頭食品中發生之臭味，軟化以及變黑而斷定之。非酸性食物很易發生腐敗現象。

此菌之主要者為臘腸菌 (Bacillus Botulinus)。製罐頭時，常因操作不慎，使孢子殘留罐中，在適宜溫度之下發芽繁殖，遂起腐敗現象而生成毒素。

罐頭食品汁液中的 PH 價，對於殺滅此菌之溫度及加熱時間，頗有關係。茲將 Heiss 氏試驗之結果，示之於下：

PH 價	殺菌的溫度	孢子死滅時所要的時間
2.1—3.81	100°C	50分
4.2—4.40	，，	60—90分
5.1—5.36	，，	90—120分
5.7—6.21	，，	150—180分

Bigelow 及 Esly 二氏亦曾作此種試驗，如結果如下：

蔬菜汁的種類	PH 價	殺菌溫度	孢子殺滅所需之時間
玉米	6.1	100°C	1200分
豌豆	5.3	”	1200”
甘藷	5.0	”	360”
菠薐草	5.0	”	210”
菜豆	5.0	”	360”
南瓜	4.5	”	210”

烏與塵土均可傳遞細菌，故任何人不能保證某一小地方而無臘腸菌之存在。要想避免食物之腐敗，須在搜集水果，蔬菜及肉類時，要特別防護。

4. 色澤的變化：色澤變化之原因不一。有因細菌腐敗而變色者；有因成分中含有硫質而變色者；有因含有單寧及鐵而變色者，有因溫度之過冷或過熱而變色者；有因與銅器接觸而變色者。

果實變為黑色，大半係因所含之硫化物而發生的變化。枇杷等常因含有單寧及鐵而變為黑色。桃及梨因冷卻不足或因在過熱時而使其充分冷卻，故有褐色之發生。豌豆罐頭，常因採集後擱置長久，蛋白質分解而生成硫化物，故而變黑。

5. 罐材的腐蝕：果實中遊離酸含量過多，則發生腐蝕作用。果實組織中含有空氣，若以 2% 食鹽水浸漬一夜，再以 120°F 煮沸二十分鐘，使組織中氣素完全排盡，則腐蝕罐材之作用自少也。但加熱溫度不可過高，否則易於變為褐色，不可不注意焉。

罐材既因內容物的酸而起腐蝕作用，則汁液中當含有溶出之自然錫明矣。錫之含量程度，對於人體健康上大有影響。茲將 Bigelow 氏分析各種罐頭結果，錄之如次：

罐頭的種類	一 Kg 容量中含錫量	
	溶液中的錫量	固形物中的錫量
櫻桃	52mg	163mg
桃	86”	251”
梨	99”	151”
李	43	180”

菠薐草	35	131.5
菜豆	97	442.5 (一年後)

美國政府對於錫之含有量，曾加限制；規定一Kg 容量中，錫之含量不能超過 300 mg。

又開罐時間長短，對於錫之含量亦大有關係。茲將分析之結果，表示於下。

— kg 容量中含錫之量

製品名	開時之量 罐錫含	開一夜錫含 罐晝後之量	開二夜錫含 罐晝後之量	開三夜錫含 罐晝後之量
蘋 菓	59	81	91.5	129
玉 米	12	15	14.0	7
菜 豆	144	138	143.0	16
南 瓜	314	312	360.0	477

(九) 結 論

罐頭食品，既可長久保存，又可廣售於世，誠食品貯藏之最好辦法也。近世歐美日本諸國，對於罐頭製造，日加精益求精，以利民食。而家庭中亦從事罐頭操作，以備不時之需。我國近年以來，亦因文明程度加高，營養科學進步，對於罐頭食品似有同樣的需要，故罐貯業亦日漸發達矣。中國罐貯業以廣州成立最早，現境內罐頭工廠頗多，尤以上海為盛。但家庭中實行罐藏者，則少見；縱有亦不過土法保藏而已，頗不合於衛生。罐頭製造，所以不行於我國家庭者，揆其原由，實由於製罐（錫罐）困難，與乎經濟之關係耳。苟政府方面若加以提倡，並設立製造錫罐工廠，則人民可以購置已成之錫罐，僅需一小小封固機（Hand-sealing machine）壓蓋封固，即可裝成衛生罐頭矣。如此辦法，既不費多大手續，且又合乎經濟原則，想家庭中無不樂為也。

民二六，三，十五。於農產製造研究室。

參考書

1. Justo. P. Zavala;—Canning of Fruits and Vegetables.
2. Farmers' Bulletin No. 1769. 9, 1936.
3. Henry. C. Sherman—Foods and Products
4. 村松傳藏—果實蔬菜罐詰罐詰製造法。
5. 澤村真—農產製造學
6. 劉伯文教授—農產製造實習講義
7. 何慶雲—實用農產製造學

研 究

雷起氏法與費歇氏法之稻作

實地比較試驗 (第二報)

汪厥明 陳蘭田 李榮堂

- 一、緒言
- 二、試驗材料及方法
 - 1. 品種及區集之布置
 - 2. 播種時間及處理
- 三、比較試驗結果之整理
 - 甲、雷起氏移動平均法
 - 1. 系統排列結果之計算
 - 2. 逢機排列結果之計算
 - 乙、費歇氏變量分析法
 - 1. 系統排列結果之計算
 - 2. 逢機排列結果之計算
- 四、討論
- 五、結論
- 六、參考書

一 緒 言

近年來政府提倡以農為建國之基，各學者亦努力研究農業之改良，就中以改良農作物來說，不外乎改革耕種之方法，及改良其品種，使其產量增加，品質良好，然作物之品種或品系之鑑定，非經數年之栽培試驗，不能確定其優劣，但比較試驗常因外界因子之影響，以致結果不甚確實，為避免外界因子之混雜，不得不用科學

之方法，精巧之技術，以處理圃場試驗之布置，方不致有錯誤之結果，所以圃場布置之技術，為作物育種上最要之工作也，如圃場布置，既歸適當，收割後當用合理之統計方法，判斷其優劣，而優劣之判斷以試驗誤差為標準，計算該試驗誤差之統計方法，是否得當，亦大有影響結果判斷之精確與否也，僅由上兩端觀之，改良作物，以作物育種學為基本科學，而作物育種學又以合理的圃場布置及統計方法，以求其近真之標準值，作為品種或品系優劣判斷之根據。

關於圃場布置及誤差標準值 (σ) 估計之方法，各學者主張不一，且均以己之主張為最善最美，著書立說，廣布於國人，如將同一之試驗之結果，用不同之方法歸納所得結果不能一致，甚至互相矛盾，令吾輩站在十字街頭，孰舍孰從，不敢自決，前名作者，於一九三四年，發表圃場試驗誤差及估計理論一文，又從事於本院稻作及麥作之育種試驗，經數年之結果，深知費歇 (Fisher) 博士所倡導之方法，為最完善，費氏以科學之方法，計劃妥當之圃場布置，復根據精確之理論，以變量分析法，分析試驗之結果，其分析之方法，因圃場布置之不同而稍有差異，可分為二種，一為隨機區集法 (Randomized Block) 他為拉丁方格法 (Latin square) 後者為前者之特殊場合 (Special case) 但多數學者，以費氏所主張之方法，僅適於少數品種比較試驗，對於初年試驗或多數品種 (或品系) 比較試驗時則不甚適宜，是以美國農部雷起 (Richeys) 氏之移動平均法應運而生，該法之特點，據雷氏自說可應用於多數品種之比較試驗，而所得之試驗誤差，反較費氏法所得者為小，一唱百和國人遂有用之作初年品種 (或品系) 比較試驗者，然該氏之主張是否正確無謬，殊有研究之必要，前名作者於一九三五年在中華農學會報發表「雷起氏移動平均法與費歇氏變量分析法之比較」一文，已將雷氏方法之得失，詳述無遺，所得結論如次：

(一) 作物收量變異原因 (例如土壤，品種，誤差等) 有三種時，用雷氏移動平均法，不能消盡誤差以外之變異。

(二) 因此以雷氏法所得之標準 (即標準誤差之略，以下做此)，不但不精，而且未必較小。

(三) 雷氏曾以實例證明伊法所得之標準較小，概不外下列二種原因。

1. 用過大之誤差自由度，或過大之相關係數。

2. 系統分布之結果得過小或過大之標差，該事實已為 Tedin 氏所證實者也。

為證明上述結論計，於二十三年前名作者與助教陳蘭田先生及楊春卿同學，以本院水稻五種作雷費二氏方法實地比較試驗，所得之結論不如費氏估計法之正確，且不能解決多數品種比較試驗上之困難，已見於本刊第一卷第四期「雷起氏法與費歇氏法之稻作實地比較試驗」一文中，為精益求精計，去年仍繼續作此種比較試驗，分析其結果，以觀與上年之異同。

二 試驗材料及方法

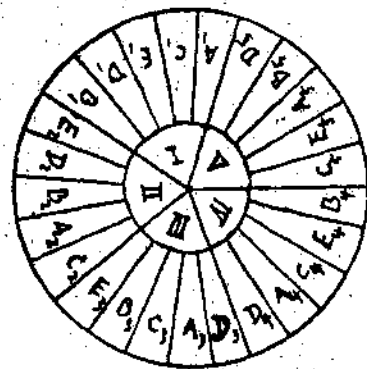
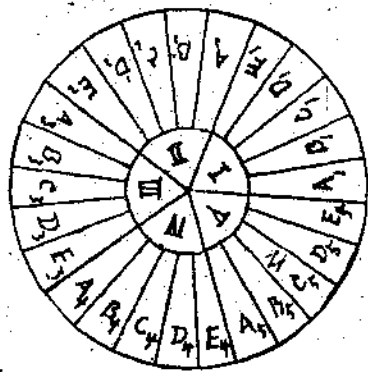
1. 品種及試區之布置：以本院之 A, B, C, D, E 五種粳稻為試驗品種，A 係紫金籮，B 係百川，C 係紅毛穀，D 為陳家稻，E 是大白芒；試地用水田二方，各以三十五市尺為半徑，劃兩個圓圈形，在各圈圓形之中心以十五市尺為半徑，劃一同心小圓圈形，此小圓形內栽以非供試之品種，將小圓形外大圓形內二十市尺之環形面積，等分為五等份，每等份為一區集 (Block) 再將每區集等分為五試區，每試區形狀為楔形，面積等於一二五·六六四平方市尺，一環形作為系統排列試驗區，其排列法如第一圖，分為 $A_1B_1C_1D_1E_1$ ； $A_2B_2C_2D_2E_2$ ， $A_3B_3C_3D_3E_3$ ， $A_4B_4C_4D_4E_4$ 及 $A_5B_5C_5D_5E_5$ 五區集；其他一環形作為逢機排列試驗區，此區內試區之位置，及區集之位置，均以逢機排列法決定之，如第二圖。

圖一 (Fig. I)

圖二 (Fig. II)

系統分布 (Systematical arrangement)

逢機分布 (Random arrangement)



2. 播種時期及處理：將二環形規劃妥當，且將區集及各試區位置決定後，於四月下旬，將五種稻同時播種於秧田內，在秧田內之幼苗給以同樣之處理，至六月下旬則秧苗已長至相當高，舉行插秧，插秧時當按照預先之區集及試區之規劃書行

之，加心對照不使有誤，以後給以同樣之處理，插秧後，其中耕除草三次，七月上旬一次，七月中旬一次，七月下旬一次，至秋季候各稻達至完熟後收穫之，因各品種之成熟早晚不同，故其收穫期略有差異 A,B,C 三種均於九月下旬收穫，E 品種在十月上旬收穫，D 品種在十月中旬收穫，因每一品種，在二環形內共有十試區，當收穫之前，將紙袋備好，但收割之時將各試區之邊行及兩端一市尺舍去，以免受邊際之影響而有差異，收割後即將一試區內之稻株盛於一紙袋內，袋上書明某區集某品種，候其風乾分別秤其重量，然後給以謹慎之脫粒工作，再秤其每試區內之穀粒

表-(Table 1)

各試區收量 (The yields of Plots)

系統分布 (Systematical arrangement)		隨機分布 (Random arrangement)	
品種 (Variety)	穀重 (Weight of grain in grams)	品種 (Variety)	穀重 (Weight of grain in grams)
A ₁	1450	A ₁	1760
B ₁	1120	C ₁	2060
C ₁	1240	E ₁	1460
D ₁	1100	D ₁	1200
E ₁	1740	B ₁	1490
A ₂	1020	E ₂	1420
B ₂	1240	D ₂	2160
C ₂	2540	B ₂	1480
D ₂	1380	A ₂	1550
E ₂	2400	C ₂	2320
A ₃	2000	E ₂	1620
B ₃	770	B ₃	1300
C ₃	2080	C ₃	2320
D ₃	1120	A ₃	1650
E ₃	1250	D ₃	1440
A ₄	1660	D ₄	1620
B ₄	1180	A ₄	1100
C ₄	1380	C ₄	1890
D ₄	1560	E ₄	1600
E ₄	1770	B ₄	1800
A ₅	1040	C ₄	1620
B ₅	1080	F ₅	1590
C ₅	1490	A ₅	940
D ₅	1700	B ₅	1350
E ₅	1260	D ₅	1450

重量，所得結果如次：

三、比較試驗結果之整理

甲、雷起氏移動平均法 (Richeys Moving average method) 計算試驗誤差：

以土異品種及試驗誤差為變異原因時，其試驗誤差以下之公式求之。

$$\sigma_F^2 (1 - \gamma_{FI}^2)$$

$$\sigma_F^2 = (1 - \gamma_{FI}^2)$$

$$S(x_{st} - \bar{x}_s)^2 / m(n-1)$$

..... 1

σ_{IF}^2 誤差變量

(Variance for error)

γ_{FI} F 與 I 間

之相關係數 (Coefficient of Correlation Between F and I)

F 對品種平均之偏差 (Deviation from varietal mean) 等於 $(x_{st} - \bar{x}_s)$

- \bar{x}_{st}各試區產量 (Yield of single Plot)
- \bar{x}_s品種平均產量 (Varietal mean)
- m供試品種數 (Number of varieties)
- n區集數 (Number of Blocks)

上列為雷起氏求標準誤差之本來公式，但對試驗誤差變量之自由度，應當加以考慮，如供試品種祇為一種，則試區產量變異原因為土異及誤差兩種；區集數及一區集內之試區數仍別以為 m 及 n ，若 γ_{F_1} 事實上等於 η ，則雷費二氏所求之試驗誤差平方和相同。

$$(1-\gamma_{F_1}^2)S(x_{st}-\bar{x})^2 = (1-\eta^2)S(x_{st}-\bar{x})^2 = S(x_{st}-\bar{x}_t)^2 \dots\dots\dots II$$

- \bar{x} = 總平均 (mean)
- \bar{x}_t = 區集平均 (Block mean)
- η = 相關比 (Correlation Ratio)

$$\eta^2 = \frac{S(x_t-\bar{x})^2}{S(x_{st}-\bar{x})^2}$$

按費氏法土異自由度為 $(n-1)$ 因之誤差自由度等於總自由度 $(N-1)$ 減去土異自由度所殘餘之自由度，在相同試驗區集數及一區集內之試區數均一定時，無關於 $\gamma_{F_1}^2$ 是否等於 η ，誤差自由度，亦應當有一定，而其決定自由度方法，按費氏法為最合理而明了，已無疑義；由此推知試區產量變異原因為三種，如再加入品種相異時，則由總自由度內，減去土異及品種等自由度後，所餘之自由度，為誤差之自由度可無疑義，故誤差自由度應為 $(m-1)(n-1)$

$$N-1-(m-1)-(n-1) = mn-m-n+1 = (m-1)(n-1) \dots\dots\dots III$$

自由度之決定，除上述之以外，無有其他較合理的，因此(1)式中以 $m(n-1)$ 作為誤差自由度，實不合理，故當改用 $(m-1)(n-1)$ 作誤差之自由度，則(1)式變為下式

$$1\sigma_F^2 = (1-\gamma_{F_1}^2)\sigma_F^2 = (1-\gamma_{F_1}^2)S(x_{st}-\bar{x}_s)^2 / (m-1)(n-1) \dots\dots\dots IV$$

又如(II)式是假定 γ_{F_1} 與 η 同屬於一羣集者，實則 γ_{F_1} 之性質，在理論上似難屬於 η 之羣集，已於「雷起氏移動平均法與費歇氏變量分析法」論文中已詳述無遺今略之。

——對於 $S(x_{st}-\bar{x})^2$ (等於 $S(F_1^2)$) ; $\gamma_{F_1} S(1^2)$, $S(F_1)$ 等於值必需之計算，如下之表二，表三所示，而 m, n 均等於 5

1. 系統排列結果之計算：

各試區之產量如表一內之記載，而系統排列試驗區內，各品種之子實平均重量如次：

A——1432 gr. B——1058 gr. C——1746 gr.
D——1242 gr. E——1684 gr.

表二 (Table II)
系統分布 σ^2 之計算表 (Data from Plots in systematic arrangement and calculation of γ_{F1} and σ^2)

區號 (Block)	試區號數 (No. of Plot)	品種 (Variety)	實際產量 (Actual yield of Plot)	對品種平均產量之偏差 (Deviation from Varietal mean)	偏差之平方 (Square of deviation)	F^2	I^2	$F \times I$
I	1	A ₁	1450	18	-252.5	324	63756.25	-4545.0
	2	B ₁	1120	62	-263.5	3144	69432.25	16837.0
	3	C ₁	1240	-506	-1.5	256036	2.25	759.0
	4	D ₁	1400	-142	200.0	20164	40000.00	28400.0
	5	E ₁	1740	56	-219.5	3136	49180.25	-12292.0
II	6	A ₂	1020	-412	222.5	169744	49506.25	-91170.0
	7	B ₂	1240	182	131.5	33124	17292.25	23933.0
	8	C ₂	2540	794	143.5	630436	20592.25	113839.0
	9	D ₂	1330	88	565.5	7744	319225.00	49720
	10	E ₂	2400	716	295.5	519656	84360.25	207998
III	11	A ₃	2000	568	212.5	322624	4156.25	120700
	12	B ₃	770	-288	374.5	82944	139873.00	-107712
	13	C ₃	2080	334	-69.0	111636	4761.00	-23046
	14	D ₃	1120	-122	-42.5	14884	1809.25	5185
	15	E ₃	1250	-434	125.5	188356	15750.25	-51467
IV	16	A ₄	1650	218	512.5	47624	45156.25	-46325
	17	B ₄	1130	72	-66.0	5184	4356.00	-4762
	18	C ₄	1380	-366	173.5	133956	30102.25	-63501
	19	D ₄	1560	318	-150.0	101124	22500.00	-47700
	20	E ₄	1770	86	117.0	7396	13689.00	-10062
V	21	A ₅	1040	-392	30.0	153664	900.00	-11760
	22	B ₅	1030	-28	-176.0	784	30979.00	4928
	23	C ₅	1490	-236	-246.5	66386	60762.25	63104
	24	D ₅	1100	-142	-172.5	20164	20766.25	24495
	25	E ₅	1260	-424	-79.5	177776	6320.20	33708
			35810			3072680	1155245.00	182700
			1432.4					

將上表之結果整理如下：

$$S(F) = S(x_{st} - \bar{x}_s) = 3072680 \quad S(I) = 1155245 \quad S(FI) = 182700$$

$$\gamma_{F1} = \frac{182700}{\sqrt{3072680 \times 1155245}} = \frac{182700}{\sqrt{35496982.66.0}} = \frac{182700}{1884064.2841} = 0.097$$

$$\gamma_{F1}^2 = (0.097)^2 = 0.009409$$

$$(1 - \gamma_{F1}^2) = 0.990591$$

$$1 \sigma_{F1}^2 = (1 - \gamma_{F1}^2) S(F^2) / (m-1)(n-1)$$

$$= (0.990591 \times 3072680) / 10 = 3043769.15388 / 10 = 190235.5721$$

2. 達機排列結果之計算：

達機排列試區內各單試區之產量亦詳載於表一，而各品種之平均產量如次：

- A——1380 gr. B——1484 gr. C——2042 gr.
D——1554 gr. E——1518 gr.

of γ_{F1} and $1 \sigma_{F1}^2$

達機分布 $1 \sigma_{F1}^2$ 之計算表 (Data From Plots Distributed at Random and Calculator)

表三 (Table III)

Block	No. of Plots	Variety	Actual yield of Plot	Deviation from variety average	Moving (1)	F ₁	F ₂	F × I
I	1	A	1760	230	-66.6	141400	4330.25	-26440
	2	G	2060	18	-34.0	321	1160.00	-612
	3	E	1460	-58	12.5	8364	156.25	-725
	4	D	1200	-354	-33.0	125318	1089.00	11632
	5	B	1390	6	24.0	38	576.09	114
II	6	E	1420	-98	63.5	9604	4032.25	-6225
	7	D	2160	608	18.5	367236	342.25	11211
	8	B	1480	-4	239.0	16	57121.00	-956
	9	A	1550	170	215.5	28405	6020.25	41735
	10	C	2320	278	21.0	77231	141.00	107
III	11	E	1920	102	135.5	10404	1830.25	13321
	12	B	1800	-184	207.0	33356	4249.00	-38038
	13	C	2320	278	-6.5	77234	42.25	-1807
	14	A	1550	170	-13.5	28900	182.25	-2295
	15	D	1440	-114	33.5	12996	1122.25	-3419
IV	16	D	1320	-34	94.0	1158	8335.00	3196
	17	A	1100	-280	79.5	77100	6320.25	2260
	18	C	1890	-152	-4.0	23104	16.00	608
	19	E	1500	-18	-134.5	324	19090.25	2421
	20	B	1800	516	-130.0	99856	1600.00	-41039
V	21	C	1620	-422	-17.5	17804	306.25	7335
	22	E	1690	72	-170.0	5184	28900.00	-12210
	23	A	940	-440	-147.0	193600	21609.00	64680
	24	B	1350	-134	-23.0	17956	529.00	3032
	25	D	1450	-104	-44.0	10816	1936.00	4576
			39890		1532400	296013	64553	
			1595.6					

將上表之結果整理如下：

$$S(F^2) = S(x_{st} - \bar{x}_s)^2 = 1532400$$

$$S(I^2) = 296013$$

$$S(FI) = 54353$$

$$\begin{aligned} \gamma_{FI} &= \frac{54353}{\sqrt{1532400 \times 296013}} = \frac{54353}{\sqrt{453610321200}} \\ &= 54353 / 673505.9912 = 0.0807 \end{aligned}$$

$$\gamma_{FI}^2 = 0.00651249$$

$$(1 - \gamma_{FI}^2) = 0.9934875$$

$$\begin{aligned} \therefore \sigma_F^2 &= (1 - \gamma_{FI}^2) S(F^2) / (m-1)(n-1) \\ &= (0.9934875 \times 1532400) / 16 \\ &= 95151.265356 \end{aligned}$$

上述兩分布所有 1 之計算詳於雷氏於一九二六年所發表論文中 (3)

表四 (Table)

雷起氏誤差變量表

(The Variances for error according to Richy's method)

區集排列法 (Arrangement)	平方和 (Sum of Squares)	自由度 (Degrees of freedom)	變量 (Variance)	標差 (Standard error)
系統分布	3043769.1588	16	190235.5731	436.16
		20	152188.4577	390.113
隨機分布	1522420.2457	16	95151.265856	308.46598
		20	76121.01228	275.900

觀此誤差變量表，以 20 [即 $m(n-1)$] 作誤差自由度者，所得之標差較小，但以 20 作自由度是否合理，前已詳述，雷氏法所能得較小之標差者，殆因此之故歟？何況在本文所論之例中 σ_F 未必較小。

乙、費歇氏變量分析法 (Fisher's Variance method) 計算試驗誤差：

以土異品種及試驗誤差為變異原因時，其計算試驗誤差以下式分析之：

$$S(x_{st} - \bar{x})^2 = S(\bar{x}_s - \bar{x})^2 + S(\bar{x}_t - \bar{x})^2 + S(x_{st} - \bar{x}_s - \bar{x}_t + \bar{x})^2$$

$$S(x_{st} - \bar{x}_s - \bar{x}_t + \bar{x})^2 = (m-1)(n-1) \sigma^2 \dots \dots \dots \nabla$$

x_{st}為任何觀察值

\bar{x}_t為區集之平均值

\bar{x}_s為品種平均值

\bar{x}為總平均值

I 系 排列結果之計算：

系統排列試區內各單試區之產量詳載表一，為計算方便計，將各試區之產量減去1500，結果得表五，將減餘之產量數自乘得表六，根據該兩表計算總平方和，品種，區集及誤差平方和，

表五 (Table V.)

系統分布減去 1500 後之各試區產量

(Yield of Single plot each less 1500 in Systematical Arrangement)

區集 (Block) / 品種 (Variety)	A	B	C	D	E	和 (Sum)	和之平方 (Squares of Sum)
I	-50	-380	-260	-400	-240	-1330	1768900
II	-130	-280	-1040	-170	900	1030	1060900
III	500	-730	580	-380	-250	-230	52900
IV	150	-370	-120	60	270	-10	100
V	-460	-470	-10	-400	-240	-1680	2822400
和	-340	-2210	1230	-1290	900	-1690	2856100
和之平方	115600	4884100	1512900	1664100	816400	9023100	1690 ² = 2856100

表六 (Table VI)
系統分布表五各值之自乘
(Square of Values of Table V in Systematical Arrangement)

區集 (Block) (品種 Variety)	A	B	C	D	E	和
I	2500	144400	27600	160000	57600	392100
II	230400	57600	1031600	28900	810000	218500
III	250000	532900	336450	144100	62500	1526200
IV	22100	139900	11400	3600	72900	247300
V	211600	220900	100	160000	57600	650200
和	717000	1102700	1457100	496900	1060600	8434300

按照上二表計算其結果如下：

$$\text{改正項} = S(\bar{x})^2 = (190)^2 / 25 = 114244$$

$$\begin{aligned} \text{總平方和} &= S(x_{st} - \bar{x})^2 = S(x_{st})^2 - S(\bar{x})^2 = 4834300 - [(1690)^2 / 25] \\ &= 4834300 - 114244 = 4720056 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{品種平方和} &= S(\bar{x}_s - \bar{x})^2 = S(\bar{x}_s)^2 - S(\bar{x})^2 = 9023100 \div 5 - 114244 \\ &= 1804620 - 114244 = 1690376 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{區集平方和} &= S(\bar{x}_t - \bar{x})^2 = S(\bar{x}_t)^2 - S(\bar{x})^2 = 4358300 \div 5 - 114244 \\ &= 871660 - 114244 = 757416 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{誤差平方和} &= S(x_{st} - \bar{x}_s - \bar{x}_t + \bar{x})^2 = S(x_{st} - \bar{x})^2 - S(\bar{x}_s - \bar{x})^2 - S(\bar{x}_t - \bar{x})^2 \\ &= 4720056 - 1690376 - 757416 = 2272264 \end{aligned}$$

按以上計算之結果分析之如下表：

表七 (Table VII)
費氏系統分布變量分析表

變異原因	平方和	自由度	變量	標差
區集	757416	4	189354	435.148
品種	1690376	4	422594	650.072
誤差	2272264	16	142016.5	376.848
總計	4720056	24		

關於區集平方和之計算，因為是系統分布，試區之排列成環形，故區集取定法，除上之形式外，還有四種：即 ABCDE, BCDEA, CDEAB, DEABC, EABCD, 等五種形式是也，

區集平方和及誤差平方和，雖因區集取定法不同而異，但總平方和及品種平方和，則常一定，今將其除四種區集計算結果列如表八：

表八 (Table Ⅷ)

區式	單區集之和	和之平方	各單區和 ² 之和	以5 份之商	(114244) 減去 ² (\bar{x}) ²
BCDEA	1280	163400	7828700	1565740	1451496
	2010	404000			
	630	396900			
	620	98400			
	1170	136890			
CDEAB	1160	134600	5474900	1094980	980736
	1540	2371600			
	270	72900			
	720	518400			
	1080	1166400			
EABCD	140	19600	4267900	853580	739336
	1080	1166400			
	970	940900			
	610	372100			
	1330	1768900			
EABCD	870	136900	4088500	817700	703456
	870	756900			
	530	280900			
	1070	1144900			
	1330	1768900			

由上表計算結果，該五種區集平方和，以 BCDEA 式區集為最大，因之該式區之誤差平方和為最小，以 EABCD 式區集之區集平方和為最小，其誤差平方和為最大。今將所有區集誤差平方和及標差，均示如下表：

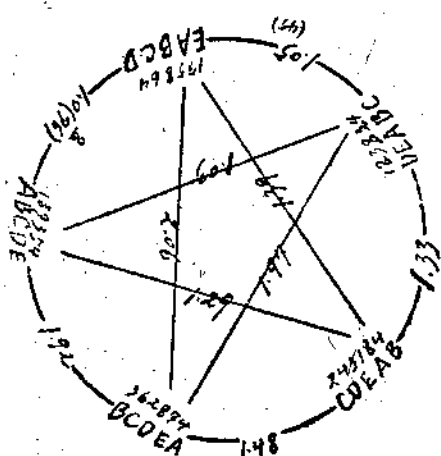
表九 (Table Ⅸ)

費氏之各式區集之誤差變量及標差

區集式	區集 (Beock)			誤差 (Error)			
	平方和	自由度	變量	平方和	自由度	變量	標差
ABCDE	757416	4	189354	2272264	16	142016.5	376.848
BCDEA	1451496	4	362.74	1578184	16	98636.5	314.064
CDEAB	980736	4	245184	2018944	16	12803.9	357.853
DEABC	739336	4	183834	2290344	16	148146.5	378.347
EABCD	703456	4	175864	23262.4	16	145339	381.286

由不同區集式算出之五個區集變量，以E A B C D 式區集為最小，其估計值為175864；D E A B C 式區集算出之變量為大，其估計值為362874其最大與最小兩者之差，及各變量相互之間 Snedecore氏F判斷其有無意義：

圖式一 (Diagram 1)



$$\text{變量最大與最小間之F值} = \frac{362874}{175864} = 2.06$$

$$\left. \begin{matrix} n_1=4 \\ n_2=4 \end{matrix} \right\} F \begin{cases} .05 \dots\dots\dots 6.39 \\ .01 \dots\dots\dots 15.98 \end{cases}$$

2.06 < 6.39 < 15.98 無意義

既知最大者與最小者之差異尚無意義，其他區集變量相較，當亦無意義，再比較各式區集之區集變量與其誤差變量，有無意義，本試驗計算之結果各式區集之誤差變量均小於區集變量，比較之如下：

A B C D E 式區集	189354/142016.5=1.33
B C D E A 式區集	362874/98936.5=3.68
C D E A B 式區集	245184/128039=1.92
D E A B C 式區集	183834/143146.5=1.28
E A B C D 式區集	175864/145389=1.21

$$\text{查 } \left. \begin{matrix} n_1=4 \\ n_2=16 \end{matrix} \right\} F = \begin{cases} .05 \dots\dots\dots 3.01 \\ .01 \dots\dots\dots 4.77 \end{cases}$$

1.21; 1.28; 1.33; 1.92; 等值均 < 於 3.01 < 4.77 而差異為無意義。

惟 BCDEA 式區集，區集變量與誤差變量相除之差值為 3.68. 較其他稍大，3.68 > 3.01 < 4.77. 可視為有意義矣，

由上分析之結果可知各式區集之區集變量較誤差變量為大，除 B C D E A 式區集外，其差異均無意義，換言之即土異與誤差，在該試驗情況下，無甚區別，其原因不出下列數種：

1. 土異變量估計過大
2. 誤差變量估計過小
3. 土異變量估計過大同時誤差變量估計過小

4. 土異與誤差性質無大差別

再查誤差變量與品種變量之差異，是否有意義，各式區集之誤差變量均較品種變量為小，今仍以 Snedecore 氏 F 判其有無意義

表十 (Table X)

系統分布品種變量與誤差變量之比較

(Snedecore's F values between variances for variety and error)

區集式	品種變量	誤差變量	F
ABCDE	422594	142016.5	2.97
BCDEA	422594	98636.5	4.28
CDEAB	422594	128019	3.29
DEABC	422594	143146.5	2.95
EABCD	422594	145389	2.90

$$\left. \begin{matrix} n_1=4 \\ n_2=16 \end{matrix} \right\} F \left\{ \begin{matrix} .05 \dots\dots\dots 3.01 \\ .01 \dots\dots\dots 4.77 \end{matrix} \right.$$

2.97, 2.95, 2.9 < 3.01 < 4.77 無意義

3.29. 及 4.28 > 3.01 < 4.77 故為有意義

如 BCDEA 及 CDEAB 式之區集變量與品種變量之差異為有意義。

今再查驗五誤差互間之差異是否有意義。

$$\text{查 } \left. \begin{matrix} n_1=4 \\ n_2=16 \end{matrix} \right\} F \left\{ \begin{matrix} .05 \dots\dots\dots 2.24 \\ .01 \dots\dots\dots 3.18 \end{matrix} \right.$$

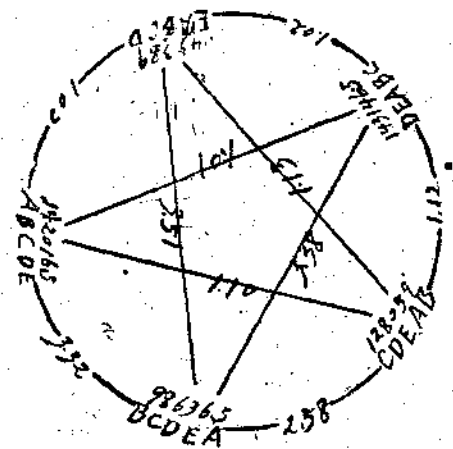
今 3.51; 3.38; 3.72 > 2.24 < 3.18 為有意義

2.58 > 2.24 < 3.18 亦可視為有意義

1.01; 1.02; 1.02; 1.10; 1.12; 1.13;

< 2.24 < 3.18 為無意義

圖式二 (Diagram II)
(Snedecore's F Values for Error)



2. 逢機排列結果之計算—逢機排列之形式及試區內

各單試區之產量如圖二及表一所示，為計算方便計，各單試區產量減去 1500 結果得表(十一)將減後之餘數自乘得表(十二)

表十一 (Table XI)

逢機分布減去 1500 gr 後之各區產量

(Yields of single plot distributed at random each less 1500)

品種 區集	A	B	C	D	E	和	和之平方
I	260	-10	560	-300	-40	470	220900
II	50	-20	820	660	-80	1430	2044900
III	50	-200	820	-60	120	730	532900
IV	-400	300	390	20	0	310	96100
V	-560	-150	120	-50	90	-550	302500
和	-600	-80	2710	270	90	2390	3197300
和之平方	360000	6400	344100	72900	8100	7791500	2390 ² =5712100

表十二 (Table XII)

逢機分布表十一各值之自來

(squares of values of Table XI in random arrangement)

品種 區集	A	B	C	D	E	和
I	67600	100	313600	90000	1600	
II	2500	400	672400	435600	6400	
III	2500	40000	672400	3600	14400	
IV	160000	90000	152100	400	0	
V	313600	22500	14400	2500	8100	
和	546200	153000	1824900	532100	30500	3086700

按照上二表計算改正項，總平方和，品種，區集，誤差平方和如下：

改正項 $(S\bar{x})^2 / n_s = 5712100 / 5 = 228484$

總平方和 $= S(x_{st} - \bar{x})^2 = S(x_{st})^2 - S(\bar{x})^2$

$$=3086700 - 228484 = 8258216$$

$$\text{品種平方和} = S(\bar{y}_s - \bar{x})^2 = S(\bar{x}_s)^2 - S(\bar{x})^2$$

$$= 7791500 + 5 - 223484 = 1329816$$

$$\text{區集平方和} = S(\bar{x}_t - \bar{x})^2 = S(\bar{x}_t)^2 - S(\bar{x})^2$$

$$= 3197300 + 5 - 228484$$

$$= 410976$$

$$\text{誤差平方和} = S(x_{st} - \bar{x}_s - \bar{x}_t + \bar{x})^2$$

$$= S(x_{st} - \bar{x})^2 - S(x_s - \bar{x})^2 - S(\bar{x}_t - \bar{x})^2$$

$$= 285216 - 1329816 - 410976$$

$$= 1117424$$

逢機分布結果之整理：

表十三 (Table XIII)

費氏之逢機分布變量分析表

(Feisher's The Analysis of variance)

變異原因	平方和	自由度	變量	標差
區集	410976	4	102744	320.537
品種	1329816	4	332454	576.588
誤差	1117424	16	69839	264.271
總計	2858216	24		

比較土異及品種與誤差有無意義：

土異與誤差 (Between Block and Error)

$$F = 102744 / 69839 = 1.47$$

品種與誤差 (Between Variety and Error)

$$F = 332454 / 69839 = 4.76$$

$$\text{查 } \left. \begin{matrix} n_1 = 4 \\ n_2 = 16 \end{matrix} \right\} F = \left\{ \begin{matrix} .05 \dots\dots\dots 3.01 \\ .01 \dots\dots\dots 4.77 \end{matrix} \right.$$

土異與誤差變量之差異 $1.47 < 3.01 < 4.77$ 無意義

品種與誤差變量之差異 $4.76 > 3.1 < 4.77$ 為有意義

四、 討 論

區集變量與品種變量均較誤差變量為大，但區集變量與誤差變量之差異過小為無意義，而品種變量與誤差變量之差異較大，F 值已大過 .05 點 F 之值，雖小於 .01 點 F 值，但相差極少，可認為極有意義，此處逢機布置之結果，後系統布置所得之結果略同，與情理無大謬之處

誤差變量 69639 開方後，則為單區標準誤差 (Standard error for Single determination) 其估計值為 264.271. 對於總平均 (Grandmean) 1595.6 為 16.56% , 再觀系統分布之最小單區標準誤差估計值 314.064, 對於總平均 1567.5 之百分率為 20% , 系統分布中之最大單區標準誤差估計值 381.286, 對總平均之百分率為 24.3% , 逢機分布標差對其總平均之百分率小於系統分布任何單區標差對於其總平均之百分率，就上二者比較其百分率大小，逢機單區最小標差對其總平均百分率 16.56% 較 20% 小 3.44% ; 較 24.3% 小 7.74% 在理論上已證明對於誤差變量之估計，較系統分布者為佳，可無疑義，在事實上單區標差，亦較系統分布者小 (3.44—7.74%)

雷費兩氏方法之比較：上述系統分布及逢機分布試驗材料，分別用兩氏之方法分析，其結果不相一致，將其結果摘錄如下 (如表十四)：

表十四 (Table XIV)

雷氏法標差與費氏法標差之比較
(Comparisan between σ_F and σ)

方 法 (Method)	誤 差 變 量 (Variance for Error)	單區標準誤差 (Standard and error for Single determination)	
		估 計 值	對總平均之%
雷 氏 法 (Rieley's method)	系 統 分 布 (Systematical)	19025.5721	(σ_F) 436.1600 30.44
	逢 機 分 布 (at Random)	95151.2154	(σ_F) 309.466 19.33
費 法 氏 (Fisler's method)	系 統 分 布 (Systematical)	最大 145389.0000	σ 381.286 24.30
		最小 98636.5000	σ 314.064 20.00
	逢 機 分 布 (at Random)	69839.0000	(σ) 264.271 16.56

觀上表二氏標差之比較，無論為系統分布或逢機分布，按費氏估計之誤差變量，標差及其對總平均之百分率，對同一自由度均較按雷氏估計者為小，此結果和上年試驗之結果相同，費氏法估計值小於雷氏法估計值之原因，已為前名作者屢次證明，今再簡言之，因在同一羣集之內 γ 常小於 η ， γ 最大時僅能與 η 相等，如雷氏用之 γ_{F1} 必小於 η ，由此觀之，雷氏法所估計之誤差，並非純質，詳察本試驗之估計值，在系統分布時 γ_{F1} 為0.097，而在同分布 E A B C D 式區內，最小之 η 為0.193，於逢機分布內 γ_{F1} 為0.0807而 η 為0.379，由此之實際估計可知 γ_{F1} 均小於 η ，按下列理由無論如何 σ 不能大於 $1\sigma_F$

詳觀下二式便可證明雷氏法估計之誤差非純質矣

$$(1-\gamma_{F1}^2)S(x_{st}-\bar{x}_s)^2 = (m-1)(n-1)\sigma^2 + \gamma^2 S(\bar{x}_s-\bar{x})^2 \text{ or}$$

$$(1-\gamma_{F1}^2)S(x_{st}-\bar{x}_s)^2 = (1-\gamma_{F1}^2)S(\bar{x}_t-\bar{x})^2 + (1-\gamma_{F1}^2)S(x_{st}-\bar{x}_s-\bar{x}_t+\bar{x})^2 \dots \dots \dots \text{VI}$$

$$(1-\eta^2)S(x_{st}-\bar{x}_s)^2 = (m-1)(n-1)\sigma^2 + \eta^2 S((\bar{x}_s-\bar{x})^2) \dots \dots \dots \text{VII}$$

VII式之證明：

$$(1-\eta^2)S(x_{st}-\bar{x}_s)^2 = (1-\eta^2)\{S(x_{st}-\bar{x})^2 - S(\bar{x}_s-\bar{x})^2\}$$

$$\therefore (1-\eta^2) = \frac{S(x_{st}-x_t)^2 + S(\bar{x}_t-\bar{x})^2 - S(\bar{x}_t-\bar{x})^2}{S(x_{st}-\bar{x})^2} = \frac{S(x_{st}-\bar{x})^2}{S(x_{st}-\bar{x})^2}$$

$$\eta^2 = \frac{S(\bar{x}_t-\bar{x})^2}{S(x_{st}-\bar{x})^2}$$

$$(1-\eta^2)S(x_{st}-\bar{x})^2 = S(x_{st}-x_t)^2$$

$$(1-\eta^2)S(\bar{x}_s-\bar{x})^2 = \frac{S(x_{st}-\bar{x})^2 - S(x_{st}-\bar{x})^2}{S(x_{st}-\bar{x})^2} S(\bar{x}_s-\bar{x})^2$$

$$= S(\bar{x}_s-\bar{x}) - \eta^2 S(\bar{x}_s-\bar{x})^2$$

$$\therefore (1-\eta^2)\{S(x_{st}-\bar{x})^2 - S(\bar{x}_s-\bar{x})^2\}$$

$$= S(x_{st}-\bar{x}_t)^2 - S(\bar{x}_s-\bar{x}) + \eta^2 S(\bar{x}_s-\bar{x})^2$$

$$\text{但 } (x_{st}-\bar{x}_t) - (\bar{x}_s-\bar{x}) = (x_{st}-\bar{x}_t-\bar{x}_s+\bar{x})$$

$$(x_{st}-\bar{x}_s-\bar{x}_t+\bar{x})^2 = \{(x_{st}-\bar{x}_t) - (\bar{x}_s+\bar{x})\}^2$$

$$= (x_{st} - \bar{x}_t)^2 - (\bar{x}_s + \bar{x})^2 + 2(x_{st} - \bar{x}_t)(\bar{x}_s - \bar{x})$$

加以總和之數S

$$\begin{aligned} & S (x_{st} - \bar{x}_t - \bar{x}_s + \bar{x})^2 \\ = & S(x_{st} - \bar{x}_t)^2 - S(\bar{x}_s - \bar{x})^2 + 2(x_{st} - \bar{x}_t)S(\bar{x}_s - \bar{x}) \\ & \therefore S(\bar{x}_s - \bar{x}) = 0 \\ & \therefore 2(x_{st} - \bar{x}_t)S(\bar{x}_s - \bar{x}) = 0 \\ & (1 - \eta^2)S(x_{st} - \bar{x}_s)^2 \\ = & S(x_{st} - \bar{x}_t - \bar{x}_s + \bar{x})^2 + \eta^2 S(\bar{x}_s - \bar{x})^2 \\ = & (m-1)(n-1)\sigma^2 + \eta^2 S(\bar{x}_s - \bar{x})^2 \end{aligned}$$

上已述明在同羣集內 γ 既小於 η 則 γ_{F1}^2 亦必小於 η^2 而 $(1 - \gamma_{F1}^2)$ 必大於 $(1 - \eta^2)$ ， $(1 - \gamma_{F1}^2)S(F^2)/(m-1)(n-1)$ 亦必大於 $(1 - \eta^2)S(F^2)/(m-1)(n-1)$ ，但 $(1 - \eta^2)S(F^2)/(m-1)(n-1)$ 之估計值尚大於實際 σ^2 ，而 $(1 - \gamma^2)S(F^2)/(m-1)(n-1)$ 必更大於 σ^2 ；由此可知 ${}_1\sigma_F^2$ 估計值內混有雜質，非純粹之誤差值

五、結 論

就本年試驗材料估計之結果，與上年之情形略同，由此可證明前名作者主張之理論與事實無背謬，今再將所得結論略述於下：

- (一) 對水稻品種比較試驗，以雷氏之環形排列，無論系統抑為逢機分布，按雷氏所求之 F 與 I 間之相關係數 η_{F1} 均較 η 為小；於系統分布 γ_{F1} 為 0.097， η 最小時為 0.193；於逢機分布時 γ_{F1} 為 0.0807， η 為 0.379，
- (二) 因 γ_{F1} 較小於 η ，所以以 γ_{F1}^2 求出之標差 ${}_1\sigma_F$ ，對於同一自由度，均較費氏法所求出之 σ 為大；於系統分布時 ${}_1\sigma_F$ 為 436.16， σ 最大為 381.286 於逢機分布時， ${}_1\sigma_F$ 為 388.466， σ 為 264.271
- (三) 不但用同一自由度所求之 ${}_1\sigma_F$ 大過 σ ，即以雷氏法所用之較大誤差自由度 $[m(n-1)=20]$ 與費氏法用之較小自由度 $[(m-1)(n-1)=16]$ ，求出之標差比較， ${}_1\sigma_F$ 亦大過 σ ，(觀表四)於系統分布時 ${}_1\sigma_F$ 為 391.130 於逢機分布時 ${}_1\sigma_F$ 為 275.9 由此等事實證明雷氏之說不確

- (四)由本試驗估計之標差，以雷氏法所未者，系統分布之標差對總平均 30.44% 逢機分布為 1.933%，以費氏所求者，系統分布之標差對總平均最小為 2000%，逢機分布為 16.56%，由此可推知逢機分布之標差較系統分布者為小，亦即逢機分布所求出之標差較系統分布所求出者為純粹。
- (五)雷氏法所求出之標差 σ_F ，無論較 σ 大或小，其內仍有他種變異存在。
- (六)由上述事實證明，雷氏法不及費氏法遠矣，且不能解決多數品種比較試驗上之困難。

六、參 考 書

1. Tippett, L. H. (1931). The method of statistics.
2. Fisher R, A. and Wishart, J. (1930). The Arrangement of Field Experiments and the Statistical Reduction of the Results.
3. Richey, F. D. (1924)— Adjusting yield to their Regression on a Moving Average, as a Means of Correcting for Soils Heterogeneity. Jour. Agri. Res. vol. 27.
4. (1926)— The Moving Average as a Basis for Measuring Correlated Variation in Agronomic Experiments, Jour. Agri. Res. Vol. 32.
5. Richey, F. D. (1930)— Some applications of Statistical Methods to Agronomic Experiments. Jour. Amer. Stati. Assoc. Vol. 25.
6. Wang, C. M. (1934) — Errors in Field Experiments and theorems involved in their Estimation. Ann. Res. Couc. Nat. Uni. Peiping. Agric. Sci. Ser. Vol. 1.
7. (1935)— Richey's Moving Average method as Compared with Fisher's Variance method. Jour. Agri. Assoc. of China, no. 132:1—27.
8. Wang, C. M. Chen, L. T. and Yang C. C. (1936)— Some Results of Field Experiments in Rice for comparison Between Moving Average Method and Variance Method. Jour. Agri. Assoc. of China, No. 145: 1—25.

棉作雜種遺傳性之觀察

孫 方

I 引 言

棉花爲世界主要工商品。其用途甚廣：短纖維者，可製火藥，作填充物等；長纖維者，可紡紗，能織布，衣被蒼生，爲吾人生活中必不可少之原料也。再顧吾國棉產，以最近五年平均計，年約產皮花八百餘萬石，而全年銷費則達一千三百萬石，不敷甚巨。因而外棉入超，自民國十一年起，年增一年，即以出產最豐富之民國二十三年而論，外棉輸進，仍達二百餘萬石，約合國錢一萬萬元，且輸入之棉，多爲細長之原棉，各種棉貨尙未與焉。故欲使吾國棉產能自給，其法不外二種：（1）增加棉田面積（2）增加每畝產量及提高原棉品質。前者可得速効，後者効大而較遲緩，在今日救急圖存之中國，似以二者並行爲宜。

增加每畝產量及提高原棉品質之方法，除注意肥料之運用，病蟲害之防除等外，尤需顧及優良棉種之育成，應行純系育種，雜交育種等手段，以達此目的。是篇之作，乃依據遺傳學之原理與技術，觀察雜種之遺傳性狀，若能稍稍引起閱者諸君對此問題研究之興趣，則作者幸甚！

II 供試品種之來源及性狀

所用之品種爲百萬棉及遵化棉，以「百萬棉（♀）×遵化棉（♂）」之方式交配之。二品種均得自本院農藝系，該系已作自花受粉六七年之久，並曾行遺傳試驗，證明性質純正不雜。

百萬棉初由金陵大學在上海吳淞江鎮農民之棉田中選出，後經該校在南京作多年精密之育種，方始有今日之地位。植作甚強壯，抗風力強，因而頗爲沿海一帶之棉農歡迎；幹高3—5尺，極強健；果枝節稀；葉甚少，且粗糙，基部有紅色，裂片寬大，全部被短毛；長莖帶紅色；花黃色，中有紅心；鈴體甚大；纖維潔白；籽

大有密被白色短毛。

遵化棉在華棉中之地位，無百萬棉之重要。主幹高的 3 → 5 尺，全部均呈甚紫色，薄被短毛，甚強健；葉身為淡綠色，老葉葉脈為紫色，嫩者僅反面現紫色，正面仍為綠色；花冠為黃色，有紫紅色之爪斑；鈴體中等大；纖維潔白；種籽為光籽，個粒甚小。

III 交配手續及第一代處理情形

第一 年：

交配前以迄交配後所行之步驟，為便利二種交配起見，故株行距特別闊，各為二尺，且相間而植。當初開花前，將各株編成號數，標以木籤。每日下午五時後，觀察各株植，見有明日將開之花，即剪開其苞葉，用刀沿萼之上緣，切去花瓣，次乃以小鑷鉗去小蕊上之花藥；花藥全拔後，再以擴大鏡觀之，若無花藥碎片存留，乃以紙袋套上，紮束袋口。同日同時再以回心針夾明日將開之花若干朵，以作父本。翌晨八時半至十時半間，解開母花之紙袋，再以擴大鏡視之，若柱頭上無花粉黏其上，乃將父花之回心針取去，拉開花瓣，取出父花之雄蕊管，以管上之花蕊，擦母花之柱頭，使柱頭多黏花粉，乃將此母花仍用紙袋套好，花柄上并掛一紙牌，書明交配之號數月日，俾將來有所查考。交配後二三日，柱頭之黏液已漸乾枯，乃取去紙袋。至棉鈴成熟時，乃將每鈴之籽棉，連同該鈴上之紙牌，一並收下，貯於一紙袋內，紙袋之外，記其號數。暇時，再考其品質，以便選出下年用以觀察第一代雜種遺傳性之種籽。

註：本年交配工作，多為本院農藝系所做，謹此誌謝。

第二 年：

種植情形：——上年共交配花數，達一百餘朵，成熟吐絮者，得六十餘鈴，再經室內考種淘汰結果，實得四十八鈴，乃按其號次，以各為一尺五寸之株行距，用點播法播下；每次下籽一粒，籽之兩旁，各種黃豆一粒，助其出土。因今春北平一帶苦旱，棉籽播下後，不能得適量水分，故不發芽者甚多，結果僅得良好植株六十二株。

(2) 田間觀察：——自發芽開始，至棉鈴吐絮收穫止，隨時考查各植株之

生長情形及生長性狀，本年植科較親本高大，生長亦速，抗旱力強，此為第一代雜種優性之表示。

(3) 自花受粉：——各株將開之花，均用回心針夾好，使自花受粉，並隨時記錄其開花期，吐絮期，分號採收，以為明年觀察後分離現象之材料。

II 觀測之結果

本試驗共注意九個特性，即葉形；蜜腺；苞葉齒數；鈴之形式，寬度，室數；衣指；籽指，纖維長度。他如植科之色素；鈴瓣中縫；鈴面凹點等皆係以肉眼觀察所得未用器量測及比色表詳細判別，現亦簡單寫出，以供他日研究之參考焉！至於取樣情形，茲略述現下：(1) 葉形，測葉形時，為九月初旬，每株取二三片不等，但葉片全放者方始中選。(2) 蜜腺，測蜜腺時亦為九月初旬，在每株分枝及主莖着生之葉中，任意選二三片觀察之。(3) 苞葉齒數，鈴之形式，鈴之寬度。測量時均在鈴體最大時行之，每株隨意取出二三枚觀測之。(4) 鈴之室數。觀察時在八月二十號左右，先求得一株之平均數，再以每株為單位，求總平均數。(5) 纖維長度，每鈴任擇一室，取位於此室中央部分之棉籽測之，以棉籽中部纖維之長代表此棉籽纖維之長。(6) 衣指及籽指，於每鈴中任擇二室，求衣指後，再用原籽求籽指。

葉形

昔日之研究棉作遺傳學者，對於葉形之考察方法，可大別為二：(1) 以肉眼觀察之。(2) 以測量法測定之。例如 Leake (1911) 氏研究印度棉葉形遺傳時，以葉因素 Leaf factor 係數解釋葉形；Kottur (1923) 氏研究紅花雞腳棉 *G. Aoboreum* Var. *rosea* 與鈍葉棉 *G. Obtusifolium* 之雜種勢時，以葉因素中所有要素之差太大及各要素間關性太微，故另倡一種葉指數 Leaf Index 以代替之，前氏之葉因素即取葉中脈長減去葉柄到葉缺距離，除以中央裂片最大寬度。後氏之葉指數以中央裂片長度及其寬度為標準，後氏之方法，誠較前氏為優，但量時似難準確，乃以中央裂片寬與葉中肋長之比以估計之。其結果如下：百萬棉之平均數為 0.3871 ± 0.0002 ，遵化棉之平均數為 0.3690 ± 0.0034 ，第一代雜種之平均數為 0.3760 ± 0.0683 。由上可知， F_1 似為中間型，蓋 $[0.3871$ (百萬棉之平均數) $+ 0.369$

(遵化棉之平均數)] $\div 2 = 0.376$ 也。

Leake 氏曾以木棉 *G. Arboreum* 與拜尼 Bani 交配，所得之 F_1 亦為中間型，前人之結果亦如此，此種判斷，當較可靠矣。

葉 蜜 腺

蜜腺能分泌一種甜液，可吸引蜜蜂等各種昆蟲，若蜜腺發達，其影響雜交程度甚大，故在我國栽培棉作，未行地方純種之先，此問題尤堪注意！

主莖葉蜜腺數，百萬棉 $M = 1.6750 \pm 0.0849$ ；遵化棉： $M = 1.9750 \pm 0.0853$ ；第一代雜種， $M = 2.2500 \pm 0.1174$ 。分枝葉蜜腺數，百萬棉，： $M = 1.1125 \pm 0.0502$ ；遵化棉： $M = 1.2375 \pm 0.0511$ ；第一代雜種 $M = 1.3000 \pm 0.0515$ 。由上可知，無論主莖葉上之蜜腺及分枝葉上之蜜腺，雜種數目均多，此種優勢雜種勢力之呈現，甚為明顯。

苞 葉 齒 數

百萬棉之苞葉齒數： $M = 5.1500 \pm 0.1400$ ；遵化棉之苞葉齒數： $M = 8.1125 \pm 0.1125$ ；第一代雜種苞葉齒數： 7.000 ± 0.3462 ；故 F_1 為中間型。

關於苞葉齒數之研究，先後有 Harland, Kulkarni, Khadilker 諸氏。Harland (1920) 氏之一部分結果，尤與本試驗相合，氏曾以高原棉與無齒司徒達棉交配，第一代雜種為中間型。更以新大陸棉與矛葉棉交配，其結果亦如此。

鈴之形式，寬度，及室數。

品 種	百萬棉 (平均數)	遵化棉 (平均數)	F_1 (平均數)
形 式	0.7028 ± 0.0076	0.6830 ± 0.0091	0.7143 ± 0.0092
寬 度 _g	2.6100 ± 0.0213	2.3400 ± 0.1949	2.7714 ± 0.0155
室 數	3.4000 ± 0.0102	3.3500 ± 0.1167	3.3404 ± 0.0160

Ball (1912) 氏用寬度及形式表示鈴之大小，氏之形式，即長與寬之比。本試亦仿此。由上表可知 F_1 之形式為 0.7143 ± 0.0092 寬度為 2.4714 ± 0.0155 ，故 F_1 為較長狹形之鈴，其狀態近百萬棉。

Ball 氏在高原棉及埃及棉雜交之實驗中，曾有一結論：「新型產生鈴之寬與室

數為正相關」，著者作實驗時，惜未顧及於此，否則當又可得一好資料以供研討。然現頗信此語為確，試觀表中， F_1 形式之字數雖增，但寬度數字甚小，故室數亦不多矣。在本試驗中， F_1 之室數，似被遵化棉所限制。

纖維之長度

纖維長度，百萬棉： $M = 24.7500 \pm 0.1675$ ；遵化棉： $M = 26.2300 \pm 0.1927$ ；第一代雜種為 $M = 26.160 \pm 0.2123$ 。由此可知長纖維對短纖維為顯性，故 F_1 之長度偏向於遵化棉。

關於纖維長度研究者甚衆；新大陸方面：Mc Lendon 氏 (1912) 交配長絨埃及棉與短絨高原棉，即得 F_1 居於中間型及長絨之間。Hardland (1915) 氏交配海島棉（長絨）與南美棉（短絨），所得 F_1 居於中間型，但與長絨親本相近。

Ball 氏 (1907) 據天然雜交初步報告，謂 F_1 中長絨為完全顯性。舊大陸棉方面：Fletcher 氏 (1907) 謂短絨對長絨為隱性，反之，長絨對短絨則為顯性矣。Kotter 氏 (1923) 在草棉與紅花雞脚棉之交配中， F_1 亦為長絨。吾國之過探先氏，交配常陰沙棉與北平長絨棉，其結果亦得長絨對短絨為顯性。故諸氏之結果，幾不約而同。茲再就親本 F_0 及 F_1 之羣集中（以果鈴為單位），研究其分類狀態，則得下表：

纖維長度 cm	20.5	21.5	22.5	23.5	24.5	25.5	26.5	27.5	28.5	29.5
百萬棉%		3	14	17	22	24	8	10	1	1
遵化棉%	1		4	9	5	27	17	17	14	6
化棉 F_1 %	1	4	5	5	6	22	15	30	7	5

觀上表，百萬棉衆數值為 25.5 cm.。佔全體員數 24%，遵化棉之衆數值亦為 25.5，但佔全體員數 27%， F_1 之衆數值較二親本均高，為 27.5 cm. 包含員數佔全體員數 30%。由此可知， F_1 之纖維，不僅平均數高，其最多數個體之纖維，尚較親本最多數個體之纖維為長也。此種優性雜種勢，吾人若用之以供育成一纖維長之品種，亦屬可能，蓋據 O'Kelly and Hull 氏謂：在任何情形下，親本之絨長與子代之絨長均為正相關，且相關係數甚大也。

衣指及籽指

種類	百萬棉 (平均數)	遵化棉 (平均數)	F ₁ (平均數)
衣指	4.3543 ± 0.1687	1.8404 ± 0.0607	2.5938 ± 0.0950
籽指	8.5640 ± 0.1436	6.8628 ± 0.0952	8.6480 ± 0.2754

觀右表，F₁之衣指與衣指輕之親本相近，故雜種勢不顯著。至若籽指，F₁皆超過親本之重量，雜種勢異常顯著。

影響衣指之因子簡分之有二點：(1) 因棉籽面積不同，及表皮細胞能生成纖維數量，因而影響及每粒籽上纖維根數。(2) 每根纖維生長之充實程度。故普通衣指高者棉籽大，棉籽大者籽指高。籽指及衣指乃成局部相關。然此處之結果適相反，雖籽指甚高，但衣指並不高，茲再參考過探先氏以長陰沙棉交配北平長絨棉之結果，過氏將二親本之衣指(或籽指)相加，求得均數後，再與F₁比較。如衣指F₁(二親之均數)為4.38 ± 0.05，F₁為3.42 ± 0.13。籽指F₁(二親本籽指之均數)為8.23 ± 0.09，F₁為8.44 ± 0.05。其結果與本實驗相若，抑中棉為例外乎？——即大籽而衣指低者。

植科之色素

莖	遵化棉	百萬棉	F ₁ 似遵化棉
苞葉及鈴	均紫色	苞葉略帶紫，鈴色綠	,, ,, ,, ,,
葉	葉身淡綠。老葉叶脈紫，嫩者僅反面為紫	葉身濃綠。老葉叶脈正面青色，反面略紫，嫩者全為紫色。	葉身較二者綠色略濃。葉脈色素與遵化棉同。

鈴瓣中縫及鈴面凹點

鈴瓣中縫：遵化棉不顯著者多，百萬棉較顯著，雜交種甚顯著。

鈴面凹點：遵化棉較深，百萬略淺，雜種之深度似為中間型，但凹點處之黑點，似較二親本尤為顯著，想為油腺極發達所致。

V 結 論：

葉形，苞葉齒數，F₁為中間型。鈴之室數，衣指，F₁均受親本少者限制，故與遵化棉相似。鈴之大小，葉蜜腺，纖維長度，籽指均受親本之數字多者影響，

特 載

北平市四郊植棉之概況

林 彥 崙

余于民國二十三年一月，在北平市政府辦理四郊農村調查工作，歷時四閱月，遍走各鄉村，整日盤桓於鄉農之間，關於其一切情形，當時調查甚詳。復于二十三、二十四兩年間，在北平市政府及北平市農事試驗場，辦理四郊委託示範農場事宜，推廣棉業，指導棉農。此兩年間余雖居在城裏，仍是不斷的跑到鄉間，所過的仍可算鄉村生活。余前後與鄉農往還，凡兩年有餘，關於四郊農民之一切情況，略悉一二。在民二十三年市政府辦理四郊調查工作完竣之後，市政府曾編有北平市四郊農村調查一書，所列者未能詳盡，其內容僅是各郊區之耕地總面積，與人口牲畜之總數，以及調查者之呈文，市長之批語。關於農業經濟方面，如貸款，地價，每年盈虧等項，毫未顧及。即以各種作物在各地栽培之情形而言，亦未能詳細列入。如關於棉農一項，僅云南郊棉地面積若干畝，總產量若干斤而已。至於植棉者究以某處較多，所用者又係何類種籽，栽培方法如何，每年盈虧如何，均未能列入。實一憾事！茲值大衆提倡棉業之際，謹將北平市四郊植棉之概況，藉本刊略述一二，以供關心四郊棉業者之研究。至關於其農村經濟方面諸問題，容當另篇述之。

關於棉地面積，一般人均謂北平南郊棉農最多，面積亦廣。實際南郊在先並不多，所以多者，多在南苑，係屬縣界。郊區植棉者，自民國二十三年以後，始漸增加。在民二十三年之前，南郊棉地面積，僅佔全面積百分之一，棉農多在永定門至南苑馬路兩旁，如安樂林，洋橋，石榴莊，時家村，南頂，高莊等村。自民二十三年以後，經市政府之提倡，始漸由馬路向東推廣，直達於李羅營，中間植棉者，日見

加多，如西直河，牌坊，小店，六座坎，孝羅營，花園子，左安門外，廣渠門外棉農最多。自永定門向西，則多為栽培蔬菜及花卉者，棉農則不多見。北郊棉農甚多，且甚普遍，較之南郊，有過之無不及。其植棉以圓明園附近為最早，其後漸次東傳，以至普遍全郊。最近以來，棉業異常發達，其棉農較多者，在安定門外如柏林寺，御路，東營房，安福莊，北頂，小黃莊，安家坎，等村。在德勝門外者：如後九條，六鋪炕，五道廟，大鐘寺，老虎廟，太平莊，福緣門，一畝園，成府，蕭家河，黑山扈，雙泉堡，蕭聚莊，關西莊，下清河，上清河，後八家，西窪，樹村，二河開，圓明園，馬連窪等村。東郊西郊，以土壤關係，棉農較少，蓋東郊土壤，稍具黏性。西郊土壤，則多屬沙性。此二者均不如南北兩郊之壤土以植棉為適宜。故東郊大部分作物為玉米，西郊則多栽培白薯花生，此亦地力使然也。東郊植棉區域，在馬房寺一帶，係與南郊交界處，土壤尚稱適宜，農民又受南郊植棉之影響，多數農民漸植棉業。其次為東便門外公主坎，大鹿園，小鹿園一帶，植棉者尚屬不少。西郊植棉區域，大部分在藍甸廠，長春橋，車道溝，籬芭房一帶，阜成門外朱各莊，恩濟莊，雙槐樹，北窪以及什方院，本樺地，沙溝，樂道灣等處，亦復不少。總觀棉農，以南北兩郊為最多，東西兩郊次之。其所用棉籽，在民二十三以前，雖係美棉，但其品種不純，產量甚低，如民國二十二年度，南郊棉地面積為六三五畝，總產量為三八二一〇斤籽棉，每畝產量僅六〇斤強，可見一般矣。民國二十三年，北平市袁市長，目睹四郊農村破產，乃極力提倡植棉，以其收入較豐，思有以補救之，乃無價頒發四郊棉籽約一萬斤，此項棉籽係來自朝鮮，經檢定係金氏棉種(King)，棉桃雖小，產量尚屬不惡。故當年棉產驟增，每畝產量平均約在一四〇斤以上，棉農盈餘每畝由六七元至十數元不等，農村經濟，驟見輕鬆不少，一般農民無不頌揚袁市長之德政！民國二十四年，北平市農事試驗場成立，袁市長委本場辦理四郊頒發棉籽事宜，本年度共發棉籽計一七八〇〇斤。該項棉籽，一半為本場之富華棉種，一半為孫場長之脫字棉種，兩者均屬美棉中之最優者，較諸去年之金氏棉種，又勝強多多矣。故二十四年度之成績，較二十三年度尤見進步！關於其栽培之方法，則多未精通者。即以播種一項而論，在先只知條播，而不知點播；播種以後，只知除草，而不知整枝摘心等之工作；肥料方面，不論堆肥厩肥，有則施之，無則不施，毫不加以研究；旱災水災，更無防範之設置，如防旱可以鑿井，防水可

以挖溝等，此皆植棉之要件。乃自民國二十三年以後，市政府因鑒於農民對於植棉之無經驗，曾編有美棉種植法，散發四郊農村，一般農民始知植棉尚有種種整理之手續，不能聽其自然，必須盡人力方能聽天命，於是栽培之方法，加以改良，而棉業亦隨之進展。惟於鑿井挖溝等稍費金錢之設置，或因經濟之不便，或嫌工作之繁難，尚有多數人觀望，似此則仍有待於提倡者也！茲將此兩年間所頒發之棉籽，及棉農盈餘之情形，分別列表於後：

二十三年度頒發棉籽四郊分配之情形

郊 別	出 發 棉 籽	承 種 畝 數	備 考
東 郊	一〇〇〇斤	一六六畝	
西 郊	六〇〇斤	一〇〇畝	
南 郊	三九〇〇斤	六五〇畝	
北 郊	四三〇〇斤	七一六畝	
四郊總計	九八〇〇斤	一六三二畝	

二十四年度頒發棉籽四郊分配之情形

郊 別	發 出 棉 籽	承 種 畝 數	備 考
東 郊	四〇〇〇斤	六六六畝	
西 郊	四二〇〇斤	七〇〇畝	
南 郊	四八〇〇斤	八〇〇畝	
北 郊	四八〇〇斤	八〇〇畝	
四郊總計	一七八〇〇斤	二九六六畝	

二十三年棉農盈餘調查表(以一畝為單位)

	收 入	支 出
籽 棉	16.0元 (每畝140斤 每百斤 2元)	
棉 柴	0.6元 (每畝150斤 每百斤 4角)	
種 籽		0.6元 (每畝6斤每斤1元)
工 資		3.6元 (每畝12工每工3角)
肥 料		2元
農具折耗及雜支		0.4元
地 租		3元
每 畝 盈 餘 7.8 元		

二十四年棉農盈餘調查表(以一畝為單位)

	收 入	支 出
籽 棉	20.8元 (每畝160斤 每百斤13元)	
棉 柴	0.8元 (每畝200斤 每百斤 4角)	
種 籽		0.6元 (每畝6斤每斤1角)
工 資		4.5元 (每畝15工每工3角)
肥 料		2元
農具折耗及雜支		0.4元
地 租		3元
每 畝 盈 餘 11.1 元		

總觀以上各表，即悉棉農發展之概況。原於民二十三頒發棉子之後，北平市政府在四郊曾有委託農場之設置，凡何種棉子各戶，擇其素有經驗地勢平坦而相宜者，經市政府委為委託農場，以為其他棉農之模範，而指導其未熟悉者。用意至善，效果顯著。二十三年度四郊共設委託農場二十六處，茲將其姓名住址列表於後：

民國二十三年度四郊委託農場各戶姓名表

姓 名	住 址		承種畝數	備 考
	某 郊	某 址		
吳 清 潔	南 郊	六座坎	五畝	
鄭 德 陞	南 郊	小店村	五畝	
趙 恒 祺	南 郊	牌坊	七畝	
孫 桂 森	南 郊	石榴莊	一〇畝	
徐 福 海	南 郊	石榴莊	三〇畝	
孫 博 菴	南 郊	高莊	五〇畝	
郝 德 奎	南 郊	安樂林南里	九畝	
卜 階 平	南 郊	洋橋	一〇畝	
王 進 興	西 郊	樂道灣	五畝	
馬 昆	西 郊	沙溝村	五畝	
孟 廣 浙	西 郊	北窪	五畝	
郎 慶 材	東 郊	小鹿園	五畝	
郎 起	東 郊	小鹿園	一〇畝	
王 傑 臣	北 郊	二河開	二〇畝	
任 顯 亭	北 郊	二河開	五〇畝	
關 萬 陵	北 郊	西窪	五畝	
瑞 計	北 郊	清河西後街	五畝	
劉 俊	北 郊	五道溝	七畝	
馬 文 樓	北 郊	太平莊	五畝	
馬 文 會	北 郊	太平莊	五畝	
孫 林	北 郊	後九條	一〇畝	
傅 永 恩	北 郊	六鋪炕	一〇畝	
趙 如 成	北 郊	御路	二〇畝	

賈長慶	北郊	東營房	五畝
劉忠	北郊	柏林寺	三〇畝
王洪奎	北郊	柏林寺	五畝

迨秋收之後，品定優劣，在北平四郊招集鄉老，曾經各開懇親會一次，由袁市長親自出席訓話，並備茶點以招待農民。在委託農場各戶之內，檢其成績最優者，分別給以獎金獎狀，農民異發努力不歇，宜乎其有相當之成績也！其得獎者之姓名如左：

二十三年度委託農場得獎各戶姓名表

姓名	得獎等次	所得獎品	備考
趙恒祺	壹等	獎金貳拾元 獎狀一紙	
趙如成	貳等	獎金拾元 獎狀一紙	
計一瑞	貳等	獎金拾元 獎狀一紙	
任顯亭	貳等	獎金拾元 獎狀一紙	
郎起	貳等	獎金拾元 獎狀一紙	
徐福海	貳等	獎金拾元 獎狀一紙	
孫桂森	貳等	獎金拾元 獎狀一紙	
王洪奎	叁等	獎紙一紙	
賈長慶	叁等	獎狀一紙	
傅永恩	叁等	獎狀一紙	
劉俊	叁等	獎狀一紙	
孟廣浙	叁等	獎狀一紙	
王進興	叁等	獎狀一紙	
一階平	叁等	獎狀一紙	
吳清潔	叁等	獎狀一紙	

二十四年度由北平市農事試驗場辦理，一切仍仿原案只是委託農場名義，改爲委託示範農場，其數目增至四十一處。其姓名列如下表：

二十四年度委託示範農場各戶姓名表

姓 名	住 址		承種畝數	備 考
	某 郊	某 村		
張 喜	北 郊	蕭家河	八畝	
趙 鼎 臣	北 郊	樹林	二〇畝	
王 傑 臣	北 郊	二河開	二五畝	
計 瑞	北 郊	清河西後街	二〇畝	
張 德 順	北 郊	清河西後街	一二畝	
楊 月 如	北 郊	西窪	一〇畝	
王 行 有	北 郊	蕭聚莊	一二畝	
劉 俊	北 郊	五道廟	一〇畝	
白 元 喜	北 郊	大鐘寺	二〇畝	
王 文 貴	北 郊	一間房	一五畝	
劉 新 助	北 郊	北頂	二〇畝	
趙 如 成	北 郊	御路	一五畝	
賈 長 慶	北 郊	東營房	一〇畝	
王 洪 奎	北 郊	柏林寺	二〇畝	
劉 忠	北 郊	柏林寺	一五畝	
白 板 秀	東 郊	馬房寺	三〇畝	
張 寬	東 郊	馬房寺	一〇畝	
楊 志 春	東 郊	馬房寺	五畝	
孔 富	東 郊	馬房寺	五畝	
陳 永 順	東 郊	大鹿園	八畝	
劉 瑞 山	南 郊	廣安關廟	一〇畝	
卜 階 平	南 郊	洋橋	一〇畝	

徐福海	南郊	石榴莊	一〇畝
王俊清	南郊	石榴莊	八畝
趙恒祺	南郊	牌坊	八畝
屈寶貴	南郊	西直河	一〇畝
陳鈺	南郊	李羅營	一〇畝
陳毓文	南郊	李羅營	一〇畝
鄭福祥	南郊	李羅營	五畝
張煥亭	南郊	花園子	六畝
崔敬	西郊	藍甸廠	七畝
張廷斌	西郊	籬房	五畝
聶世清	西郊	車道溝	一〇畝
朱喜	西郊	長春橋	五畝
王敬星	西郊	樂道灣	九〇畝
馬昆	西郊	沙溝	五畝
張鳳岐	西郊	木樨地	五畝
何希三	西郊	恩濟莊	一〇畝
陳德祿	西郊	雙槐樹	五畝
孟廣浙	西郊	北窪	五畝
趙鶴齡	西郊	朱各莊	五畝

當年結束，成績比較進步，原擬各郊仍各開懇親會一次，以便頒發獎金獎狀。嗣因袁市長去職，未克舉行，僅將獎金獎狀由本場頒發與得獎各戶。茲將其得獎之姓名列表如下：

二十四年度委託示範農場得獎各戶姓名表

姓名	得獎等次	所得獎品	備考
張德順	壹等	獎金貳拾元 獎狀一紙	
徐福海	壹等	獎金貳拾元 獎狀一紙	

劉 新 勛	貳 等	獎狀拾元	紙一
趙 如 成	貳 等	獎狀拾元	紙一
王 洪 奎	貳 等	獎狀拾元	紙一
卜 階 平	貳 等	獎狀拾元	紙一
鄭 福 祥	貳 等	獎狀拾元	紙一
白 松 秀	貳 等	獎狀拾元	紙一
張 寬	貳 等	獎狀拾元	紙一
王 敬 星	貳 等	獎狀拾元	紙一
孟 廣 浙	貳 等	獎狀拾元	紙一
計 瑞	叁 等	獎狀一	紙一
楊 月 如	叁 等	獎狀一	紙一
劉 俊	叁 等	獎狀一	紙一
趙 恒 祺	叁 等	獎狀一	紙一
張 煥 亭	叁 等	獎狀一	紙一
劉 瑞 山	叁 等	獎金一	紙一
何 希 三	叁 等	獎狀一	紙一
馬 昆	叁 等	獎狀一	紙一

總觀比兩年間四郊植棉之情形，雖有進步，而其數目却不驚人。例如南郊在民國二十二年，棉地面積為六三五畝，二十三年增至一〇〇〇畝以上，迨至二十四年增至二〇〇〇畝左右，佔全郊耕地面積百分之四，似此仍有繼續提倡之必要！自本年春間，市政府改變方針，委託示範農場停辦，頒發棉籽改由社會局交農會辦理，每郊發棉籽五〇〇斤，而東郊竟無人領種，較之以前之爭先恐後，惟恐領不到手者，相差懸殊！以致本年棉業未見若何進步，實屬可惜！茲以四郊農村之破產，及個人之職責關係，不得不從長以計之。

考提倡植棉，為救濟農村之一道，已為世人所公認。近年以來，四郊農民對於植棉，雖是略有認識，但究屬有限。而一般農民之頑固腦筋與固守成見者，仍在多

數！苟不加以宣傳及勸導，則農民無從得知植棉之利益。且一般農民因其知識淺薄對於一切事務，重眼見不重聽聞，必須有實際之榜樣，方能奏效。故當初設立委託示範農場，其用意即在此也！茲為救濟農村破產，改善農民生活起見，該項委託示範農場，實有繼續辦理之必要！即頒發棉籽一項，如認為不能無價頒發，亦可酌收貸價，或是借與農家，令其秋收還籽亦可農事試驗場職司四郊農事，一切提倡及推廣等事務，自應由本場辦理。在頒發棉籽之前，可先派員赴四郊宣傳植棉之利益，及提倡之宗旨，況已有兩年之成績可證，則農民無不樂為。忖想其情形，必似往年年爭先種植無異！再加以委託示範農場之指導及模範，農民有此觀感，則棉業無有不發展者，棉業發展，農村自然日見景氣，長此以往，則所謂農民福利者，自可期矣！

畜牧獸醫季刊 (養豬專號)

內容預告

豬之八代近親育種試驗報告
 綜雜養豬試驗方法
 哺乳種別觀察報告
 屯肥試驗報告

本地豬之分期屠宰試驗
 豬的重要傳染病
 麥克林區豬的衛生辦法
 豬業調查

出版期：廿六年六月 價目：每冊國幣五角 出售處：南京三牌樓中大農學院季刊委員會

浙江省民衆教育輔導半月刊

第三卷 第十期 要目

民衆教育的兩條大路
 國防心理的建設
 對於改進民衆訓練的一些意見
 實施壯丁訓練的問題及其解決途徑
 民教雜談
 滬西民生教育實驗區概狀
 杭州第二民教館生計教育實施報告
 閱讀進修指導(一)
 學員質疑解答
 向進修同志貢獻兩點進修辦法
 鄉村民教怎樣實施國防教育
 談談合作社會計紀錄問題
 指導松溪農民試種純系稻的經過
 參觀大漚民校記

金學嚴
 瀨 羣
 趙 晨
 鄭福連
 汪 洋
 白 水
 式 陵
 黃 燦
 胡 封
 李賢岳
 項澤恆
 朱 旭

定價 每半月一冊售銀六分
 全年廿四冊連郵六角

發售處 杭州英士街
 浙江省教育廳公報室

由森林除蟲年談到北平壇廟

古 樹 之 蟲 害

賈 愚 公

實業部有鑑於各地森林連年遭受虫災，損失頗鉅，特訂本年為森林除虫年，以期積極防治，而收保護森林之實效。消息傳來，未嘗不為造林運動而慶幸，且希望此一年之努力，果能獲得其相當之成績焉！

雖然，虫害之防除問題，實非易易，即其先已有精深之研究，與完善之設備，乃因害虫之發生及其他種之情形，實亦非此短短的一年所可達其理想的目的。況我國應用昆蟲學尚在萌芽時期，研究固難云有成績，即研究之人員亦復無多；而治虫之設備，殆尤為簡陋。如民國二十四年以來之松毛虫為害於松林，幾已遍及長江各省。就作者在湖南各處之目擊，凡被害之松林，狀如火後，焦灼滿山，僅存枯木。當其在大發生之時也，羣感防除之必要，但亦羣感無法施行。雖亦有提供歐美諸國之治虫方法者，而多因設備不全，時效已過，或者不合當時為害情形而仍然無效，結果惟任其自止於各眠而已。是不特湖南如此，殆其他各處，莫不如此。時至今日，固然對於松毛虫之為害，已有相當之研究，而可事其防除工作。但松毛虫只松毛虫耳，倘松毛虫而外，又有其他之害虫猖獗，則又如何耶？！則非可即時徒呼防治，且須同時研究也。故吾人對此除虫年之希望，實可不必過奢，其不過對虫害問題予以有目標之注意耳。其後之情形，一方面固須視此關係方面之努力如何，他方面則仍須希望政府當局之切實以實力施行也。且此問題繁難，既非短期可以完成，尤應繼續不斷地加以努力。則此除虫年之訂立，實惟開其端而已。不僅此也，其他如農作物害虫，園藝害虫，積穀害虫等等，在目前中國，皆皆成地方的，或全國的大問題，其影響於國民經濟與社會國家，誠不亞於森林害虫。且虫害之預防為治本，

是宜未雨綢繆。一旦猖獗，治不易矣！如前述松毛虫之爲大害，蓋有由也。故吾人更望政府當局，因森林害虫之注意，而於其他虫害漸次均有所注意焉！

夫森林除虫年之訂定，在中國之害虫防治史上，尙爲創舉。則在實施防除之初，務必予農民之濃厚之興趣，與堅實之信仰，以求將來之發展，而獲良好之效果。且觀中國農民知識幼稚，原於育苗造林即乏科學方法，只能墨守陳規，而大半則惟仰其自然生長。若云虫害之防除等，更是渾渾噩噩，且有委爲天命而執迷不悟者。故當實施時，不惟督促農民厲行，且直接的應兼負教化之責，而多加指導。間接的則可仿彼模範林之意義，而於各模範林，國有林，公有林，風景林等處，施以防除示範，或舉行防除展覽會等。俾農民得以增加虫害之認識，與虫害防除之知識與技術等。既先有相當基礎，然後登高一呼，是可萬山響應，其於整個之虫害防除，蓋可推行甚速也。而所有模範，國有，公有，等森林，尤應先行實施防治。

北平壇廟之古樹林，（係檜，柏等樹）皆百年以至數百年前物也，形姿糾古，其色青蒼，是不特爲故都之風景所關，甚至於我國古文化均有重要之價值。乃於前年起，凡天壇，先農壇，景山，太廟等處，均陸續有枯死或半枯之古樹發現，約計之殆已達三，四百株之多，是知其爲害至烈矣。當時壇廟管理當局睹此情形，曾分請各方專家研究，以謀救治。當經本院教授易希陶先生決定爲天牛類(Cerambycid) 幼虫之蝕害所致。繼經幾度視察並數月之飼育，研究，於是決定學名爲 *Semanotus bifascatus* Motschulsky，中名爲雙條杉天牛；關於其生活習性，及爲害情形等，均得明瞭。同時又擬定經過試驗良好之防除法，以供該當局之採用。（其先後之視察，研究報告見本刊第一卷第一期，及第二卷第一期）但自去年春季以來，關係林屬國有，須俟國家當局之批准後始能進行防治，於是耽延至今，尙未見有防治工作之表現。而此虫在去冬成熟之成虫，瞬將脫出而產卵。此時若能趁早積極從事，殺一成虫，即可使多數幼虫不能發生；否則，俟幼虫發生後，多而不易除治，且不知其在今年又將爲多大之害也。

試再觀此雙條杉天牛之生活習性，及發生情形，尤可明其爲害，殆將有加無已。按其發生爲每年一次，以成虫態越冬於樹幹內，至翌年四，五月頃，即行脫出交配而產卵於樹幹上。其由卵孵化之幼虫，即沿樹皮下方之材部表面蛀食，致破壞樹之皮層組織，其烈者樹皮幾全與樹之材部相離。及將成熟時，乃穿入材部化蛹，

至八，九月即已成熟而羽化為成虫。故本虫之為害期在四，五月至八，九月之間，亦即一般樹木每年生長旺盛之時也。而樹之皮層組織既已破壞，其所需之養分當難供給，則被害之樹勢將淪於枯死。且此等古樹年已邁高，以其整個之壽命言，其此時之生長，未必完全健旺，而抵抗力甚或與年俱衰。是則古樹之本身，固不堪侵害而易致死亡，且尤足予害虫以可乘之機會也。再若氣候等因子適宜，更予斯虫之繁殖以自然之發展，於是，即釀成不可收拾之猖獗現象。恐將不需二，三年之時間，而數百年之古樹，即可完全枯死。顧我故都之風景，文物，誠不勝其惋惜焉！

雖然，亡羊補牢，猶未晚也，倘該壇廟管理當局能即行防治，是猶可救治於來茲。設從今年起即照所定防除法積極防除，第一步可將已經被害而枯死之各樹完全砍伐，善為處理其所伐木材，以殺滅其留在樹內之害虫，而免又行滋蔓。第二步可將所有被害之半枯樹，依法嚴行此虫之驅殺，以免再全枯而死。如此則尚未被害者，是可免罹其害。而後勤加清剿之，保護之，或亦只需二，三年之時間，而得殲除此害於無遺，以保數百年來之古樹也。

本年為森林除虫年，前已述及。則政府與壇廟管理當局，對此古樹之虫害，正可積極實施防除也。且以研究既經竣事，只徒實際工作，其更有事半功倍之效，殆亦無疑。且壇廟古林原為國有，價值尤為特殊而重大，其虫害問題亦久為各方所注意，蓋尤應先事首創，以啓除虫年實施之端，又可為民之範，而其主要之救治斯林及保護斯林之目的，亦能到達矣。反之，倘此國有之特殊森林，在森林除虫年而不除治為害激烈之害虫，則森林除虫年之法令將何以行？其森林除虫年之本意，似亦不足以宣達於民間，而此數百年歷史之特殊森林，即可忍其為纖小之害虫而毀敗耶？！雖然，吾人願謹待其防治工作之實現！

民國二十六年，三月二十日，于昆蟲學研究室。

鄂棉月刊

第一卷 第七期

要目

- 棉作移植與其成活及生長關係之研究... 馮肇傳 施珍
- 鹽堊墾地試驗初步報告..... 季君勉
- 國內棉花水種不能完全絕跡之主因..... 倪克定
- 棉種田間試驗技術之研究(續)..... 程侃聲等
- 棉業消息.....
- 棉業統計.....

本期零售五分 預定全年十二期六角 郵費在內
漢口上海銀行三樓湖北棉業改良委員會
鄂棉編輯部發行

浙棉第二卷第一期

要目

- (一) 試驗缺區之研究..... 蕭輔
- (二) 浙江棉業推廣之途徑..... 邵亮熙
- (三) 棉花每顆各籽位上纖維長度之差
異..... 張理文
- (四) 美國植棉史話..... 楊致福
- (五) 浙江各棉區中美棉自海變試驗
報.....
- (六) 二十五年度本場棉作試驗報告...

定價：每期五分 每年五角
(國內郵費在內，郵票通用)

出版處：杭州七堡浙江省棉業改良場編輯部

大道月刊

第七卷 第四期 要目

二十六年二月二十日出版

- 日本今後之外交重心..... 李健
- 從政治歷史上討論復興中國之途徑..... 廖兆駿
- 民族主義之世界觀..... 庸
- 世界經濟之現況..... 厲鈞
- 國防前線綏遠一瞥..... 廖兆駿
- 主義的研究..... 躍千
- 東北同胞的解放戰爭..... 李鳳鳴
- 中國糧食問題概論..... 廖兆駿
- 日本軍費膨脹及其經濟的影響..... 陳時雍
- 英日同盟復活論與經濟關係..... 徐瑩
- 法國人民陣線鬥爭之回顧..... 丘敘倫
- 整軍經武下之德國財政狀態..... 章玉屏
- 英國遠東政策之輿論..... 沙玉峯
- 玉冊子.....
- 一月以來黨國大事紀..... 編者
- 一月以來國際要聞..... 編者
- 詩.....

價目 本期零售三角

預定全年三元 半年一元六角 郵費在內

總代售處 上海生活書店 南京正中書局
漢口光華書局

編輯發行處 南京洪武路二百一十號

大道月刊社

大眾

農村副業月刊

- 造林進行之步驟..... 求我山人
- 農村副業之出路問題..... 馮煥文
- 養兔的產銷根本辦法..... 甘純權
- 養兔實驗談..... 馮煥文
- 桃樹栽培法..... 倪志成
- 菊的栽培法..... 焦裕權
- 西瓜之栽培..... 羅堯卿
- 番茄種植法..... 方夢波
- 槲蕪平蕪香蕪栽培..... 項文宣
- 鼈之飼養法..... 岑佳章
- 農業藥劑分析法..... 王廷祚

零售每冊二角 預定半年一元二角 全年二元

主編者 上海職業指導所甘純權

上海河南路交通路

中國農業書局發行

譯 述

世界主要產棉國家之棉業金融問題

(三)

原 著 者 G. Costanzo.
者 王 益 鎔

二、Surat District (Gujarat) 之棉花金融制度。

(a) 由棉花運銷合作社貸放者。

運銷合作社員，於棉花季節開始之時，即須向社方報告棉田之面積，合作社對其社員之放款，每 acres 約自 2Rs. 至 5Rs.，但社員須提出有兩人作保之借款證書。合作社之歸收此類放款，乃由社員送交於合作社之棉花販賣金中，連本利扣還。假使社員不將棉花送交合作社而銷售於他處，則將其股金沒收，同時其應歸還之款，則依訴訟審判，由其財產或由其保證人清償之。至於合作社用於此類放款之資金，由股金，非社員的存款，以及合作銀行之借款等充之。對於非社員的存款利息，2% 乃至 5% 不等，對於社員放款之利息，各社約在 7% 乃至 9% 之間。

棉花運銷季節一經開始，合作社員即將其棉花送交於社方所指定之軋花廠。合作社則記錄其分量，而後合從前之生產放款在內，貸以與棉價之 75% 相當之資金，此為社員借款之普通方法。等到棉花之大部分出售後，社方即決定一日期，自即日起，對於社員所借之款項不取利息，一俟全部售罄，即行結帳，從販賣所得之總金額中，扣除臨時及管理等費用，隨後決定平均價格，以此平均價格為準，乘以各社員所交來之棉花分量，其所應得之金額，即為之記入各社員之貸方帳內。

最後，除償還借款之本利外，貸方倘尚有盈餘，即將其盈餘交付該社員，反之借方倘有不足，即向彼收回。

以上乃僅將合作社對其社員之貸款而言，茲再進而一觀合作社究竟如何向銀行

融通。

合作社經過了登記之後，當然繳納有一定額之股金，中央合作銀行，即以此股，但無論採用何種方法，農民總是吃虧，蓋以除了因低價高利而蒙損失外，在重量方面，因秤酌關係，亦有吃虧，況更需繳納種種運銷運費。惟大概的農民，仍多如此出售其產物。不過運銷合作社之發展，最近幾年非常迅速，行見許多產棉區域，于今後二三年內，必有合作社之設立。

三、Khandesh Division 之棉花生產金融及運銷金融

(a) 棉花之生產貸款

在東 Khandesh 與西 Khandesh Division, 有幾處產棉地方，其生產金融乃由農業信用合作社貸放，除此以外，則多仰給於地方放債者 (Local lenders)，合作社認為可以放款之農作業及必需品，為 (1) 牡牛 (去勢的)，(2) 飼料，(3) 厩肥，(4) 工人，(5) 器具，(6) 種子，(7) 除草及 (8) 摘花等是。因該處之農場甚大，故其長工 (saldar) 之工資，在此次恐慌之初期，每年非 200 Rs. 不可，但自此以後，則多僅 100 Rs. 化學肥料並不普通使用，栽培作物多取輪栽方式，以節約肥料，一對牡牛，普通多用以耕種 20 acre 之農場，且可維持五年，其費用在恐慌前為 200 Rs, 現在則僅 100 Rs 左右。

在此次恐慌未曾開始之前，合作社的棉花生產放款之體系，頗有統制，但自 1931 年恐慌爆發之後，金融制度不得不加以修正，使適於各地之環境，且給農民以充分的範圍及自由，使之逐漸調整，俾得與變動的環境相適合。信用合作社對社員之放款，普通要兩人保證，利息約在 9³/₄% 乃至 10⁵/₄% 之間，但亦有 13⁷/₄% 者，惟不多，其償還則取一年或兩年的分期法。

在無合作社的鄉村，或非合作社員，其棉花生產金融，則多由地方放債者貸放。此類放款的利息，約為 12% 乃至 50%。信用較著之富農，雖可憑自己之信用以融通款項，但在其他，須有土地為擔保。再為購買種子，及除草摘花等費用而借款，亦可以約定棉花由棉花行販賣為條件，向棉花行 (Commission Agent, Adtias) 融通，而由棉花販賣金額中償還之。

(b) 運銷貸款

在棉花運銷季節之中，即自 11 月至次年之 2 月，在東西 Khandesh district 棉

花輸出商行中之規模較大者，均於此兩處之所有著名棉花市場內，（在西 khandesh district, 如 Dhulia, shirpur, Dhondalcha, shahada, Andhana 等處，在東 klan 金總額為度，給以現金信用之放款，俾便合作社對其社員貸放生產信用，此種放款除提出以九個月為期之票據外，不要任何物的擔保。但當合作社向其社員收集棉花之後，該項放款，就變為對棉花的放款。假使合作社的股金，存於銀行為定期存款，則銀行亦可以此存款為担保，貸以現金信用。在棉花季節開始之時，銀行即用自己的名義，將棉花（花衣，及棉籽）加以保險，並指派一事務員以保管之。該事務員之費用，則由在同一軋花公司內共同軋花之合作社，共同支付。銀行現在的利息，為 6%（但對定期借款者，可以減少約 1/2%）。自七月至九月，利率減至 5 1/2%，銀行事務員，管理彼所保管貨物之賬目，且每日向銀行送去報告，銀行依據此項報告，對合作社，借以該事務員所保管之棉花之 6 成市價，合作社可以在銀行許可之一定範圍內，隨時於其來往帳內透支，一俟棉花軋過，打包，且放置在倉庫之後，銀行事務員之業務，即告結束，而另由軋花廠代替之。茲將該區關於棉花之合作金融，詳細列表如下。

年 度	合作社對其社員之放款總額 Rs.	合作社利率	中央銀行對合作社放款之總額 Rs.	銀行之利息
1929	11,14,067.	7 1/2-9 3/8%	4,53,000	5 1/2-7%
1930	13,42,723	..	5,59,000	..
1931	5,59,884	..	4,15,000	5 1/2-6%
1932	8,13,563	..	6,77,000	..
1933	14,61,043	..	9,16,000	..
1934	15,05,998	..	5,82,000	..

（本表內之數字，如1929年之11,14,067Rs,即等於1,114,067,Rs, 餘類推，乞參看本文末尾之附註——譯者附註）

（b） 由軋花廠及打包廠貸放者

軋花廠及打包廠，在季節風之始期，往往對農民預貸以大批金額，以為耕作及家事費用，利息自 9% 至 12% 不等，因農民普通皆是誠實之輩，故多在棉花季節，將其棉花運交該廠出售，廠商於是更與以少額之透支，及至季節過後，不問農民之

同意與否，即以任意的價格，將販賣金記入借款者即農民之貸方帳內。有時候廠商自己亦購買棉花，惟其價格常比普通市價稍低，由此價額之中，歸還其透支之本利 dish district, 如 Amalner, Jalgaon, Faizpur, chopda, Parola, Bharangaon 等處) 開設辦事處或事務所，以收買良質棉花，此於農業者當然非常便利，蓋以如此，農民可以得到棉花最高的價格。

販賣棉花，大概不出下列各方法之一，即(1)在鄉村內販賣，(2)在鄉鎮市場內出售，(3)花衣販賣，(4)成包出賣等是。棉花商於主要市場開設事務所，確可以使私人企業者，以小商人的資格，參加棉花交易。當棉價有高漲之勢，此種小商人中之對於紐約及利物浦等市場之變動情形，具有相當知識者，則以投機的價格，下鄉到處收花，但當棉價無甚變動，或有下落傾向之時，農民則不得不將棉花，出售於鄉鎮市場。然農民中之能知悉良好纖維的利益，且願保存良好種子者，大概由自己軋過後作花衣出售。在恐慌期內，持有大農場之農民且自己可以軋花者，皆將其棉花打之成包，保存之以待棉價之高漲。即受合作社貸款之農民，亦可以獨立處分其棉花，但如向地方放債者，或棉花行借款之農民，則為保持信用計，不得不將其棉花賣給彼等或即託彼等出售。

在 Khandesh, 名符其實的貯藏設備，可謂絕無，故可以維持棉價，調整運銷之此類設備，即僅名稱亦無所聞。其實，栽培棉花販賣棉花，雖皆係農民，而對於棉花界之偶然或亦許發生之事情，在農民乃毫無知識，且更不能豫料。其在運銷方面，乃完全得不到指導與援助。其與市場之聯絡，最遠只到鄉鎮市場為止，即在 Khandesh 全區域內，亦無任何機關可使之與區市場 (Presidency market) 相聯絡，而於輸出中心，尤見其然，故如棉花儲押之方法，在此兩地，自然乃一未知之事實。

既無貯藏的便利，農業者自不能以農產物作押而借款，但在恐慌期中，農業者亦曾用此方法以舉債，利息為 6% 乃至 12%，押放款額，為花價之 50% 乃至 90%，但倘遇花價下跌，則放款者即以時價處分其產物。其實廣泛言之，商人之用於儲押放款之資金，乃向帝國銀行 (Imperial Bank) 借來，蓋以歐洲之利率低，印度之利率高，故自今年起，輸出洋行已伸手參加此種事業，對於商人，已開始經營農產物之貯押放款矣。

此外尚有其他販賣方法，依此方法，農民可以得到較好價格，且亦可於農產物未販賣之前，可以預支款項，此即所謂 mogham sawada 是。此種販賣方式，即農民可訂契約，以其後任何一天的時價，作為賣價，依此賣價以銷售且交割其產物。依此種契約，販賣者得在合理的範圍內，預支款項，並無利息，無保險費，亦無其他佣金，一俟買賣雙方訂定賣價，即可結帳。

更有所謂 Zalap 制度，乃係在作物未收穫前而舉債之方法，依此制度，農民可以比當時市價之較低的價格，締結期貨販賣契約，而後得預借若干，以為經營費用。

總之在東西 Khandesh district 內，可以幫助棉花生產及運銷之金融機關大約如下。

(1) 農業信用合作社，(Agricultural Cooperative Credit Societies)

(2) Taluka Development Associations.

(3) 販賣團體，(Sale Organisation)

a. 西 Khandesh 運銷購買合作社聯合會 (在 Dhalia)，及其在 shirpur 及 dhondaicha 之支部。

b. 東 Khandesh-district 之農產運銷合作社。

c. Pachora 棉花運銷合作社。

(4) 在 Bombay 之棉業中央委員會，以農業部為媒介而放款者。

農業信用合作社，乃對其社員為棉花之生產放款，其資金乃借自合作銀行，此已於上節敘及。

Taluka Development Associations. 則專謀最良種子之推廣；或設立試驗場圃，或以半信用方式，供給曾經決定之棉花品種。運銷合作社及其聯合會，於放款及貸放現物之外，則於其規定之貸款額中，支出一部份金額，為種子之供給，且以經營農產物儲押放款方式，為其社員運銷棉花及其他產物。至於在 Bombay 之棉業中央委員會，則搜集且編輯關於棉花之栽培，金融及運銷等報告，最近四五年內，且極力從事於長絨棉花之推廣，長絨棉花即農林部所提倡之所謂 Bani-comila 品種是。再中央棉業委員會，又支出相當之資金，委托農林部任命一有力的幹部，專門從事於優良品種之推廣，而在農部方面，又有利用棉花中委會之所支出的上述款項，以免息賒賣方式，對農民供給種子。印度各紗廠，似皆以競爭的價格，互相競買此

長絨品種之棉花。

茲特將最近五年內，農業信用合作社及運銷團體放款之總額，表示如下。

	1929-30	1930-31	1931-32	1932-33	1933-34
	Rs.	Rs.	Rs.	Rs.	Rs.
對於信用合作社員之總放款額	55,57,314	29,93,064	11,51,231	6,21,057	14,48,995
購販團體對於棉花之放款額	3,33,899	51,455	26,697	25,057	17,013
各該年終棉花項貸款之結餘	32,595	30,630	19,333	21,075	21,125

四、Jelgaon District (East Khandesh) 之棉花生產放款與運銷放款。

本區內之棉農，大概多需要資金以購買肥料種子，並充除草，摘花等費用。但多數棉農皆使用其自家之厩肥，其向外購買肥料者殊不多觀，即有之亦多購自村落中之非耕作之家，至若購買化學肥料如硫安，蓖麻子油餅，花生油餅等等，則更少數。購買肥料之資金，普通由合作社貸放者多，向地方高利貸借貸者少，惟在無合作社之鄉村，仍以後者為多。對於合作社及高利貸放款之担保品，則於自己信用之外又須保人，此在合作社為尤然，其在高利貸，亦有以土地為抵押，惟不甚多。不過以土地抵押為担保之放款，未必專為購買肥料之用，尙有其他用途，如購買牡牛，以及婚喪之用費等是。合作社之各種放款，其利息約自9乃至10%，而在高利貸，普通為12乃至25%。再其放款之期限，皆為一年以內。

其用於播種之棉花種子，普通皆係前一年所貯存，但有向合作社借款以購之者，亦有直接向高利貸購買者。向高利貸購買者，於6個月後付款，利息為25乃至50%，Taluka Development Association，間亦有賒賣種子，該處所賣之種子，多係良好且曾經選定之品種，除此以外，其他所有地方，尤其是高利貸(sowcars)所出售者，其品質往往不良。

摘花多係家族勞働，但亦有雇工者，摘花所要之費用，其額較少，雇工摘花之工資，可於一二週後支付，即於每次少量摘來之花出售後，以付工資，大概到摘花完了為止，皆是如此。但如由放債人借來摘花費用，則於棉花出售後一次付還者，亦非無之。惟並無因還款之故，強迫的出售其棉花於債主之情事。

軋花幾乎全是小商人所經營，生產者自己軋花者，極其少數，普通多作籽棉出售，於軋花後出賣者甚少，生產者絕對不經營貯藏以及運送等事務。

棉花貯押之借款，頗不易得到，放債人決不對棉花預放款項，即在棉農方面，亦並不願意貯存棉花。

但在最近，運銷合作社，似已着手經營棉花儲押放款業務，在東 Khandesh district 的中央合作銀行，亦欲以此方針，經營業務，但皆未能得到完滿的發展。

棉花生產者，既不能統制運銷，自然不能維持價格，而在彼等根本並無儲存農產物藉以提高價格之意向，此恐係農民缺乏運銷組織之知識，及貿易的不景氣，有以致之。

在本區之內，並無專門的棉花運銷合作社，惟有經營棉花，花生等之運銷合作社，此種合作社，並不對其社員貸放資金，惟收取佣費，為之運銷棉花而已。此外亦有以棉花為押，預貸以市價60乃至70%之資金，不過此兩種業務，皆未有充分的發達。

五、中央部及 Berar 之棉花金融。

棉花生產者，可以向鄉村信用合作社，以8個月為期，年利10乃至12%，借到暫時的借款，此種借款，多用於購買肥料種子，並充除草摘花之費用，但為軋花貯藏，及運輸而借款者，則絕對不放，再本區內亦無專為運銷棉花而組織的合作社。

C 埃 及

埃及之棉業金融問題，就下述兩點觀之，其關係極為重要，第一，棉花乃埃及之主要農產物，其國民經濟生活以及對世界市場之購買力，蓋完全惟此是賴。下列之表，雖與最近之兩年收穫有關，但實際上可以表示埃及的棉花輸出，在其總輸出上所佔之地位。

自9月1號至3月1號	棉花輸出 百萬埃及鎊	總輸出	百分比
1932 — 33	18.5	27.0	68.5
1933 — 34	24.7	31.1	79.4

據此，吾人當可以明悉，埃及政府，何以非常注意於該作物之生產過程及該商品的輸出，且何以自大戰以來，屢次以法律限制其栽培面積，以維持其價格矣。

上述之理由，蓋所以說明棉業金融問題，在埃及乃與公共福利有關，而除此以外，尚有其他理由，即埃及之棉花生產者，大部分皆缺乏資金，故此又足使棉業金

融，在埃及乃絕對不可缺少者。其實棉花之外，埃及土人亦種植幾種作物，以供自家糧食，且在豐收之年，甚至可藉以完糧納租，然為獲得現金計，農民仍以仰給棉花為主，雖然棉花之收穫只能一年一次，可以變賣而得現金，但在其餘的時期，仍可利用信用的便利，以其預期的價格，融通播種，耕耘以及販賣等費用⁽¹⁶⁾。

就一般論之，此種信用的需要，本已有適當的機關或個人供給，但在埃及，亦如其他各處然，在棉花生產者與紡織者之間，亦有各種商人經營各項業務⁽¹⁷⁾，例如

- a. 介在於生產者與內地商人間之掮客
- b. 內地商人
- c. 在 Alexandria 的銀行業者與商行 (Spot Commission agent)
- d. 在 Mient-el-Bassal 的經紀人
- e. 輸送業者，
- f. Liverpool 的經紀人或其代理店 (agent)

縱使所有棉花，並非皆要經過此一聯的中間商人之手，但就中之一部分，確須經過彼等之手，而使生產者最後所得的利益，至於非常減少。

但在最近數年之內，輸出業者頗有直接向鄉村購買棉花之傾向，藉以消滅一部分小商人之中間的機能。

再商業銀行，關於融通耕作費用之業務方面，近年來亦大部分由埃及農業銀行 (Credit Agricole d'Egypte) 代替，故其支店，比之從前，已很少參與此種業務。

所謂埃及農業銀行，乃依據 1931 年 7 月 25 日之法律而成立，其資本金之二分之一，由政府供給，但除此資本金外，政府仍舊與以相當的金融上之援助。

本銀行對於棉花生產者，規定實施下述各種之貸放業務，即

(a) 種子肥料的貸放

此種貸放，無論大小經營（地主或有地主的保證之佃農），皆被許可，耕作面積之多少，在所不問，他如合作社亦可利用此種貸放，且種子肥料等之價格，比之貸與個人者，有 5% 之減價，此蓋係對合作社之特惠。

種子於未貸放之前，乃由農業部之技術室，加以試驗，以確定其品質與發芽力。

對於化學肥料亦然，在未分配之前，亦由農業部之實驗室加以化驗，以定其品

質及肥效。

自該銀行成立以後，所分配之棉籽及肥料之分量，如下表所示。

年度	種子 Ardebs(of 121kgs)	化學肥料 (metric tons)
1932	69,951	4,644
1933	117,727	10,386
1934	163,332	36,282
1935	204,768	—

(b) 耕作費用及摘花費用的放款。

此種放款，乃專對小面積的土地所有人而設，僅有土地 90 feddans(1feddans = 4,200 平方米) 以下，且其應納的田賦總數，不超過 89,400 鎊者，皆在許可之列，然對合作社亦放，且其社員之耕作土地，究為自有抑或租種，並不如對個人之有限制。

放款金額，現在規定每 feddan 2 埃及鎊，分三期交付，第一期一鎊，於播種後即付，第二期半鎊，在 5, 6, 7, 三個月之交，即在當棉蟲(Cotton-worm) (*prodenia littoralis Boisduval*) (夜盜蟲) 採卵期之時付款，第三期亦半鎊，乃在 8 月以後即摘花時付款。在上部埃及 (upper Egypt) 一帶地方，因蟲害不烈，故放款只分二期交付，第一期即付 1.5 鎊。

但在 1935 年，因棉作大受蟲害，銀行乃用非常方法，對於缺乏資金之農民，棉田每 1 feddan，更加貸 1.5 鎊之資金。

上述兩種即種子肥料的貸放以及耕作摘花費用的放款，乃以先取特權為保證，此乃據 1930 年第 50 號法律之規定，以之賦與銀行者。同時 1932 年第 31 號法律及 1930 年第 4 號法律所規定之所謂「扣押之免除」 (The exemption from seizure)，在銀行設法歸還其應歸收之款項時，亦不能適用。

照普通規定，銀行對其顧客所押來之棉花，只能依其請求方得為之軋花，而軋花及運輸等費用，乃由棉籽之販賣金中扣還。

銀行所貸放之耕作及摘花費用之款，自該行成立之後，約如下表。

年度	放款數額
----	------

	埃及鎊
1931—32	7,481,279
1933	99,309,599
1934	480,596,912

(c) 棉花儲押放款，

為維持棉花市價計，他方亦為借款者便於償還上述兩種放款計，銀行又經營棉花儲押之放款。

生產者可以抵押之最大數量，規定為子棉 100 qantars (14,153 公噸)，但對合作社並無此項限制。對於銀行有負債或對政府有欠稅之農民，亦定有例外，此類農民，為使可以清償其全部債務計，抵押數量，可以超過 100 qantars 以上。

此種放款，專以農民為限，其押款為當日時價之 80%，但須看棉花之品種及等級而定。但在契約期內，棉價縱至下落，銀行亦不能要求押戶提出附加的担保品，反之，倘棉價至於上漲，且其上漲趨勢，頗為安定，則銀行須看其所以上漲之條件如何，以其增益的價格為度，補貸以款。結賬乃在抵押的棉花脫售或解約之時。銀行的借款者，多係耕作的所有人，所以縱使抵押棉花之販賣金額，不足償付其借款的本利及其他一切的費用，其不足之數，大概亦能歸還。

放款期限，以三個月為期，但因顧客之請求，並經銀行之許可，可以展期三個月，不過任何契約，其掉期期限，皆不能過每年之 4 月 30 日，因為 4 月 30 日乃農務部准許軋花之最後的日期。

抵押之棉花，存置於銀行之倉庫之內，此種倉庫散布於全國各鄉鎮，其總數共有 470 之譜，但亦可存於借款者自己之倉庫內，而在銀行所要求之安全且便利的條件之下，讓與銀行。

埃及農業銀行，自成立後，此類儲押放款，約如下表。

年度	抵押數量	放款數額
	qantars	埃及鎊
1931-32	85,100	141,714,175
1933	470,825	817,988,431
1934	838,092	1,765,661,109

銀行放款之利息，在 1933 年 9 月 16 日以前，私人 7%，合作社 5%，但為達到其欲救助農民的願望計，同時為減輕農民一方因經濟及金融的恐慌，他方因農產物價格的暴落，所增加的負擔計，農業銀行曾得政府之同意，自 1933 年 9 月 16 日以後，決定減少利率，私人減為 6%，合作社減為 4%，惟對過期未還之放款，則仍各為 7% 5%。

D. 其 他 各 國

蘇俄 (U.S.S.R)——蘇俄之棉花栽培，在最近數年，有極顯著之發展，故對於國內紡織業之原料供給，現已無虞。在 1935 年，棉花栽培面積共 1,941,540 公頃，就中由國營農場 (Sovkhoz) 經營者，101,040 公頃，由集團農場 (kolkhoz) 經營者，1,731,700 公頃，其餘之 108,800 公頃，則由非集團的小農 (即個人農場) 所經營。預料其收穫之量，當有 1,404,910 公噸之多，而國營農場之產量，尚未計算在內。

蘇聯政府對於植棉之獎勵，曾經採用下述各種方案，即

(a) 創立重要的集團植棉制度。

(b) 替棉花農場，組織機械及牽引機站，以與集團農場所締結的契約中所規定之同樣條件，為之服務。

(c) 由政府與集團農場及私人棉場，訂立棉花契約。

在 1935 年，締結契約之棉花，有 1,404,910 公噸之多，皆係依下列條件而成立者。

(a) 以信用方式配給棉籽，其價每噸 48 roubles。

(b) 棉價依品質而規定，美棉每噸自 805 至 1785 roubles，埃及棉每噸自 1340 至 3960 roubles。

(c) 放款年利 3%，每噸棉花預貸以 375—1100 roubles 之金額，分三期交款，即 (1) 契約訂立後付 75—200，(2) 播種後付 150—450。(3) 第二次培土 (中耕) 期，付 150—450 roubles。

(d) 棉子油，棉子餅，及棉衣，乃以籽棉每噸能出油 10 kgs，油餅 20 kgs，花衣 20 kgs 之比例計算，由國家折價出售。

(e) 對於超過於契約規定量以上之棉花，則依收穫情形，按規定價格之 1.5 乃

至3倍付款。

棉花生產者，並可得其他種種之利益；即如在有幾處地方，對於栽培棉花，豁免農業稅，有幾處，其課稅與栽培穀物相等，雖然棉花比之穀物，有較大之收入。

化學肥料，對集團農場，乃取賒買方式，信用期間二年，其價格，淡氣肥料每噸130，磷酸肥料，每噸67 roubles。

此種化學肥料之價格，實遠在其生產費之下，該項生產費與賣價之差額，以及運輸費用，皆由財政人民委員會 (the Peoples Commissariat of Finance) 由國家預算中支出。對於特別的棉花品種之育成，其費用亦由國家負擔，此種費用，年約13,000,000 roubles，國家更支出巨額資金，實施棉田灌溉工程，在1935年，為建築灌溉溝渠網，國家會由預算中支用142,757,000 roubles，又為棉業之科學的研究機關，曾支用4,200,000 roubles。(18)

中國 (China) ——關於棉花之生產金融及運銷金融，尚未接有何種報告，惟須注意者(19)，在1933年10月，全國經濟委員會，已設立一棉業統制委員會，該委員會除却計劃中國之棉紡業之改良與發展外，且謀棉業之合理化，所謂棉業之合理化，即不僅包括品種改良，分級及檢驗等工作，同時如何謀運銷合作之發展，亦在其內。

棉花運銷合作社，乃所以供給低利資金且經營有利的運銷，係由該委員會卵翼維持而設立，且與各銀行合作，以謀合作社業務之進展。

但在中國，除却個人農民，需要資金之供給外，似更需大規模的信用資金，以除去棉業發展上之嚴重的障礙，比如運輸設備之簡陋，運輸費用之過昂，皆所以使棉價無理的增加三倍之巨。再於供給低利資金之外，化學肥料之合理的使用方法，亦有介紹之必要，因為一向使用富於淡素而缺乏鉀質尤其磷酸之肥料，結果於棉作非常不利。惟在經營規模非常細小，且農場又多係零星分散的條件之下，棉業改良，恐非一時可能見效。

阿根廷 (Argentina) ——阿根廷棉農所需要之耕作資金，及摘花，運輸等費用，多由商人貸放，棉農本人，並不見花，多以子棉出營。商人之放款，並不收利息，惟取得棉花之留置權，且農民務必將其棉花送交商人，其價格則以交花之日的地方價格為準。

因1935年之豐收，阿根廷中央銀行，遂開始對棉農棉商及軋花廠等放款，放款額最高為50,000 pesos，利息6%。對於已出售及已積運之棉花，放款額以其價格之80%為限，對於委託於特殊商行之棉花，則以70%為限，惟兩者均以提單或運貨收據為押。

輸出商人，對於軋花廠及特種商人亦有放款，利息7—8%，惟須以農產物或機械建築物等為押。此種放款之歸還，普通皆在收穫完了之時。

該國之國民棉業協會 (The National Cotton Council, Junta Nacional del Algodon)，乃依據1935年4月27日之法律而成立，該會之職責為研究起草各種規程，此種規程之制定，乃對於耕作上需要以及技術並商業上需要加以考慮之結果，而使下述各項必至於實現者，即如改良棉花之生產方式，使之最適合於各地之條件，監督軋花技術，統制纖維分類，以及決定阿根廷棉花之代表的品種，俾與國際市場之慣習相符合等是。協會除貸放選擇的種子之購買費用，並推廣此類種子於各棉區之適宜地方外，又鼓勵組織合作社，俾農民自身，得營直接運銷。

巴西 (Brazil) ——資本的不足，尤其是小農的資金缺乏，以及有組織的棉業信用機關之缺如，乃巴西棉業推廣上之一大障礙。

棉業信用之在巴西，普通皆由軋花廠之經營者或所有人乃至內地之棉販而供給，但在沿海各城鎮，規模較大之輸出商人，近來頗有對於軋花廠及棉販之此種貸款，再與以貼現之趨勢，俾後者因是得以擴充其放款範圍。

巴西之 São paulo 地方，近將成為棉花栽培及輸出之中心，在此地方，近日對於金融問題，極其重視。數年以前，棉紡業者，常以棉花為担保，對棉農放款，因當時棉花之生產量不多，故放款並不遭遇若何困難，但在1933及1934年，棉花栽培有顯著之發展，其生產額各為34,000及105,000公噸，資金遂感不足。因此之故，棉農及棉商正擬努力設一較優之棉花金融機關，即主張由 Brazil 銀行與國立各大銀行，共同創辦一棉業銀行，使生產者及商人，可以由此銀行融通其對人並對物信用。

土耳其 (Turkey) ——對於棉花生產者及輸出商人之貸款，向由土耳其農業銀行辦理，其信用之方式，有下列之二種，即

(a) 以抵押為担保，或以同一村落內幾人之生產者共同担保，對農民與以

貸款。貸放之金額，則依栽培面積及每公頃之生產費而定，在1935年，農業銀行在 Adana 及 Tarsus 棉區內，此種放款總額，達 210,000 土耳其鎊。

在昔年棉價尚高之時，每一耕作者，最高可借 500 土耳其鎊，但自棉價跌落以來，減至 350，不過農民倘能同時提出上述兩種擔保，仍可通融較多之金額。

(b) 以棉花為担保，對生產者，商人，輸出業者與以貸款。此為便利彼等可得待價而出售。此種放款乃依評價額之成數而定。再銀行亦以證書為担保而放款，俾輸出業者，可將其輸出棉花向銀行貼現。

銀行之利息，乃斟酌棉花市場之一般情形及其本身費用，定為 9 乃至 12% 不等，但至高不能超過 12%，不過對於合作社，其利息則較低。

Uganda, Tanganyika and Kenya. — 關於棉花栽培，此三個國家，頗有相類似之處⁽²⁾，第一棉花栽培，皆在政府補助之下而經營，同時生產者，農全是當地土人，且融通棉花耕作及運銷信用的真正機關，又可以說皆無存在。在 Uganda 及 Tanganyika 均無土地銀行或農業銀行，Kenya 雖有之，但只幫助歐羅巴之殖民者及農民，對於土人毫不援助。再在此三國境內，亦各無棉農所組織之合作社。

1926 年的 Uganda 棉花條例，後經 1935 年 5 月 31 日改訂，乃規定管理棉業之各項章則，現已被 Kenya 及 Tanganyika 兩國採用，惟因地方情形不同，內容稍有變更耳。

土人所經營之業務，自耕種以至運銷，粗放簡陋，有如下述，即

- (1) 耕地之準備。化學肥料並不見如何普遍使用，因為土地甚廣，耕地時可移動。
- (2) 耕作及摘花。摘花完全由耕作者及其家族擔任，故並無預支資金之必要。
- (3) 運送棉花至軋花廠或市場。
- (4) 販賣籽棉於軋花廠或市場。

在 Uganda，栽培用之棉種，乃政府向軋花廠徵收，而後免費供給於生產者，棉花購買的季節，約有 3, 4 個月之久，棉花之販賣，乃在一定市場或軋花廠內舉行，軋花廠購買棉花，乃用現金支付。

在 Tanganyika，栽培用之棉種，則由軋花廠免費供給，在棉花將要成熟之時

期中，須月月受檢查，同時其預借金額，到摘花時為止，以每公頃每月 5 先令為度，且就棉花之質量及當時市價之水準如何，總額可放到 20 乃至 30 先令。生產者可將其棉花向軋花廠作押，作押之花，在未脫售或放款額未受清償以前，由軋花廠保管之。此類預貸，對土人並不收利息，惟對非土人，年收利息 9%。

籽棉多提供於軋花廠或由軋花廠購買，軋花廠多將花衣輸出於最有利的海外市場而販賣之。有時，生產者寧可與地方軋花店締結契約，以軋其花，而後將花衣委託海外經紀人販賣而繳納僱費，不過此種制度，並不普通，蓋以如此，生產者須負擔一切搬運費，碼頭費，保險費，以及倉庫費等，（在預賣棉花時，最後之倉庫費一項，實佔大部分），同時亦不能保證如此販賣棉花，一定比得自地方棉花購買人者為有利。

私人 行，亦有放款。至於棉花運銷合作社，則並無組織。

Kenya 之棉花栽培，乃完全由土人在自己計算之下而經營，土地上並無個人權利之存在，耕作多係家族勞働。

籽棉多由私人經營的軋花公司，以現金購買，其資金乃完全由私人供給。且在分配很好的購買地點，收集棉花，故並不覺得有創設信用機關之必要。但因軋花公司之以自費分發改良棉種，故生產者亦得到援助不尠。

至應以何種方法，使生產者，能得到花衣之公正的價格，近來亦正在考慮之中。

維持市場價格之任何制度，在該國並無存在，但因競爭非常激烈，故在生產者，亦可得很高之價格。

在實行倉庫制度的地方（現在已甚普通），多定有最低價格，惟無最高的限制。各購買人須將其自己所願付之價格，明白揭示，但普通成交的價格，多超過於此，故大體上，土人仍可得到保護。

又資力比較雄厚之商行，為謀棉花輸出上之資金便利計，有在英倫或 Bombay 作信用放款者，其最普通之方法，為對軋花廠交來之棉花，與以透支。對於透支之担保，以及契約之履行等，則依該軋花廠之情形而定，有時且無須提出任何担保品。然軋花廠之中，亦有以財產為抵押，或以每週每日的購置棉花之 declaration 作押，向銀行預借款項者。後者乃將其棉花之販賣金，為償還銀行透支之用，但在直接輸出之時，則其運貨收據或提單，須歸銀行保存。

英屬埃及蘇丹(Anglo-Egyptian Sudan)——英屬埃及蘇丹，乃與上述之三國，完全異其籌範。

現行的對於棉花耕作及運銷之金融制度，約分下列三項，即

- (1) 政府或特許公司，對土人耕作者，貸放經營資金，且讓受其棉花而為之軋花，且運銷之，最後則與之清算，由其販賣金中扣還本金並 5% 的利息。
- (2) 政府以依據市價每年所規定的價格，向土人花收，加以軋花，運送，而後在利物浦市場作期貨販賣。
- (3) 完全由當地私人商業者，融通經營資金，惟此制度僅流行於 Tokar Delta 一帶。棉花經紀人之貸放經營費用，乃以借款者在 Tokar 市場拍賣棉花時，歸其經理為條件。拍賣市場乃由政府統制，政府抽其販賣金額之幾成，以為監督，租金及免費分發種子 (free seed issue) 之用。

在第一項方式⁽²¹⁾，政府或特許公司之放款，乃依在利物浦期貨市場上之賣買以歸收其借款。再政府或特許公司，以徵收棉花販賣金之一定成數的方式，以為服務的費用，所謂服務，即指灌溉用水之供給，溝渠之技術的管理以及調查等等而言。糧食及飼料作物，雖係土人的唯一財產，但非政府或特許公司之放款的目的物。

到現在止，該國之合作運動，並不見有何進展，雖然政府在 1925 年於 Tokar Delta 已開始倡合作，但不久即告停止，此大概由於未曾施行成功的實際方策而致。

Belgian Congo——在此殖民地內，棉花栽培，乃在強制的耕作制度之下，由土人經營，一切受農業部之監督，勸導並檢查，種子亦由政府供給。

對於栽培棉花的義務之補償辦法，即係保證棉花一定由棉花公司購買，棉花公司有一定的購買區域，假使因某種理由，公司不能購買，殖民地的政府，亦當購買之。

此外應支付於土人之最低價格，亦由政府每年決定之。

至於土人所使用之器械，普通皆由棉花公司，以獎勵金的方式，免費發給之。棉花公司之有軋花工廠，且有購買區域者，亦經理棉花之輸出貿易。

——終

註：

(1) 本論文，大部分皆係根據調查之報告，主要的產棉國家，其與棉花金融有關係之銀行及公私立的機關，對於本調查，皆曾賜以援助，特附此誌謝。

(2) The world agricultural situation in 1933-34 (Part I, Chapter II, Section V: Textile Products). International Institute of agriculture, Rome, 1935.

(3) Yearbook of agriculture 1934, United States Department of agriculture, Washington, 1934.

(4) 在 1934 年全年中，棉價雖非常之低，但較之恐慌開始之最初幾年，還算很高。

(5) Cotton Production and Distribution in the Gulf Southwest. United States Department of commerce, Bureau of Foreign and Domestic commerce, Washington, 1931.

(6) 在中國，差不多全農戶之三分之二，其農場面積，皆在 20 畝以下，(1 畝=0.614 公頃)

(7) Preliminary statement of a Cotton Research Program. United States Department of agriculture, Washington, D. C. February, 1935.

(8) Edward Cook: Financing the Cotton Crop: Changes in the Credit system. Manchester Guardian Commercial, 11 January 1935 (Special Egyptian Number)

(9) Emin Pasha Jehia: Eliminating the middleman. A Cotton Distribution Plan examined. Ibid.

(10) Jcusef Bey Hahas: Organisation rationnelle de la production et de lé coulement du cotton. Report presented to the cotton Congress in Rome (1935)

(11) 在農業信用行政局所管轄下之名金融機關，對於農民及農民的合作社所貸放之金額，自 1933 年 5 月 1 日起迄 1934 年 12 月 31 日止，計共 2,379,063,000 美金，而就中於 1934 年內貸放者，計 1,835,740,000 美金，若以放

款種類分別之，上述總數之中，大概有 1,500,000,000 美金，係農場抵押放款，689,000,000 美金，係短期生產信用放款，其餘約 195,000,000 美金，則係對購買及運銷合作社之放款。（1934年，美國農業信用行政局之第二次報告，美國政府印刷局，華盛頓，1935）

(12) The Texas Cotton Growers' finance Corporation. A Preliminary Report. United States Department of Agriculture Bureau of agricultural Economics. Washington, D. C. March 1931. Cooperative Marketing makes steady growth. Federal Farm Board. Washington, D. C. April 1932. Statistics of Farmers' Selling and Buying Association. United States 1863-1931. Federal Farm board. Washington, D. C., June 1932.

Agricultural Credit Corporations affiliated with Cotton Cooperative Marketing Association. By William H. Rowe. United States Department of Agriculture. Washington, D. C., September 1932.

(13) The Indian Central Banking Enquiry Committee 1931. Vol 1, Part. I: Majority Report—Part II: Minority Report. Calcutta, Government of India Central Publication Branch, 1931.

(14) Indian Central Cotton Committee. General Report on eight investigations into the Finance and Marketing of Cultivators' Cotton. Bombay, C. V. Thomas.

(15) P. J. Thomas: The Problem of Rural Indebtedness. Madras, Diocesan Press, 1934.

本書之著者，認為負債之根本原因，在於收入之不多，而收入之不多，則由於農場面積之過小，生產運銷方法之拙劣，以及作物荒歉並家畜損失之頻繁，有以致之。農業者對總人口之比例，確已逐漸增加，在 1891 年為 61%，1901 年增至 66%，1921 年更增至 73%，及至 1931 年，據該年之國勢調查，始稍見減少（2%），耕地總面積，共 228,000,000 acre. 而就中僅 20%，可得灌溉，故每一農民僅有耕地一 acre. 每一農家僅約有 4 畝 acre。

關於印度之經濟的及社會的狀況之最近的著作中，可看 Chowdhry Mukhtar

Singh: Rural India (Peasants' Poverty, its Causes and Cure). Allaha-
bad, Krishna Ram Mehta.

(16) Edward Cook, Governor of the National Bank of Egypt: Financing
the Cotton Crop. Changes in the Credit System. The Manchester Guardian
Commercial. Manchester, 11 January 1935 (Special Egyptian Number).

(17) Emin Pasha Jehia: Eliminating the Middleman. A Cotton Distri-
bution Plan Examined. Ibidem.

(18) 錄自蘇俄中央農業銀行提出於國際農業協會 (International Institute
of Agriculture) 之報告。

(19) The World Cotton Situation. Foreign Cotton Production. United
States Department of Agriculture Bureau of Agricultural Economics. Was-
hington, D.C. 1935

(20) 在 Uganda 保護國，棉作物幾佔輸出貿易值之 90%，在 Tanganyi-
ka，雖較少數，但逐漸至於重要，至於在 Kenya，則不見重要，其棉作之栽
培，實際土只限於接近 Uganda 一帶之區域內。

(21) 關於此三個國家之棉花金融的報告，乃由各該國之農務部以及英國棉
花生產聯合會 (曼徹斯特) (The British Cotton Growing Association, Man-
chester.) 所供給。

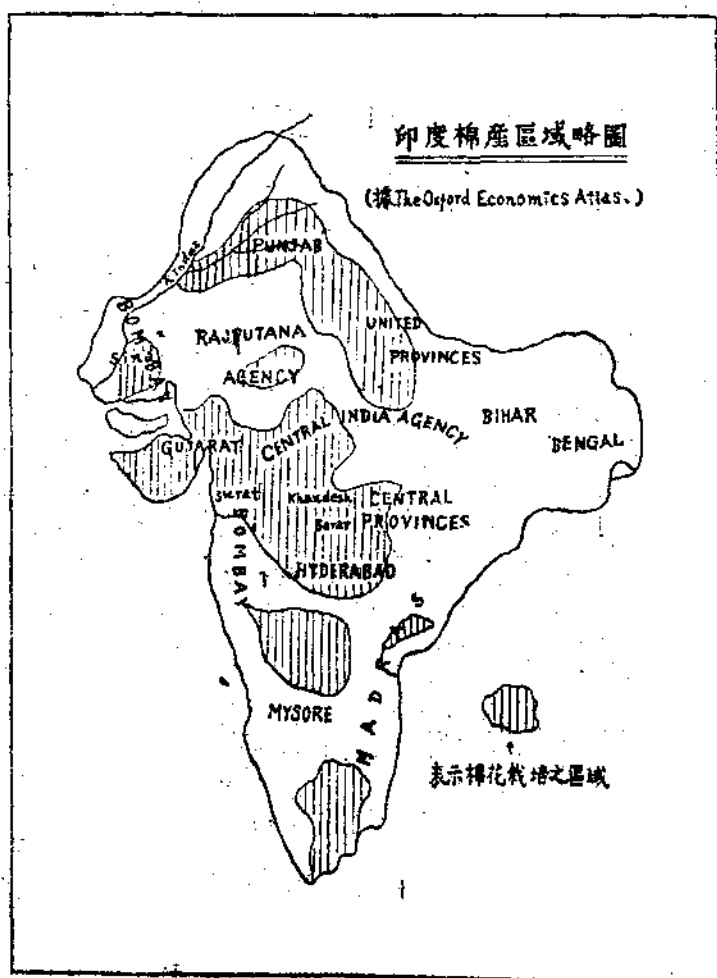
(譯者附註) 關於印度之貨幣單位，如下表所示。

1 Rupee = 16 anna	{	1 anna = 4 pice	{	1 Rx = 10 Rupee
1 pice = 3 pie		1 Lakh or lac = 100,000 Rupee		
		1 Acre = 25 Lakh = 2,500,000 Rupee		
	1 Crore = 100 Lakh = 10,000,000 Rupee			

其記數之寫法，當然可用三位進法，但亦有用如下之方式者，即

lac		Rupee
1,	00,	000
	或	
Crore	lac	Rupee
1,	00,	00, 000

本論文內關於印度各合作社或銀行之放款總額的記載，皆取如上之方式。



棉之遺傳與育種

譯自 Breeding Crop Plants Chapter X IV

江善輔譯

棉在太古之生長情況，已不可考，所知者於紀元前千五百年印度已實行栽培，其後在千三百年埃及亦栽培之。許多棉種，均以歐洲或印度近赤道處為原產地，因其為常行異交之植物，故其遺傳現象之明瞭，以及實際育種之實施，其困難遠過於其他作物，棉為常行異交者，但若行人工自交手續，其後代之生長勢力，並無變更。例如選出優系，往往退化是均由異交所引起。故利用譜系記錄法，似亟應提倡也。

分 類

棉在植物學上，屬於 *Gossypium* 屬，包括若干種，現已發表之分類大綱，其中仍有欠妥之處，以待研究。印度生長之種，多數系由 *G. herbaceum* 屬而來，埃及生長者，系由 *G. barbadense* 屬而來；美洲生長者，系由 *G. hirsutum* 及 *G. barbadense* 二屬而來。研究棉之分類各學者，歐美均有，恕不一一舉出。在商業上之分類，係依以下之要點：即纖維之長度，張力，及細度也。其餘生理之特點，用以分類者，為毛籽光籽，纖維色澤，及花之色澤，鈴之形式，及生長之習性等。

種與種之關係及染色體之數目

韋氏試驗 *G. herbaceum* 棉與 *G. barbadense* 棉或 *G. hirsutum* 棉雜交，均告失敗。但另一方面，將高原棉之品種間雜交，則又告成功。考其理由，則由於染色體數，及與其有關之事實。鄧漢氏 (Denham) 發表許多關於棉之細胞學研究，由美國海島埃及印度中國蒐集三十二種，研究其染色體數，概分為兩大類，中國印度種為十三個之單元體 Haploid，其他種類則為二十六個(十三之倍數)之二元體；在十三個染色體中，已有人發見其中一個，較其餘十二個為大；在二十六個染色體中，有二個較其餘二十四個為大。鄧漢氏復發見凡屬二十六個染色體者，其植株概較十三個染色體者為大，枝亦長，葉花及鈴均大，纖維長，此種現象，或係因染色體加倍之故。

。以美國種或埃及種與印度種相雜交，尙未見有成功者。

遺傳

棉之各性質傳遞，已爲多數育種家所注意，其性質之動態均能與孟特爾氏 Mendel 定律相符合。

葉片色——力克氏 Leake 將紅色及綠色葉片之棉，互相交配，得知紅色爲顯性。於雜種第二代 F_2 ，其個體顯示單性雜種分離 Monohybrid segregation，可見紅色遺傳力甚強，用高原棉中紅綠葉品種之交配益足以證明之。馬克林頓氏 McLendon 之結論爲雜種一代 F_1 爲中間型，於二代 F_2 ，則成 1 : 2 : 1 之比個體分配。試將寬缺刻紅葉型者，與狹缺刻綠葉型者相交配，其第一代爲中間型，凡有關於雙方之性質於第二代之分離，係依二性雜種 Dihybrid 之定律，將前之二性質全行分離，個個獨立。同時亦能辨別中間型者。

葉硬脈之色——包爾氏 Balls 研究葉硬脈部色之遺傳，用高原及埃及棉交配者，在第一代成中間型之情況，第二代則分爲有斑點者中間型者，無斑點者，其數目之比例，約爲 1 : 2 : 1，其中有斑點者與無斑點者，於第三代 F_3 已行固定，但中間型者則仍繼續分裂。

花瓣色——用印度棉之紅花與黃花種交配時，據 Fletcher 氏之研究，紅色較黃色爲顯性。設與黃色與白色交配，則黃色又爲顯性。Fyson 氏用印度棉之黃白花者之二種交配，亦得同樣結果，在第二代則得單性雜種個體數之分離。包爾氏又將高原棉與埃及棉雜交，於第一代其花瓣色爲中間型者，於第二代則分離成黃色中間色及白色花，其個體數分配比例爲 1 : 2 : 1。其間至少有三對相互體 Allelomorphs，含於高原棉與埃及棉相雜交花瓣色澤之遺傳中。其他用黃白色作雜交時，於第二代得淡灰色之花瓣者其數較多。力克氏用印度棉二種一黃花一白花，其個體現象型之分配比例爲 2 : 1，而非 3 : 1。有謂所以得此比例數者，因印度白花種較黃色種其遺傳性較強故也。另一專家發現大小與瓣色有相關現象，白花瓣，較黃色者爲小。Kearney 氏於 Holdor 與 Pima 交配，但在第二代得逆相關，第三代亦同，顯示其相關爲遺傳因子連鎖之結果。

力克氏發現於植物之各器官中，其紅色均係於一因子而發展。彼復用紅葉紅花與綠葉黃花之印度棉相交，配於第二代，彼得一個體現象型之分離爲紅三不紅一。此

外彼復將紅葉花種，與綠葉白花種交配，其第二代之個體分離如下：

紅花瓣，紅葉	89
紅黃花瓣，紅葉脈	193
紅白花瓣，紅葉	30
紅白花瓣，紅葉脈	78
黃花瓣，綠葉	96
白花瓣，綠葉	25

用一種假說以解釋此現象，其帶紅色之父或母本，具有紅葉及紅花瓣之因子，較其未現之色為顯性。帶黃色之父或母本，亦較其未現之色為顯性。其另外之父或母本，對此二色素，帶一種隱性因子。Harland 氏對於棉之花色遺傳，亦有研究，於雜交第二代其花瓣色之變異數，現有偏差現象，其致此之故，可以偶然花粉交配解說之。

花瓣上之斑點——McLendon 氏用海島棉之花上有斑點者，與花上無斑點之高原棉交配，其第一代得中間性之結果，於第二代指明係單個因子之差別所致。用 Holdon 與 Pima 交配，亦得同樣結果，所不同者，有斑點者在此交配結果，反為顯性。包爾氏由高原棉與埃及棉交配之結果，得有二對相互體，有關於花瓣斑點之遺傳，力克氏於中國棉相交配，於第一代找出此項性質為顯性云。

花藥之色——花藥色之遺傳研究者，頗不乏人，其結果指出悉由單性雜種進行傳遞因子。黃色較淡色為顯性之表現，由 McLendon 氏之研究，用海島與高原棉交配，似乎花瓣色與花藥色均由同一因子所支配。另有用 Holdon 與 Pima 棉交配，其花瓣及花藥色之遺傳，則均為獨立者云。

纖維色——Kearney 氏作纖維色之殊異遺傳試驗，用 Holdon（白色纖維者）與 Pima（淡黃色纖維者）交配，其第一代之子系，為中間雜色者，第二代時則互相分離。Balls 氏用 Mit-Afifi 埃及棉（褐色纖維）與高原棉白色纖維者交配，第一代為中間色者，於第二代亦即行分離。由此亦可說明係單因子差別之作用於此性質之遺傳。

葉柄生毛——用高原棉與埃及棉相交配，Balls 氏發現葉柄上生毛，係由單性雜交 Monohybrid 遺傳而來，且無毛者，為顯性之表現。但同前之研究者，其最後

發表之結論，則又謂其遺傳現象，倍極複雜。據 Kearney 氏用 Holdon 與 Pima 交配，則第一代無毛者為不全之顯性，在第二代成一偏度分配，並不規則分離 Transgressive segregation 發生。馬氏用高原海島棉之互配，於第一代表現高原棉親本之有毛性為不完全顯性，在第二代其個體數分佈，由甲親本至乙親本。

棉鱗數——每鈴之鱗數之遺傳，似係由多數因子所支配，Kearney 氏用 Holdon-Pima 相交配，於第一代得中間情形，於第二代其分配則異常有序，Balls 用高原棉及埃及棉所交配者，其結果亦相等。

棉鈴形狀——McLendon 研究海島與高原棉之雜種，所得結論為短而厚之棉鈴為隱性，由單性雜交而傳遞者。據 Kearney 氏用 Holdon-Pima 雜交，Balls 用高原棉與埃及棉相交配，發現其鈴指數（直徑及長度之比率）之遺傳，係依數個因子所支配。

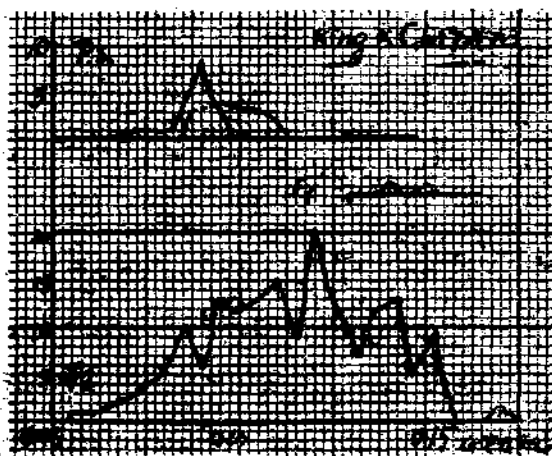
棉鈴表皮——馬包二氏均發現棉鈴表皮之光毛，係依多數因子而成。Keavney 氏用 Holdon-Pima 交配，找出其 Holdon 親本中縱溝，係由二性雜種交 Dihybrid 遺傳而得。於 Pima 之親本，並無中縱溝。在第二代中有九十四株絕無縱溝痕跡，其餘之八十七株，則其縱溝之形狀，變化甚大。

纖維長度——Ball 氏用高原及埃及棉雜交，長絨對短絨為顯性，此性質依單個因子之差別表示之。但據馬及耐氏之意見，則絨長係依數個因子之支配。Thadani 氏曾用長絨與短絨種雜交，亦發現長絨對短絨為顯性，又發現高百分數花衣分，對低百分數者為顯性，由第二代及第三代，可表示單個因子差別含於此性質之遺傳中。

籽外茸毛——籽外茸毛之遺傳，係由數個因子所支配，此係被多數專家所公認，用 Holdon-Pima 棉交配，高原棉之有茸毛親本，對埃及棉之不全茸毛係顯性。另一試驗，係用樹棉 *G. Peruvianum* 係光籽者，與毛籽美國高原種交配，光籽為顯性。Balls 氏復用毛籽高原棉與一埃及棉而毛甚稀者交配，於第二代得一二性雜交 Dihybrid，個體數之分配，比例為 15:1。用埃及棉之各品種其子外之茸毛則多少不等者相交配，於第二代得單性雜交之個體分配，多茸毛者對少茸毛者為顯性。Thadani 氏發現高原棉之光籽（無絨）對高原棉之毛籽為顯性，其所得個體之比例分配，指出係由單個因子差別之作用於此等性質之遺傳中。

葉形——Kearhey 氏用 Holdon-Pima 交配，發現葉之遺傳指標 (Index) (寬相當於長之百分率) 及葉缺刻指標 (上窩孔間之距離相當於長百分率)，在第一代其葉之平均指標，較任何一親本為高。同時葉缺刻指標，亦同其親本 Pima 之深缺刻。在第二代其各性質之分配，可資證實此遺傳中，有多數之因子在內也。Ball_s 氏用高原棉埃及棉相交配，注意葉缺刻之指標，亦得同樣之結果。Leake 氏研究葉之遺傳因子，用 *G. indicum* (深而狹之葉缺刻者) 與 *G. arboreum* (淺而闊之葉缺刻者) 交配，用葉缺刻之闊度及深度之總數示之，其第一代為中間性之情況，在第二代為 1:2:1 之個體數分配。其用海島棉高原棉交配時，亦得同樣之結果。

大小之特性——Kearhey 氏研究十八個大小遺傳性質，有者前已述之，在第一代多數之大小特性，示異交優越情形，在第二代時，顯示多因子之遺傳個體分配。Ball_s 謂用長花配顯性與短花瓣隱性交配，其第二代個體數之比例分配為 3:1。同前人用埃及高原棉交配，得不規則分離 Transgressive segregation。所作開花期及籽重之遺傳研究，其結果亦同。一般對於籽重之遺傳研究，均感興趣，曾用 Afifi 種棉與 Truitt 棉交配，其親本之平均重量分別為 0.105 克及 0.135 克其 F_1 之重量為 0.165 克在 F_2 中之種子重量則為 0.08 克變至 0.175 克，輕籽粒系之第三代個體數分配雖其各平均數上稍有差誤。然已比較為固定種矣。大籽粒系在第三代中為固定種或即分離，得有大粒及小粒之各種形式。為詳釋親代及第一代第二代之情況，由圖示之



用 King 及 Chardra 棉作籽重遺傳試驗 P, S. 為二親本籽重 F_1 為雜種第一代籽重 F_2 為雜種第二代籽重

；並知絨長亦能遺傳，其個體之分佈比例略近 3:1，長絨者為顯性。以後再繼續交配，漸得近似親本型之絨長，農與同性接合者 Homozygous 之絨長無別焉。至於絨長與籽大之相關現象之解釋，則愈為複雜云。

葉綠素之缺乏——Stroman 氏及 Mahoney 在棉籽發芽期中觀察二種缺乏葉綠素之棉苗其一種葉泛黃色，所含葉綠質甚少。另一種為自小面積之缺乏葉綠素至全葉缺乏葉綠素。前者之遺傳現象似係由二個因子之影響；後者為斑紋現象，似係由二三個因子

所支配。其個體數之分配比例為 3 : 1, 9 : 7, 及 37 : 27。在此同族及異族中發現已得之明瞭程度，為其中二個因子為聯繫者。

聯鎖——除上述之聯鎖因子現象，Thadani 用高原棉品種間之互交配，發現茸毛與花分間，及植色與結實性間，有聯鎖現象。在其交配結果報告敘述光子及低衣分，係絕對相伴者。

性質間之相關

性質間之相關，對於作物育種家特別有興趣，有者係由於遺傳因子之聯鎖，有者則為體細胞的關係。Stroman 氏用十六品種 Varieties 作一統計研究，於此等品種中，研究得應分之產量與籽之產量，應分產量與五瓠棉鈴之數，籽之產量與五瓠棉鈴之數，應分產量與四瓠棉鈴之數，均為正相關。此外如應分之產量與應分百分數，應分之產量與其長度，籽之產量與應分百分數，子之產量與纖維之長度，應分百分數與纖維長度應分之百分數及長度與五瓠或四瓠之棉鈴等，均無一致的相關云。

Dunlavy 氏於 Texas 棉之研究十六個性質有顯著之相關，所研究者為應分指數，用百籽所生之纖維之重量，其各相關所獲之結果如下：

1. 應分指數與子重	+ 07 ± 0.02
2. 棉鈴大小與子重	+ 0.66 ± 0.03
3. 五瓠棉鈴之數與棉鈴之大小	+ 0.53 ± 0.06
4. 子重與衣分百分數	- 0.53 ± 0.04
5. 棉鈴大小與衣分指數	+ 0.48 ± 0.05
6. 衣分百分數與絨長	- 0.44 ± 0.04
7. 子重與絨長	+ 0.43 ± 0.04
8. 棉鈴大小與衣分百分數	- 0.39 ± 0.05

Kearney 發現 Pima 棉之花上斑點表顯之程度，與花之大小成正相關。Harris 氏說明埃及種棉之組織部液體，帶有較高原棉含有更多之綠化物，此點亦可證明埃及棉較他種棉在鹼性土地生長較佳之原由。

Kearney 氏發現凡棉鈴之生於下部果枝者，其纖維較短，故較晚收之棉，其纖維必較長。纖維之長與花莖綠之長有相關，此相關或係由遺傳之聯鎖。

受精之選擇——Kearney氏用 Pima 棉與高原棉之花籽置於 Pima 棉之不同花柱頭上，因知其花管之發育速度相同。另外將混雜之花粉置於埃及棉花之柱頭上，其受精之花粉，必為其同種類者。其於異品種或異種間，以何者之花粉於選擇時交配時為較喜好，則無區別。如埃及棉之各品種，抑或為埃及與高原棉之混合者，並無關係。Kearney氏謂選擇受精，係因同種之花粉，有禁阻異種花粉之力量云。於其所作試驗，有百分之七十五之子房，係由同種花粉受精者。其他一種花粉，於遇其同種雌本時其受精百分率亦相等。此種事實，於埃及棉及高原棉均能準確。

棉之突變——棉作之多變異與月見草屬者相仿，棉作其遺傳性之不甚穩固及易生突變種，恒為人所論及，以現在所有之若干品種而論，亦不過由先前之天然雜交之結果。天然雜交愈容易，則於棉之配偶子 Gamete 所含染色體數目愈多，亦愈容易發生與普通型不同之新型。埃及棉 Kearney 氏謂即是突變種，他如 Yuma, Pima, Gila 均係由同樣而發現者。由此引起一有趣味之傳聞，謂埃及棉之原始，為由棕色絨之樹棉與美國海島棉交配者，但其廣積之發展，則無人知云。此種傳聞，並無確實證據，以資證明，故著者認為此類突變種，不過由天然交配，使因子發生復合而得之結果耳。

棉之育種——棉之改良，宜應用他種自花受粉作物育種步驟進行之。於求純系之材料及其雜種後裔，為純科學之研究，則必須求絕對自花受精者。前節多已言之，長期繼續自花受粉，並不減損生活力量，此係經多數育種家所證實者。

於現代棉業界有一最顯明之問題，即如何能使棉花生產標準也，僅持普通方法，散佈純良棉子，以供栽植，決難敷用。混雜籽棉軋花，及田間棉花之天然異交，為二個使優異棉種退化之根本原因。此種困難，可設法避免之：一，從事育出一優良純系，二，然後集中集團力量，充分繁殖此一純系，使此全植棉區，僅植此一種棉，則纖維長度，必能均一堪以應紡織業之需要焉。

自經濟之立點而言，一種多產長絨而光子之棉，為最合於理想者。Webber 氏用 Klondike 棉（一多產高原棉種）與海島棉（長絨光子者）交配，於其第二代有數千株，內中僅有十二株，結合高原棉之大鈴性海島棉之長絨黑籽性於一株，此十二株之後裔，分開種於獨立之單區，並行嚴格去劣，在其第五代之後裔中，找出若干株，其型近於固定者云。

抵抗萎枯病 Wilt 亦為經濟上所重要者，此病由 *Fusarium vasinfectum* Atk 菌所致按 Orton 氏之研究，此菌祇傳染棉及其近族者，用株行法及在萎枯病易感染之情形下栽培，因知有產生抗萎枯病之可能。有若干抗病多產品種，已引至美國各植棉區矣。抗萎枯病之性質，由交配傳遞，但每交配一次，有一不同結果，通常抗病性為顯性遺傳，但常發變異，例如由於兩親所生配偶子 Gamete 之不同組成，或由天然病菌與寄主植物之交互作用，或由缺乏環境條件之平衡。抗病性之品種，除既能抗病外且須具有多產與長絨之優良性質，吾人若能努力研究，當有獲得之可能也。

單冠紅島雛雞絨毛色澤的同性 異型對雌雄的關係

——譯自一九三六年八月份美國遺傳學雜誌——

T. C. Byerle and J. P. Quimm 著

王 懋 勳 譯

養雞的人很早就用盡了力，想在雛雞時辨別雌雄。因為以產卵為增加收入目的而養雞的農家，他們是不願把飼料消耗在養大一個沒有用的公雞上的。一九三三年日本的養雞家發現以初期交尾器來辨別雌雄，這方法很快的傳遍了美國，尤其是養單冠來航雞的西邊幾省。此外還有以性連性質來鑑別的：如單冠紅島雄雞與蘆花雌雞相雜交，雛雞雌者完全黑絨毛。因為蘆花羽毛是性連而又是主宰因子，當雌蘆花傳其因子至子代時，以其僅一因子故祇能傳至雄者。該子代雄雛羽毛接受的因子有二：（一）母傳與之蘆花因子；（二）父傳與之紅島毛因子但蘆花為主宰；故雄雛全為蘆花。蘆花雛頭上有白絨毛，因之雌雄得以鑑別。同樣用羽翅生長遲速來鑑定：長毛快雄與長毛慢雌相雜交，結果雛雞大羽翅生長慢的都是雌雛。後述的兩種方法僅適於異種間雜交；同時亦僅適於第一代雛雞的鑑別。前述第一法又限於相當技巧。因為種種限制使養雞人感到很多的不便。

在一九三五年秋天，作者貝來氏 (Byerly) 在白爾次費 (Belts ville) 試驗場指出單冠紅島雞與白來航雞，雛雞頭部絨毛色澤有關於性的表現。雌雛在頭頂絨毛色澤中夾有黑色條紋，該條紋有時延及體之背部。在雄雛則並無該黑色條紋或黑點。作者做該試驗以前，很少人注意到這種關係，僅瓦爾倫氏 (Warren) 曾提到觀察單紅島雞與白來航雞雛雞，毛色有條紋者百分之八十五為雌雛。但他並未提頭部黑條紋。

試驗材料與觀察：

觀察雛雞，和孵化十八天以上死於殼內的胎兒絨毛色紋，共一千一百零二只其結果如下表。

單冠蘆島紅雛雞絨毛上條紋斑點與性別之關係

	雄	雌	總數	雌%
點	71	328	399	82.2
條紋	8	117	125	93.6
總數	79	446	524	84.9
%	15.1	84.9	100	
無點	450	128	578	22.2
全總數	529	573	1102	52.0

以上性之確定觀察，完全由解剖而定得其正確雌雄。供試驗雞是阿姆赫司特 (Amherst) 及帕門特 (Parmenter) 兩個標準品系。觀察時頭上有黑色的完全歸作「點」類。成「黑條狀紋者」就另分爲一類。分類時標準不易判定，因此點類中也難免有一些「條紋狀」者在內。

在前表內，表現「黑點」和「黑條紋」的組中有 84.9% 是雌；「無黑斑」一組中 77.8% 是雄。或者可以這樣說一千一百零二只雛中，有八百九十五只或 81.2% 可以依前法斷定雌雄。在「黑點」與「黑條紋」組中雌占 84.6%。但單以「條紋」者而論，其中雌雛占 93.5%，較前組爲高，因在「黑點」「黑條紋」混合組中常常可以發現，雄雛而具有很小黑斑者混於其中，遂使該組雌雛之百分數低降。全試驗中有斑點或條紋雛雞，共五百二十四只，占全觀察數 47.5%。

爲了核對這種性格，我們應該選別的紅鳥標品系來作試驗。這次供試驗的雞完全屬湯布金品系 (Tompkins) 其中有一百三十二只雌的和十二只雄的，毛色都非常好，只有一只雄雞，在牠的羽翼下部與肩之間有一點黑毛，其餘都是紅而較淺的均一顏色。這試驗的結果，關於黑斑分佈與前試驗同。六百六十三只雛雞中有一百二十七只有「黑點」；一百五十二只有「黑色斑紋」。有斑紋的雛總數爲二百七十九只，或占全觀察數 42.3%。

(情在核對試驗中未誌明斑紋與雌雄之關係，未能與全試驗以有力之佐證，

至以爲憾。譯者附識)

討論：

瓦爾倫的試驗告訴我們，單冠紅島雞毛色是遺傳的，關於這種雞絨毛上的條紋遺傳已經在美國農業研究所研究過。同時這種遺傳決不是像來侍蘇(Rittershous)氏，所謂存在於歐洛夫(Orloffs)雞和洛克雞(Plymouth rock)一對主宰性連「黑點」遺傳的那種因子。這裏「有斑點」與「無點紋」遺傳比例，自不能依前種比例而推論。我們可以這樣想，影響「點」與「條紋」因子在二個以上，至少其中一個是性連的，而且可能地相當於來侍蘇氏的 Ko-ko alleles。

以上現象也可以和 Camber 相比。當兩條紋性連因子同在雄中，則生淺色雞毛，在雌中條紋因子祇有一個，因之牠的雞毛色深。

以上試驗可能由於性限制遺傳，如雌性內必泌有增加黑色作用。

結論：

在一千一百零二只單冠紅島雞中(孵化十八天後死胎亦在內)，有五百二十四只或 47.5% 雞之頸背有黑斑紋或點，其中四百四十四只或 84.9% 是雌雞。其無斑紋或點中有四百五十只或 97.8% 爲雄雞。故能以前法定雌雄之雞，在該試驗中共八百九十五只，當全數之 81.2%。

另一試驗在六百六十三只紅島雞中，有二百七十九只或 42.1% 有點或條紋。單冠紅島雞有點或條紋的，在該種中分佈得很普遍。(完)

統計月報

第二十九號 要目

統計論著

中國人口出生性比例之研究.....張折桂 許世瑾 合著

統計譯文

荷蘭王國統計機關組織法.....會昭承 譯
紐西蘭邦之人口普查與統計法規.....趙章 譯

統計摘錄

最近四年之中國工會調查.....溫文海

一年來之雜糧.....汪惠波 合摘

福建省糧食之生產消費.....潘憲昌

二十五年棉花產量估計.....潘憲昌

二十四年上海物價概況.....潘憲昌

一年來對外貿易之回顧.....

統計通訊

中央及地方政府頒布之統計法令

各機關學校及團體辦理統計調查部分之事業.....

各機關學校及團體辦理統計調查部分之組織.....

胡純仁

合編

趙章 編

統計資料

人古 生產 物價 金融商業.....文承詢等合

貿易 財政 交通 外國統計摘要 輯

編輯及發行者 國民政府主計處統計局

定價 每期三角 代訂處 南京及上海正中書局

附

錄

國立北平大學農學院林場2月份

項 目 期	氣 壓 700 mm +	溫 度				濕 度 %	地 溫				風	
		最高	最低	較差	平均		地面	70 呎	30 呎	40 呎	風速	風向
		°C	°C	°C	°C		°C	°C	°C	°C	°C	m/s
1	64.79	4.0	-12.0	16.0	-5.90	78.4	-2.92	-7.78	-2.32	-1.64		
2	59.96	9.0	-15.0	24.0	-6.35	78.6	-1.76	-2.12	-2.08	-1.36		
3	55.88	7.5	-7.5	15.0	-1.35	93.0	.98	-0.92	-1.14	-0.84		
4	58.83	9.0	-5.0	14.0	-2.0	88.8	-0.70	-0.08	-0.48	-0.40		
5	66.46	5.0	-6.5	11.5	-4.25	88.4	-1.28	-0.05	-0.48	-0.30		
6	67.62	7.5	-11.0	18.5	-3.75	2.8	-0.64	-0.64	-0.48	-0.25		
7	71.52	9.5	-12.5	22.0	-4.25	72.6	-0.74	-0.64	-0.56	-0.26		
8	73.28	2.5	-7.0	6.5	-5.5	100	-5.20	-0.8	-0.48	-0.28		
9	66.48	1.0	-6.0	7.0	-5.65	99.2	-2.20	-0.92	-0.68	-0.24		
10	58.94	1.0	-18.0	19.0	-5.9	98.6	-3.8	-2.20	-1.24	-0.84		
11	72.40	-1.0	-5.5	4.5	-5.0	100	-3.14	-0.90	-0.68	-0.4		
12	72.34	3.0	-12.6	15.0	-5.25	83.0	-3.17	-0.88	-0.64	-0.30		
13	70.2	3.0	-13.0	16.0	-4.5	77.0	-3.26	-2.12	-1.21	-0.40		
14	67.44	3.5	-7.5	11.0	-1.75	89.2	-0.72	-1.20	-1.05	-0.44		
15	66.60	8.0	-11.5	19.5	-1.90	70.8	-0.02	-0.80	-0.92	-0.32		
16	66.80	9.5	-8.5	18.0	-1.6	70.8	-0.3	-0.32	-0.56	-0.25		
17	68.20	5.0	-13.0	18.0	-5.35	96.2	-1.32	-0.40	-0.84	-0.16		
18	63.96	9.0	-12.0	21.0	-3.5	85.0	-0.04	-0.42	-0.40	-0.12		
19	60.06	15.0	10.0	25.0	-1.0	70.6	-3.54	-0.60	-0.20	-0.06		
20	65.33	10.5	-4.0	14.5	-1.25	53.8	-3.68	-1.20	-0.64	-0.02		
21	60.70	6.0	-1.0	17.0	-2.0	78.6	-1.08	-0.36	-0.12	-0.04		
22	56.64	6.5	-2.5	9.0	-0.50	78.4	1.60	-0.72	-0.08	0		
23	60.60	9.0	-0.5	9.5	-1.00	45.20	2.80	-1.72	-0.20	-0.08		
24	57.28	11.0	-11.5	22.5	-0.25	55.4	3.18	-1.32	-0.24	-0.12		
25	57.14	10.5	-2.0	12.5	2.0	52.4	3.76	-2.64	-0.70	-0.16		
26	68.44	8.0	-7.5	15.5	-0.75	55.0	3.04	-1.52	-0.56	-0.16		
27	59.90	8.0	-11.5	1.95	1.5	48.2	3.40	-6.94	-0.40	-0.22		
28	54.86	12.0	-9.0	22.0	0.60	57.6	3.28	-2.32	-1.04	-0.60		
29												
30												
31												
總數	1782.21	193.5	-253.0	114.5	70.40	2116.6	2.59	1.14	-14.20	-7.14		
平均	63.65	6.91	-9.03	14.80	-2.51	75.59	0.092	0.042	-0.51	-0.355		

觀測地點：東經 116° 20' East long; 北緯 39° 54' North lat;
 高度 46 m above sea level.

國立北平大學農學院十二月份氣象要素報告表

氣象要素報告

(民國26年2月1—28日)

雨		雲		蒸發量	天氣	室內溫度	附註
雨量	時間	雲量	雲狀				
mm	h						
		0.6	C _i		○		(1) 本場測候所，設於北平西郊農學院林場，河北苗圃內。 (2) 每日觀測五次：爲上午六時，十時，下午二時六時及十時以北平標準時計。每日之結果爲五次之平均數。 (3) 風速風向二項，因儀器尚未修竣，故暫行空缺。 (4) 溫度得自毛髮溫度表。 (5) 雲之種類及雲量，皆以目力測定，雲狀用國際氣象學會所規定之名稱。雲量之少寡算法，以十分計。如天空十分之三爲雲蔽障蔽，則雲量即爲三，餘類排。凡雲量自零至二，則稱晴天；自三至七則稱曇天；自八至十則稱陰天；一日之陰晴，以一日間觀測之雲量平均定之。 (6) 雨量以量雨計測定。 (7) 最高及最低溫度，係自H字形最高最低溫度表讀得。 (8) 氣壓得自普通真空氣壓表。 (9) 每日天氣情形，以下列之國際通行符號表示： ○Clear 晴天 ⊙Partly Cloudy 曇天 ⊙Overcast 陰天 ☂Rain 雨天 ×Snow 雪 △Soft hail 霰 ▲Hail Stone 雹 ☁Fog 霧 ☁Wet Fog ☁Cloud Fog 低霧 ☁Mist 霧 ☁Dew 露 ☁Hoar-frost 霜 ☁V. Rime 霧淞 ☁Icel from 雨淞 ☁Snow lying 積雪 ☁Dr. ft Snow 吹雪 ⚡Thunder 雷 ⚡Lightning 閃電 ☄Thunder Storm 雷雨 ☄Gale 大風 ☄Ice local mt. Ar 冰針 ☄Solar Corona 日華 ☄Solar Halo 日暈 ☄Lunar Corona 月華 ☄Lunar Halo 月暈 ☄Rainbow 虹 ☄Trace of rain 微雨 (10) 平均溫度上午九時與下午九時直接觀測之平均數。
		0.4	C _i		○		
		9.6	N _b		⊙		
		3.0	N _b		●		
		2.0	Ci-St		☁		
		2.0	N _b		○		
		0.6	Ci-St		○		
		1.0	N _b		×		
		9.8	N _b		×		
		10	N _b		⊙		
		9.8	N _b		⊙		
		0.4	C _i		○		
					○		
		0.2	C _i		☁		
					☁		
		1.2	Ci-St		☁		
		0.8	C-St		☁		
					☁		
		0.2	C _i		☁		
		0.2	C _i		○		
		4.6	C-St		☁		
		10	N _b		⊙		
		3.4	C-St		☁		
		1.4	C _i		○		
					○		
		0.6	C _i		☁		
					☁		
					○		
		71.8					
		2.56					

觀測時間： 6h, 10h, 14h, 18h, 22h.

編輯後記

昌遠

本刊自上月起，即改隸於北平大學出版委員會農學院分會，並由會推請農業經濟系主任王益滔先生與文書主任徐承銘先生分負編輯及發行總責，敬希作者及讀者垂青。

本期所刊汪厥明教授等所作之『雷起化法與費歌化法之稻作實際比較試驗』一文，係本院稻作育種成績之一部分的再報，內容極充實，結果亦精當，實為從事作物育種工作者之良好參攷資料也，至其第一次報告曾載本刊一卷四期，請讀者參閱。

佟，張，李·林，江諸君，均係本院先後畢業校友，餘如賈，蔣，程，王諸君的作品，多在本刊常見到，而本期所刊各文，更各有其特點，故不煩待編者來一一介紹。

本刊擬於最短期內，出版農業經濟專刊一期，尚希各方多寵賜宏文巨著，以共襄其成爲幸。

最後，須向讀者申明：因本期稿擠，致溫室園藝之研究一文及國內外農事要聞欄，均暫停刊，希讀者原諒。

合作前鋒第三期目錄

星火	星火.....珍	農村通信	鎮海上虞的合作講習會.....林志豪
	生活和事業.....珍		步入社會改進運動之王店實驗區.....張包增元
論著	怎樣做一個合作指導者.....唐巽澤	工作報告	山東鄒平實驗縣之金融建設.....梁明德
	合作社在社會主義國家中的地位.....章景瑞譯		餘姚棉花運銷合作社聯合社二十五年份業務報告.....餘姚農
	江浙蠶絲企業與產銷合作社之運用.....徐由整	讀者園地	宣傳與實質.....黃肇興
	日本之農業倉庫事業.....周鴻文		合作是純經濟運動嗎.....鄭崇炎
合作講話	歧途彷徨中的中國信用合作社...王德建	詩歌	和平戰士的號音.....藍名揚
		編者的話	編者

題 目	登載期數	著 者
新雞疫之研究	5	最上達夫 屠丙辛 高秉輝
懷出血肋膜肺炎之研究	5	同 同 同 高秉輝
雷起氏法與費歌氏法之稻作比較試驗	6	汪賦明 陳蘭田 李榮堂
棉作雜種遺傳性之觀察	6	孫 孫 方
特 載		
研究土壤中鹽基置換體之略史	1	侯田陶卿 荃田陶亮士 江時崙公
關於北平市西郊之合作事業	1	建國希堯憲國希景魁麟 權彥愚
昆蟲綱分目之檢索	2	周張易羅 卜張易林 郭蘇李林 賈
江西南豐柑橘栽培概況	2	
暑期中在鄉村工作的經驗	3	
北平需要那樣的合作社	3	
昆蟲綱分科之檢索	3—5	
福建茶葉之製造	4	
江蘇省土壤調查芻議	4	
日本北海道酪農事業發展之概況	5	
東三省的雞種	5	
北平四郊植棉之概況	6	
由森林除虫年談到北平壇廟古樹害虫	6	
譯 述		
小麥品質鑑定法	1	汪王李屈張王羅侯蔣江王
木村國察市場之統制機關設置論	1	賈長樹智 益堯錫 永善懋
美國家庭中之牛乳	2	
豆渣及甜菜糖渣之乳牛飼養價值	3	
豬的種類	3	
世界主要產棉國家之棉業金融問題	4—6	
主要是樹的剪定整枝圖解	4—5	
植物細胞對「病毒病」的感受性	4	
作物田間試驗中空白試驗之效用或價值	5	
棉之遺傳與育種	6	
單冠紅鳥雛雞絨毛色澤的同性異型對雌雄性的關係	6	
連載講座		
溫室園藝之研究	3—5	陳 文 敬
計 劃		
美棉育種方案	4	魯 封 維 昌 康 遠
爲冀省病虫害防治局試擬昆蟲調查計劃	5	
調 查		
陝西林事視察記	5	買 成 章
官座嶺之樹木及雜草	5	潤洪漢 王 虞 宏 張 宗
海外學術通訊	5	虞 宏 正 場
附錄：氣象報告	1—6	林 編 者 者
國內農事要聞	1—5	編 編 者 者
國外農事要聞	1—5	編 編 者 者
編輯後記	1	陳 賡 賡
編輯後記	2—6	昌 昌 遠

本刊價目表

訂購辦法	冊數	價目
零購	一	二角
預定半年	六	一元一角
預定全年	十二	二元

預定半年一年者郵費免收，零購者每冊加郵二分，郵票代洋十足通用，但以一分五分者為限。歐美，南洋，新疆，西藏各地，郵票照加。

廣告價目表

等級	地位	全面	半面	四分之一
特等	封面內外	四十元	二十元	十元
優等	廣告專頁	二十元	十二元	六元
普通	正文交界	每方吋壹元		

廣告概用白紙黑字。彩色者價目另議。連登三期者照原價九折，六期者八折，全年十二期者七折。

農學月刊第三卷第六期

中華民國二十六年四月一日出版

(每冊定價國幣二角)

編輯者 北平大學出版委員會農學院分會
社址 北平羅道莊
發行者 國立北平大學農學院農學月刊社
印刷者 北平晨報社承印部

代售處

南京 正中書局	上海 羣衆雜誌公司	北平 北平晨報社
南京 中央書局	上海 上海雜誌公司	鎮江 鎮江書店
漢口 漢口雜誌公司	汝南 商盛齋先生	南昌 南昌書局
長沙 金城圖書公司	濟南 濟南雜誌社	廣州 民智書局
廣州 上海雜誌公司	成都 中國圖書雜誌公司	成都 開明書店
雲南 雲南文化書店	安慶 大德堂書局	南京 力行書店
上海 中環圖書公司	重慶 今日出版社	上海 生活書店

全國各農業專門學校圖書館內均有代售

本刊特約分組編輯顧問

農藝組	汪厥明	夏樹人	李靜涵	陳文敬	姚大鑿	舒聯登	亨德
農林化學組	周建侯	虞宏正	王志鵠	劉伯文	陳朝玉		
森林組	賈成章	王正	周楨	殷良弼			
農業經濟組	劉連壽	于益滔	李景潛	劉瀟然	于永滋	李景漢	
農業生物組	金樹章	林鎔	易希陶	汪德輝			

北平大學農學院教授姚奎著

蠶學 上冊 定價洋二元五角
特價洋一元八角

代售處 本社及北平大學農院號房

內容概要……第一編概論(1)蠶業之定義起源(2)世界各國蠶業之歷史現狀以及將來(3)蠶業之組織經營法等等第二編蠶卵論(1)蠶卵之解剖及其生理(2)蠶卵與環境之關係(3)蠶之品種及其優良種類(4)蠶種之保護冷藏洗滌消毒以及人工孵化法等等。第三編蠶兒論(1)蠶兒之解剖生理(2)蠶兒與環境(3)蠶兒與食物(4)春夏秋飼育法等等。第四編蠶蛹蠶蛾論(1)蠶蛹蠶蛾之解剖生理(2)蠶蛹蠶蛾與環境(3)製種法(4)蠶之變異遺傳(5)蠶之品種改良法等等。第五編蠶病論(1)蠶蛆病蠶蛆病金姑蠶病壁蟲病(2)微粒子病膿病(3)各種癩病(4)各種軟化病(5)各種中毒症(6)蠶病之預防消毒法等等。章節目過多不勝列舉文約三十萬言共四百頁插圖三十餘幅夏秋蠶飼育表溫濕度表俱皆放大加入以便查閱。

土壤調查標準

藍夢九著

土壤調查工作，分爲三步，第一步野外分類作圖，第二步室內理化分析，第三步細菌及栽培試驗。本書爲藍夢九先生歷年研究積累所成，對此三步工作方法，包羅無遺；且由其經驗所得，擇定標準，以使用者知所側重而收事半功倍之效。凡欲調查土壤，分析土壤，改良土壤，研究土壤問題，確定施肥標準等，此書實爲目前唯一指示途徑之南針。

南京中華農學會出版

定價 布面一元六角
紙面一元二角

本社出版

龐敦敏先生著之

「獸醫大意講義」現已出版，定價壹元

五角，特價六折存書無多購者從速。

農學月刊社啓