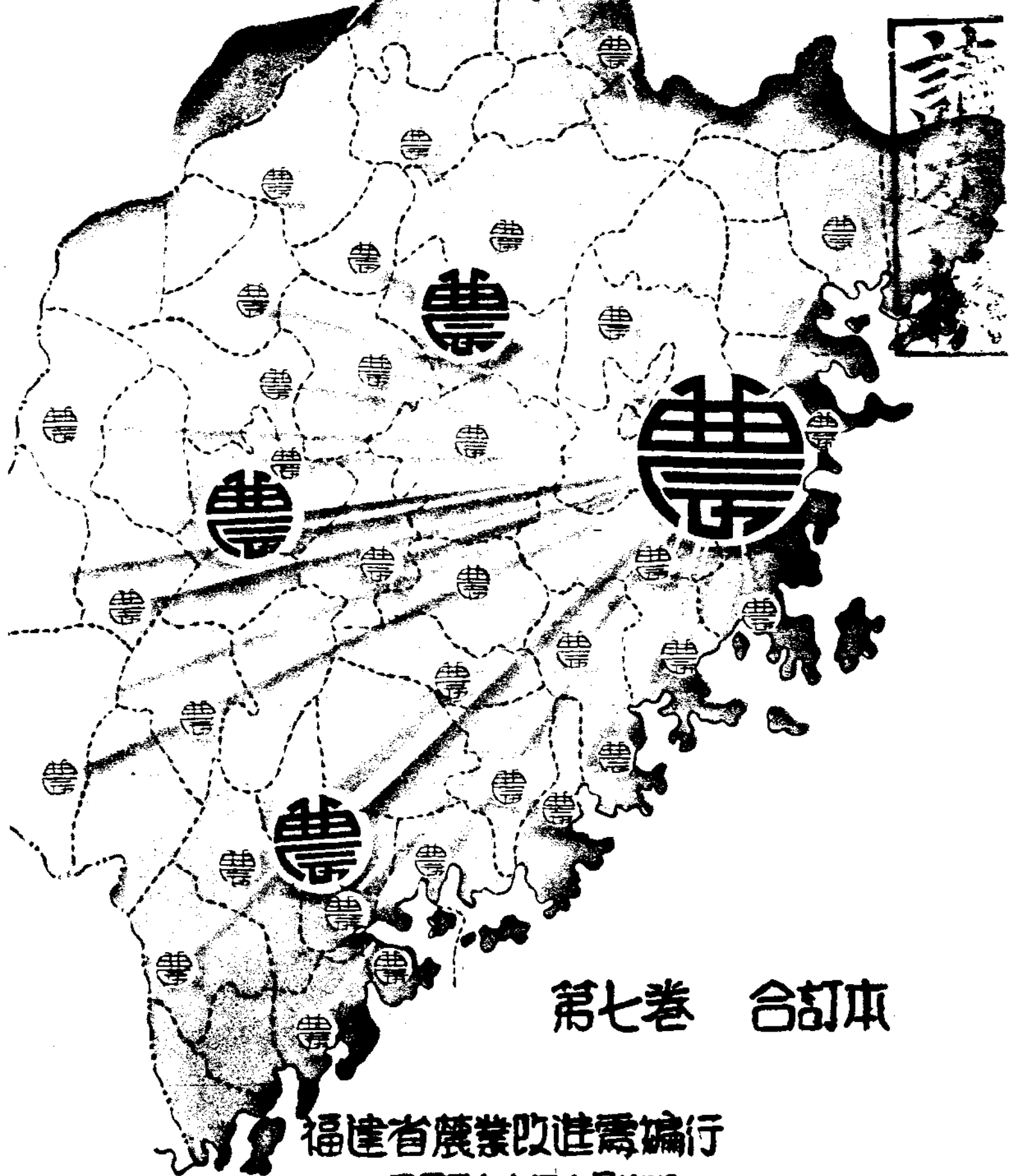


福建農業



第七卷 合訂本

福建省農業改進會編行

民國二十六年十月出版

福建農業

第七卷 合訂本

目錄

論著：

- 農業建設的重心問題.....張 天 福 (p. 1-3)
對於福建農業建設的意見.....陳 明 璋 p. 5-12)

農藝：

- 福建今後農藝作物改進方針之商榷.....李 治 p.13-17)
農地土壤酸度簡易測定之研究與酸度
測定法結果之解釋.....陳 振 鏗 陳 春 泉 (p.19-35)
春季豆科綠肥生態學之研究.....林 景 亮 (p.36-55)
幾種夏期綠肥作物在永安之適應力比較及
其對於土壤理化性質與後作產量之影響.....林 家 棻 (p.67-78)

園藝：

- 福建柑桔選種方法之商榷.....郭 樞 P.79-90)
甘藍留種試驗報告.....郭 樞 林 斯 德 陳 昭 財 (p.91-104)
蕃茄環狀剝皮對於早熟及產量影響之研究...莊 孝 誠 p.105-115)

病虫害：

- 福建省稻作虫害述略.....馬 邵 駿 超 羅 清 澤 林 清 聲 澤 蘇 (p.117-124)
小麥昇汞水消毒對於發芽之影響研究.....羅 林 清 聲 澤 蘇 p.125-142)

農業經濟：

- 福州市郊農村經濟調查與分析.....陳 林 明 永 璋 寬 (P.143-180)
福建省農業特徵初步調查報告.....陳 明 璋 陳 心 淵 巢 蘭 卿 (p.181-208)

農業建設的重心問題

張 天 福

(一)

農業建設必須看做是中國經濟建設的一環，中國經濟建設沒有前途，農業建設那有希望？

我國的農業建設，在抗戰初期，曾經受一般人們和政府的重視；但自勝利以後，由於環境的變遷；農村經濟的危機日益加深；戡亂軍事的行動未已；蕩寇救民還來不及，何能有餘力從事這種緩慢行業的建設？這是勝利帶給農業工作者的厄運，無疑地將使農業建設受了一個很大的打擊！

我們回顧八年來，廣大的農村和農民，對於抗戰所貢獻的，是不能抹煞他們偉大的力量和功績。現在戡亂既與建國同時進行，那末，對於農業的建設，是不允許漠視的。假使要建設工業化的國家，我們可以這樣說，非先從事農業建設的工作不為功。祇有農業得到改進以後，民生主義才能夠合理實現，而國家才能自然而然地步上了富強康樂的坦途。

今日談農業建設，千頭萬緒，從何着手，如何策動，確非一件易於解決的問題；因為我國農業還滯留在落後的生產方式和組織的情況中，而且還有一個古老的複雜的社會環境，拖累了農業的進步。我們舉辦農業建設時自不能不予以分別緩急權衡輕重而措施，否則盲目的推動，蠻幹，結果是徒然浪費人力財力和時間，兜了一大圈路還是達不到目的。所以，農業建設在開始時就得有一個重心，把握這個重心，向前邁進，纔能事半功倍。

(二)

農業建設的第一個重心問題是什麼？

要回答這個問題，就應該談到農業政策。無論推動何種農林事業，沒有確定的農業政策，沒有整個的生產計劃，而只是盲衝瞎撞，總像「盲人瞎馬」「無軌道火車」，結果是非常危險的。

我國的農業政策，因有天然條件和國策的限制，決不能憑空釐定的。我們是以三民主義建國，自然民生主義就是我國農業建設的根本政策。現在我們檢討我國的農政設施，雖有一部分工作是朝着這總目標走，但是離以民生主義為依據的農業政策還相當的遙遠！

民生主義的農業政策，其中心問題就在解決人民的衣、食、住、行問題，使他們的生活提高。我們覺得農業建設的最大任務就是增產，有了豐衣足食，纔能進一步談到提高人民生活，所以農業建設的第一個重心問題，就應該確定以增產為中心

政策，從這個政策發展，就可使人民免於飢饉，進而改善農民的衛生，教育與福利等，使他們的生活水準能夠提高。

(三)

其次的一個重心問題，要算是農業工業化問題。新中國的建設在乎使全國工業化，要實現工業化，當然與農業有密切關係。試觀近百年來世界農業突飛猛進，在歐洲各國，固由于農業技術和經濟的進步者居多，而在美國和新農業國家，完全力於農工的互助。蘇聯以往的經濟建設，盡人皆知，他們能夠一躍而為工業化的國家，未嘗不是以農推工，以工助農的效果。

農業工業化是今後農業建設的一個重要課題，其任務不僅為解決農業自身問題，同時從工業立場來看，農業工業化實為供應大批工業原料的一個主要方法。無論如何，發展農業繁榮農村，是絕對有利於工業的，而農業自身更不應該孤立，要處處與工業配合，互相扶植，以達到工業化新使命的完成。在變革過程中，農業經營目標必由自給途徑轉向商業化經營，是故品種改良與增產工作必須顧及今後工業化發展之方向與程度，以決定其栽培種類與數量，而發展固有特產，進行加工，尤為重要。

(四)

再次的一個重心問題，應該注意到農地改革問題。

我國農業的發展困難，農村經濟的日趨崩潰，其最大癥結是由於租佃制度的未獲改進，所以迫得佃農生活陷入水深火熱當中，且以租佃關係的不合理，致使佃農辛苦終年，還未得一飽，因之農村生產力的衰退，佃農生活程度的低劣，所以解決生產條件和生產手段是刻不容緩的問題。

欲改進佃農的生產手段，使農業建設有前途，除貫徹民生主義實行平均地權，使耕者有其田外，實在沒有其他途徑可以遵循。農民有了可以用武的土地，然後才能夠談到解決吃飯問題，有了飯吃以後，生活能夠安定，才可以進一步談到農業技術的改良。這是順乎自然的道理，我們把握這條路線，是永遠不會走錯的。

(五)

最後的一個重心問題，要算是農推和農運的配合問題

農業改進的最終目的，是在改良良法推廣農民，如果農推與農民脫節，就像是一道深溝上面缺了一架橋樑，永遠無法通行。我們要想把農業改進的結果，或新農業的方法和材料，真正地推廣到農民身上，而使他們獲得實惠，就非有一個最基層的農民組織為推廣對象不可。在過去有不少人主張利用鄉鎮農會或保甲長；然而我們根據經驗，現在各地鄉鎮鄉會的主持人有幾個是真正農民？有誰肯為農業改進工作而努力？所以無論農貸也好，農推也好，他們都是利用機會剝削農民的最好的辦法，還是希望農民有了一個自動起來的組織，有了經常的訓練，由他們裏面選舉有血性有才幹，能服務公家的優秀農民，使其為改革農地，農業推廣而努力，這樣

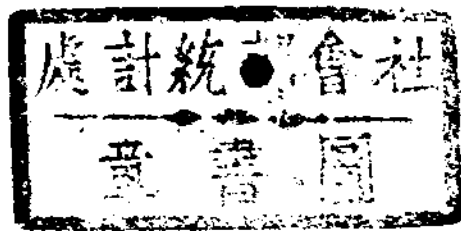
• 才能把農推和農民運動結合起來，使農民們真正得到福利。

(六)

上述的幾個農業建設的重心問題，雖是先生常談，無足輕重；然而這是今後農業建設的成敗關鍵，值得我們加以注意。

農業建設既是千頭萬緒，輕重，緩急，取捨自非易事。任何一項建設工作，不能不有它的重心，以為依據，否則輕重倒置，緩急不分，取捨不當，像這樣的盲目建設就是不經濟的建設，不經濟的農業建設，就等于沒有建設一樣的。

此外，我們應認為重建戰後農業是一個綜合問題並非專門問題，是一個經濟問題而非一個技術問題，我們如仍徘徊於局部與技術問題，則農建前途實甚狹窄。基於此點，今後在農業推廣上，隨時注意農業專業化之促成，期從農業經濟方面，使全面農業獲復改善。惟農業經濟範圍至廣，工作極繁，部門極多，尤賴與有關機關，通力合作，以至於成。



農 業 通 訊

第 一 卷 第 六 期

台 灣 農 業 專 號

目 要

台灣農業社會經濟概觀	台灣元農業推廣	台灣元毒魚簾製造事業	台灣元蔗糖業	台灣茶葉	台灣元園藝	台灣水稻栽培及其他農業設施元特質	台灣農業
------------	---------	------------	--------	------	-------	------------------	------

農 林 部 農 業 推 廣 委 員 會 主 編

地 址 南 京 (5) 藍 家 莊 二 十 二 號

每 卷 二 十 期 定 價 六 千 元 每 期 五 百 元

郵 匯 南 京 廣 州 路 郵 局

南 京 新 街 中 國 農 民 銀 行 匯 行

對於福建農業建設的意見

陳 明 璋

福建農業建設，是在抗戰期中成長的，抗戰以前，除了盲目的培育若干沒有出路的中等技術人員外，祇有規模渺小的局部試驗工作，先天基礎自感不足。抗戰期中，為應戰時的需要，傾全力於農業物資的增產，在人力物力財力的限制，和地力的過度消耗下，雖然增產方面得了相當的成效，而地力的不合理消耗，與農業經濟產品背道的發展，造成今日福建農業後天失調的現象。福建農業，先天營養既感不足，後天發育又告失調，因而它的發展，遂被收視和誤解。

我們曉得，農業建設是農業國家經濟的命脈，廣大的農村，供應了取不盡用竭的人力財源與物資，如果政府不着重於建設農村，促進農業，扶植農民，則農業國家的經濟，必無由復興，況且事實告訴我們，避重就輕的施政，可致國家於瀕危，在時已戰證其實，在戰後似不應再蹈其覆轍。中國是以農立國，福建是中國的一單位，其地方經濟亦建設在農業上面，所以我們要提醒福建各級當局，對於農業建設的重視；我們要糾正政府各部門和社會人士，對於農業建設的誤解；我們更要呼籲農業同人，一致的團結，勿存分野樹壁的觀念。我們更要求政府當局和社會人士，勿以農業建設成績不顯著，農業工作人員不健全，而認為農業機構不足輕重，農業工作可以不辦，這是因噎廢食，殺雞取蛋的謬見，應為賢明當局和社會人士所不取。我們認為要繁榮地方經濟，充裕地方財源，發揮自治力量，注重農扶工而外，別無他策，不過，農業建設是一種生產遲緩的行業，自不能希望其馬上收效，三十年來的混亂局面，和農業機構與政策的無定，如何能把握農業建設的進展？今後我們希望對於福建農業建設的設施，能針對地方環境，厘定一貫的計劃，為福建農業作一個長期的打算，由一個農業建設的中心目標，確定農業建設的政策。有了農業建設的目標和政策，再選擇農業建設事業的範圍，和樹立農業建設實施的機構，於健全的機構中，發揮事業的推展，以期達到預定的目標。

茲特分別就福建農業建設的環境，加以簡單的檢討，然後針對環境的需要，擬定福建農業建設的目標和政策進而選定福建農業建設實施的事業範圍。與機構，提供熱心福建農業建設各級人士共同的研究。希望基於本意見，能找到較完善的方案，作為福建農業建設的共同南針，避免受人事的變更，環境的支配，在壁意變動或盲衝瞎撞的情形下，誤了福建農業建設今後的前途！

（一）福建農業建設環境的檢討

政策是事業的腦系，有了政策，才能確定推展事業的步驟，欲擬訂福建農業建設的政策和目標，必須先檢討福建農業建設的環境和需要。茲就本省有關農業建設的天然資源，產品供需，與生產因素等方面，分別加以簡單的檢討（詳細數字縱畧），以供擬訂的參考。

1、福建農業的天然資源方面：

甲地勢：全省多山嶺峽谷而鮮平原，西北的山嶺為天然的林區，峽谷盆地面積狹小，為人民自給自足的田地，東南瀕海，盆地平原較大，為糧菓漁糖產區，均未充分開發利用。

乙土壤：東南多屬沙壤土，較為肥沃西北，之砂粘土，則多瘠脊，山岳坡地，純屬砂土，土質較劣，多開梯田，種植什糧，均待改良與合理利用，以求得到最高的產力。

丙耕地：全省耕地，祇佔土地總面積百份之一一強，水田佔百分之八二，旱田佔百分之一八，每農戶祇有耕地一一市畝，每農民祇分得二市畝左右，少得不能自養，加以分配不平均，運用不經濟，均待積極的改革。

丁荒地：全省荒地，尚有一百萬市畝以上，內墾而復荒者佔百分之九〇，瀕海灘地，可供墾墾者，經調查所得，最少亦在五〇萬市畝以上，在耕地分配貧乏的情形下，荒地不但未能利用，反而有逐漸增加趨勢，應求澈底的糾正。

戊耕力：農戶佔着全省總戶數百分之七七八，農民人口佔着總人口百分之七四，但是農民人數雖多，而耕作效率，因受未能運用機力，與缺乏充分畜力之影響，低得可憐。農民生活普遍的窮困造成高利貸的剝削機會，農民未能得到合理的享受，無從發揮工作的效能。

2、福建農業的產品供需方面：

甲糧食：糧食供應情形，依照供消數字估計，雖自足，但因運輸交通關係，北方需要接濟浙南，南方需要接濟粵東，臨海人口密集地區，反靠海米輸入，一遇調劑失靈，則「供過搶求」與「荒歉」現象，均可隨時發生。至於生產的質量，與營養的需要，相差仍遠，不但在量的方面應求調節，同時在質的方面更要切實配合，提高營養標準。

乙特產：茶糖菓木菰筍紙等，均為本省主要特產，每年產銷數字，均受質量與市場影響，逐漸減少，生產既無計劃，加工又守舊法，品質低劣，標準不一，急待積極的扶植與改進，在一個中心政策下，使配合發展，增進對外貿易，鞏固地方經濟。

丙工藝作物，不論油類作物，纖維作物，以及菸葉等，亦祇有零星的生產，尚不足自給的消費，今後需要統籌建立產業基礎，在政府集中輔導下，使原料生產配合工業發展的目標，超過生活消費的範圍，達到經濟經營工業化的生產。

丁水產：福建雖列為東洋重要漁區而實際上漁業基礎並未建立濱海漁民，在無保障無工具與貧乏的情況下，過生活。內地淡水養魚業，亦祇在無目標的延續着，水產品為本省增加財源調節營養不可少的物資，期待有計劃的推展。

戊畜種：畜產品與人民營養有關者為卵肉牛乳等，均與人民需要相差甚巨。耕牛的供應，更不敷耕地的需要，前者的生產祇屬零碎的副業；後者不但未能增加，反而在濫宰的情形下減少着。在營養不足耕力缺乏的嚴重狀態下，需要促進其生產，以配合實際的要求。

3、福建農業的生產關係方面：

甲資金：資金貧乏為普遍的現象，一般農戶多靠富戶，過其高利貸的生活。農業金融貸款，數目極為有限，與農民因生產實際需要相差亦巨，貸放方式與分配輔導等，向未能妥善配合，使其發生正常作用。政府事業機關，亦同樣的受事業資金的限制而不能發展，為農業建設最大的障礙。

乙材料：農業生產的材料，以農具種籽肥料為最大宗，農具既屬舊式效率甚低，種籽多屬土劣，產量產質亦少，肥料又均不足，在此種低劣的材料下，從事農業生產，效能之低不想可知。今後需要介紹大量肥料，改良新式農具，推廣優良品種，才能解決困難，但是此種工作的推動，並非易易，潛伏困難仍多。

丙災禍：政治的不安，與病疫蟲害水旱等的未普遍防患，損失慘重。許多耕地，因治安與交通未能盡量利用，同時病蟲害與獸疫病，無形中每年亦剝奪農民不少收益，至於因排灌工程之未普遍興修，亦減低耕地的生產力，在此情形下，怪不得農民的終歲勞碌，尚不能獲得一飽。

丁指導：農民頭腦簡單，文化水準甚低，農民組織，不論農會或合作社均不普遍與健全，欲使其從事新式經濟經營，必須借重於指導機構與人員。本省指導系統雖經成立，但各級機構及人事兩不健全，同時教育試驗行政推廣農貸等方面，又多未配合聯繫，未能發揮輔導力量，農民經營農業，仍在漫無組織缺乏輔導期中。

依照上列實際現象來檢討，可知福建農業的天然資源雖然貧瘠，但未儘量加以利用；所有農業產品供不應求，尚未達到充分的生產；而與農業生產直接關係的資金材料災禍指導等方面，亦未配合發生作用。三十年來的福建農業建設，仍淪落在幼稚散漫期中，需要強有力的中心來扶植，糾正過去盲目的設施，解除不應延續存在的困難。

(二) 福建農業建設應有的目標與政策

福建農業設施，在過去尚乏中心的政策利目標，一切施政，多應個別的需要，

作漫無中心與應付的推動。福建農業既為本省地方經濟命脈之所繫，則今後的農業設施，必須慎重參照整個事業的需要，擬訂實施的政策和目標，俾不再因人事或環境輕易加以變遷，在不變的政策和目標下，循同一的途徑邁進，建立福建農業建設的基礎。

福建農業建設的目標與政策：

目標 1 調節農產供應，除配合民生需要外，儘量發展外銷特產。

政策甲、食糧方面：以增進保健食物，與提高人民營養為重心，一面調節糧食作物生產，應區域的需要厘訂增產減產的原則；一面普遍增加漁牧正副產品的供應。

乙、特產方面：儘量求外銷特產產量的增加，與品質的改進，適應外銷市場與消費習慣的要求，發展輸出繁榮經濟。

丙、工藝作物方面：加強開闢耕地的利用，提高其生產能力，配合工業化的經營，供應自給市場的需要。

目標 2 開發天然資源，化荒山荒地荒灘，為有用的林地耕地。

政策甲、林地方面：未利用林地分期加以利用，已利用林地分別予以保護，並注意伐林與造林的聯繫。

乙、荒地方面：荒地墾殖應予獎勵，並解決墾荒的困難問題，以減少荒地的增加。

丙、荒灘方面：提倡及扶植海灘海塘圍墾的經營，增加耕地面積。

目標 3 解除生產障礙，調劑耕力供應，防治獸疫與作物病蟲害，督修排水灌溉工程。

政策甲、耕力方面：配合生產動力的需要，對於可節省人力增加效率的耕牛農具，均應力求改進與增加。

乙、疫害方面：加強禽害疫病的防治，普遍減少作物病蟲害的蔓延，並增加血清藥械的供應。

丙、水利方面：積極倡導興修農田水利工程，解決排水灌溉的困難。

目標 4 切實保佃扶農，保障佃農收益，扶植耕農經營，並改善農民生活，提高農民享受。

政策甲、保佃方面：依法規定合理租賦，保障佃農收益，限制地主逾額所得。

乙、扶農方面：儘量扶植自耕農，配合耕力與生活需要分得耕地，以達到耕者有其田的目的。

丙、經營方面：調整農地合理使用，指導以科學方法，經營農地生產。

目標 5 樹立輔導中心，確定省縣鄉的農業建設輔導中心機構，與教育試驗推廣密切的配合，樹立橫與縱的系統。

政策甲、縱的方面：

- 一、省：強化省農業建設中心機構，秉承中央意旨，統籌全省農業建設的改進試驗調節管制推廣等。
- 二、縣市：按各縣市需要及經濟情形，逐漸完成縣市推廣機構的設置，以示範經營供農民的仿效，以綜合推廣求農村經濟的改進，配合農貸組訓與農地改革，強化農業建設的實施。
- 三、鄉保：以農會業務小組或農業生產合作社為最基層的農建中心，並以鄉鎮農會為聯繫農推農貸與輔導生產的全民自動組織。

乙、橫的方面：

- 一、教育：各級人才幹部的訓練培植，應以配合農業建設各部門的實際需要為主，教育訓練機構應與農政事業機構密切配合。
- 二、試驗：試驗範圍以配合實際問題，尋求良種良法，與解決技術上困難為主，避免純粹科學的研究。
- 三、推廣：行政與推廣，除與教育試驗取得聯繫外，更應與農貸組訓方面配合，遵循施政方針，加強推動力量。

三、福建農業建設中心事業的範圍與機構：

農業建設的範圍，甚為廣泛，除了農藝園藝森林畜牧水產蠶桑六大部門的生產事業外，更有與一般農業生產有關的農業化學農業生物農業經濟農業工程農業經營以及農產加工運輸等部門，至於事業的性質，則由試驗研究而生產經營與推廣，範圍的廣狹，較之任何施政為甚，福建農業建設，雖然亦同樣的繁複，但事實上在人力物力財力以及天然條件的限制下，祇能擇要推施。依據地方的需要，與生產的能力，環境的許可，就已定的目標和政策，擬訂事業的範圍，分期推行方能期望其有成效，戰前福建農業，似曾一度側重於發展特產，戰時則以糧食增產為中心，戰後的福建農業建設，自應配合復員，就確定的目標和政策，擬訂整個事業的範圍，以作實施的準繩。

1 關於調節農產供應方面：

- 甲、食糧部分，包括稻麥甘茹三類的主糧，及與營養有關的鷄鴨卵牛乳豬牛羊肉海淡魚及蔬菜等的增產，除交通不便生產過剩的一二地區，稻作生產應加以限制，以剩餘耕地改種池種工藝原料外，均應在普遍指導農民選用良種增加單位生產及種植飼養面積數量下，使其產量足敷供應指定區域的需要為原則，加工部分應與工業機構配合計劃，並求質的改進。
- 乙、特產部分，包括茶蔗（糖）菓林等類主副產品的增產，以普遍指導農民恢復茶園菓園蔗園增設各式糖廠茶菓藥品加工廠木廠為原則，同時對於優

良種苗的選用，加工技術設備的改進，外銷市場的擴張，與需要的調查，產品質量標準與包裝的劃一，以及整個產製運銷各部門的推展，均應在整個單元計劃中，分工分區配合辦理，以免脫節。

丙、工藝作物部分：包括油類作物編織原料煙草葉等的增產，使油類作物方面集中於花生大豆，除充分供應榨油原料外，更求肥料的生產，編織原料方面，集中於茅草等，配合耕地利用加工設備計劃，以達到滿足省內自給的初期目標。

2 關於開發天然資源方面：

甲、林地部分：本省天然林區，均在無限制的狀態下砍伐或利用，需要加以管理，民營林地亦需要加以扶植，在加強調查管制輔導的中心下，保護林區，強迫造林，管理砍伐，扶植加工，輔導運銷，俾林木得保持源源不斷。

乙、荒地部分：調查數十萬畝墾而復荒耕地的原因，探求困難的解決，興修水利，維護治安，加強輔導，使其恢復耕地的效用，未墾荒地，積極指導領墾，並予切實保障，墾民的扶植，墾權的整理，均可分別予以實施，以增加耕地的面積，經營工藝原料生產。

丙、灘塘部分：沿海灘塘，可供圍墾利用者為數不少，應加強人民集資領墾，由政府貸以圍墾資金，在地方政府查勘後，分期予以利用，經營專業生產。

3 關於解除生產障礙方面：

甲、耕力部分：本省無大片的耕地，使用機械較為困難，大部靠於人力畜力肥力與簡單農具，除了調節人力的承耕保障，達到耕者有其田的目標外，對於畜力，則應作有計劃的增加，配合耕地的需要，對於肥料則應指導增加肥料及保持肥力，對於農具，則應求舊式的改良，新式的仿製使其增加效率，減輕成本。

乙、疫害部分：包括獸疫防治，與作物病蟲害的減少，前者需要以加強血清疫苗製造，大量供應疫苗血清，防治牛豬瘟疫為主，後者則以求食糧特產的重要病蟲普遍防治，減少損失為中心，衛生飼養，與作物種籽的選擇消毒指導，則應列為普通的中心事業。

丙、水利部分：山嶺盆谷地區的耕地，多感排水灌溉的困難，除了大型農田水利須由政府作有計劃的實施外，各地小型農田水利，均應加以普遍指導興修，以解決排水灌溉的水利問題，抽水機及資金設備等的供應，應由政府統籌籌備購辦及籌集。

4 對於切實保佃扶農方面：

甲、保佃部分：在耕農未取得耕地地權的前，應求業主佃農權益合理的分配，

限制業主過份所得，保障佃農辛動的應得管制佃約與納租的方式，使佃農安於耕作，保有正當享受。

乙、扶農部分：耕地分配制度，應求改革，使耕農逐漸獲得地權，減少佃農，增加自耕農，應耕農的生活需要，配給耕地，達到耕者有其田的目標，俾耕農受收入增加的影響，得到改善，耕地少耕農多的區域，則應儘量減少耕農，並指導其改業。

丙、經營部分：耕地的經營，是否經濟化科學化，決定了耕作者的收益與成敗，農民守舊傳統的生活經營，在經濟競爭科學時代，應予淘汰，故農場經營的指導，不論制度方法材料資金耕力種類的運用方式，均應求其經濟化與科學化，使生產增加，成本減少，收益增加，指導力量並應求其強化。

5 關於樹立輔導中心方面：

甲、省的部分：加強省農業行政推廣及試驗中心機構，包括省農業改進及其農事試驗總場，一面使行政推廣試驗機構的合一，一面加聘人事組織並負起中心政策及事業計劃的執行，統籌全省農業建設事業的推展，對上秉承中央意旨，對下輔導縣農業機構的設施，同時與工業教育機關農民團體農貸行庫作全面的配合，增強農建的設施。

乙、縣的部分：以普遍設立，縣農業推廣所為中心，並加強其事業的推展，按縣農業推廣所為縣級實施及推動農業建設的中心，其對象包括農民農場及其團體，其組織及設置原則，均經中央規定，事實上地方政府的施政，亦以廣大的農村農民及資源為主，目前地方政府放棄農業建設的心理，應予糾正，並輔導其加強人事組織，配合農民團體農貸計劃向農業建設的途徑邁進。

丙、鄉保部分：以鄉農會為鄉鎮推動農業建設的中心組織，鄉農會在縣農業推廣所的指導下，計劃區內有關農業建設的目的事業，同時輔導鄉內組織業務小組，或保農業生產合作社，負起實際推行農業建設的實際工作，使每個基層組織，為全省農業建設活躍的細胞。

丁、農教部分：除了目前培育中級農業人才外，應依需要情形挑選人才送省外或國外深造，同時對於農民教育，應特別加重，鄉區中心或國民學校，除普遍教育外，應注重於農民教育，普遍附設農民成人班婦女班等，使現制度下的鄉村小學，發生農村教育的實際作用，提高農民文化水準。

戊、試驗部分：與農村實際需要，漠不相關的研充試驗應繼續辦理，以解決本省農業建設實際困難問題，為研究試驗中心的對象，除繁殖選育良種外，應以防治獸疫及作物病蟲害，與改進技術解除困難問題為主。

己、推廣部分：以配合試驗，解決困難，推廣良種為目標，聯繫農民團體，運

用農貸資金，扶植農民經營農業生產為手段，求農民生活的改進，農業生產的增加，並期於農地的改革，補助農業建設，復興農村經濟。

按上列各方面所推的事業，包括了福建農業建設整匯的範圍，但以本省受人力財力以及設備限制情形下，似不能一一同時推動，不過如能在全面的目標政策下，分別就事業範圍內，抽選特別重要急迫進行的對象，擬具實施計劃付諸執行，則在預期的事業範圍內，亦得達到個別的實現。

福建今後農藝作物改進方針之商榷

李 治

一、緒言

建國之首要在民生而民生以食爲先，本省現時最堪引爲隱憂者厥爲食糧之不足自給，究其根本原因，良由於農業技術之落後而影响於生產之低減，欲提高土地生產能力自非一朝一夕可期其功而耕地面積之擴大亦非輕而易舉然倘能從事於農業技術之改進則僅以現有耕地爲範圍亦有達到自供自足之希望，以我國最主要糧食米而言則我國地跨溫熱兩帶產稻區域分佈甚廣除少數極寒冷或旱乾區域外均有稻之栽培，戰前全國稻田面積約二萬七千餘萬市畝，常年產稻數約十萬萬市担以調製百分之七十白米計算可得白米七萬萬市担但此產量僅佔我國稻米總消費量之百分之八十二其不足之百分之十八除少數什糧充補外則純仰賴於洋米之挹注故每年洋米進口當在千六百萬担至二千萬担以上本省目前每年產米約爲三千餘萬担其不足之數平均約一百五十餘萬担若能應用農業科學予以改進實不難於以補足而有餘米既如是其他農藝作物產量又何獨不然？本省農藝作物以其自然適應生長環境而論，則以米麥甘茹大豆餅類烟草甘蔗等爲最主要對於上項作物今後究應如何加以改進願草擬若干意見肅求國內專家惠予指正。

二、抗戰期間本省農藝作物改進之一般情形

本省位於我國東南東濱大海與台灣隔水相望抗日軍興沿海一帶無時不受日寇之威脅而陷入戰時狀態各項農業推進方針遂亦隨農業機構之遷徙與戰時地域之偏縮交通運輸及採種資金等困難而改變其戰前之常態茲將戰時各種農藝作物改進情形分別摘要簡述如下：

甲、稻作。本省試驗場自福州遷入永安後稻作試驗因地域關係所有參試品對多偏重於閩西北者對於閩中及由外省輸入之近似於閩中氣候之稻種則不得不因氣候之影响日漸汰滅亦即對於閩中及閩南一部份之工作不得不予以放鬆至推廣於長樂一帶之優良稻種南特號事勢所趨亦祇聽其自然演變無力加以控制也。

乙、爲求減輕海口封鎖後人民衣着之威脅對於風土不易適合而鮮成功希望之棉作本省亦不得不動員大批人力財力予以栽培與研究此項工作明知事倍功半然爲事實計亦不得不惟力是視。

丙、因急於求食糧之增產不得不將適合本省風土之正常作物如烟草等栽培面積及產量予以限制與減少。

丁、麥及甘茹經政府之全力提倡及擴大冬耕運動結果對於栽培面積與產量之增加均較戰前有顯著之成果，惜未育成優良品種以提高單位增產爲美中不足耳。

戊、大豆多產於閩西北，每年產量不足全省之需要戰前每年進口達數十萬元戰後地位愈感重要故本省政府曾於廿七年度通令各縣大量種植大豆並調查全省大豆栽培面積以謀統籌豆產之自給惜對於面積及產量均無顯著之增加。

己、馬鈴茹戰時本省農政當局亦曾加提倡惟成效未見十分顯著。

庚、麻類作物戰時雖有試驗研究與推廣然均鮮成果。

辛、本省糖業戰時因海運斷絕肥料缺乏而極適於蔗作區域復適為閩南沿海地帶限於軍事情勢均能聽其自然演變農政當局雖經辦理推廣蔗種與改良製糖方法但物力設備有限並工作範圍僅能限於閩西北內地各縣故亦未有顯著之成效也。

三、抗戰勝利復員後農藝作物改進工作的現狀

日寇投降抗戰勝利省會奉令還治福州本省農林行政與技術研究等機關亦同時自永安遷榕因地域及各項農業條件等變遷對於本省農藝作物之改進情形自亦不得不隨環境而有所變動茲將抗戰勝利復員後本省農藝作物改進工作最感困難之現象簡列於下：

甲、本省農業試驗研究機構戰時隨省政府由福州遷入永安先後計八年之久所有作物品種因風土之迥異不得不偏重於閩西北而將閩南及閩東南之一部分品種逐年加以淘汰今勝利復員場地仍遷返福州而永安所餘留之試驗材料經于王莊繼續試驗多不能適合於福州風土故福州目下試驗工作所感受之困難即為無試驗材料今後必須重新徵集品種此實為勝利後農藝作物試驗工作所最感困難之一端也。

乙、經多年試驗適合永安風土之留存品種按諸事理必須繼續加以試驗惟自總場遷返福州後永安僅設分場，因人力財力關係各種試驗必難依照原計劃繼續辦理，抗戰期內在永之數年功績勢將前功盡棄如欲使過去數年用於永安之人力財力所奠下之試驗基礎不至因省治遷移而受影響今後對於永安分場自應加以寫實之充實。

四、今後改進方針之商榷

一、食糧作物改進之方針：本省食糧作物以稻麥甘茹大豆等為最主要，其栽培面積以稻為最大稻為本省人民之主要食糧亦農民之生命線本省農業即稱為水田農業亦非過言（早晚稻合計約在一千萬畝）甘薯次之（約四百萬畝）麥豆又次之惜農民智識淺陋墨守成規致稻種龐什栽培多欠合理寢至質量低劣生產不足自給除以甘茹充大量之副食外每年尚須輸入外米百餘萬担據查本省每畝稻谷產量早晚平均僅二担半至三担以下是尚大有改良之餘地至麥類本省人民食因粉量亦多省內產額有限近年經政府之積極推動多耕結果小麥產量雖有增加然仍須仰給於外粉輸入其數額恆在百萬担以上惟本省跨溫熱帶依氣候而言全省均適於麥作栽培，尤以閩西北一帶多為一熟制而在冬季則全省十分之八以上土地皆任其休閒，此休閒時間大約在五個月左右利用此休閒期間大量栽培小麥殆為事實所可能惟肥料問題則應先為解決蓋本省農民之放棄栽麥大致由於缺乏肥料不願冬種

影响於春耕稻田之肥力也。

綜上列所述吾人對於本省食糧作物之一般情形當有相當瞭解今後究應如何加以改進始收速效爰就管見所及草擬改進方針如后：

甲、受抗戰遷場影響原徵集之全省或國內外品種間被風土或因海口封鎖交通運輸阻礙而無法徵集之品種今後均應從速廣事補充徵集以充實試驗研究材料蓋無試驗材料即有充足之財力或優秀之人才對於作物改進工作仍無收效可能。

乙、抗戰期內本省所推廣於長樂等縣之優良早稻種南特號因農林行政及技術機關遠遷永安與福州長樂之數度淪陷致技術人員無法執行其職務而一般農民智識淺陋又罔知保存稻種純度以目下調查所得各該縣所推廣之南特號已混雜不堪質量遠較推廣之原種為低劣倘再任其自生自滅前途實不堪設想為保持南特號原有優點起見必須從速派遣大批技術人員實地指導農民速行知偽去什工作以保持南特號之純度在未發現其他新稻作品種足資推廣以前南特號保持純度工作是為本省從事於農藝改進工作者刻不容緩之首要職責也。

丙、全力注意晚秋黃尖稻種之選育：黃尖稻種遍佈於林森連江羅源等縣栽培歷史悠久面積甚廣品質優良產量亦較他品其種為高最受農民之歡迎與信仰所惜農民墨守成規不知改進年任品種之隨意混什單位面積產量無形減低今後吾人應動員大量財力與人力從事於黃尖之大量選種為育成良種之材料一面並指導農民實行黃尖混合選種法嚴格去什去偽以求迅速增高單位產量此項工如能積極進行必能事半功倍迅著成效也。

丁、分區舉行優良品種區域試驗：就抗戰期內所育成之優良棉作品種分發縣區舉行區域試驗被選為區域試驗之縣區除由總場發給五六種之優良品種外並由當地選用一二種栽培最普遍而一般農民所視為優良品種者參加試驗以試驗各個優良品種之適應性以作將來推廣之準繩。

戊、甘茹為本省次要之食糧作物屏南惠安等縣以之為主要食糧吾人急應派遣技術人員實地調查對於各該縣甘茹之栽培技術所栽品種暨肥料之施用等情形詳細加以研討然後廣徵試驗材料以期早日育成優良品種推廣農民栽種。

己、麥作：以本省氣候而言能適應麥作栽培之面積甚廣如能育成良種及解決肥料困難將來質量之增加實有最大之可能抗戰期間所育成之永泰小麥四十五號中農五十四號等品種已稍具推廣之希望今後除繼續上項品種之試驗外應再廣事品種之徵集以充實試驗材料。

二、特用作物

A、棉作：自抗日軍與本省沿海口被敵封鎖洋紗洋布無法入口本省農政當局為求解決衣的威脅乃動員大批人力財力向外省引進愛字脫字湖口台農一號及常德鉄子等棉種分發各縣試驗結果因本省雨季之特殊產棉區無法擴展雖費盡心力從事此功倍

事半之棉作事業爲大也。

B、麻類：本省氣候溫和適於麻類生長故麻類蹤跡幾遍全省各縣閩東南之苧麻大麻閩西北之苧麻每年出產爲數甚多今後如能加以適當之提倡改進必可望擴展栽培面積增加產量不但可以解決本省一部分衣的問題並可有餘外銷其他省份是則本省對於麻類之試驗研究工作意義甚大而其價值實不可與棉作同日而語也今後倘能致力徵集品種及改進栽培與調製技術按步進行數年之後必可望有顯著之成效。

C、甘蔗：本省各縣多可栽培甘蔗尤以閩南一帶更適於甘蔗之生長閩北各縣每年產蔗亦不在少數過去因洋糖大量進口本省產糖逐漸遞減抗戰以來民衆受糧食威脅原有蔗田多改種食糧作物糖產更因而急劇減少但以本省氣候而論蔗糖爲本省最具希望之一種事業今後除政府應採取提高洋糖關稅實行壁壘政策以抗外糖傾銷外技術人員尤應集中全力速行引進優良品種改良栽培及製糖方法以達單位產量之目的就吾人之觀察所得本省各縣多以旱地栽培竹蔗其耐旱力雖強惟產量太少故應從速設法引進外國優良旱地品種先行試驗推廣民間逐漸更換原有竹蔗閩南各縣栽培外國蔗種時間較長今後仍應繼續研究確定適合各縣風土之優良品種大量繁殖推廣但爲避免有礙本省糧食生產起見蔗作應以不侵入稻作範圍爲原則甘蔗之改進以能引進優良外國之旱地品種爲目標。

D、烟草：本省沙縣夏茂及永定縣所產之烟草戰前曾暢銷於全國各地尤以永定之皮絲馳名各省在洋烟未侵入本國以前每年收入可觀各省各縣幾全有永定皮絲之蹤跡自香烟暢行以來本省過去馳譽國內之烟業已日漸衰落吾人對於本省烟葉品種之改良與調製方法之改善亟應努力試驗研究以能提高品質恢復過去之市場爲鵠的。

三、今後本省各項試驗中央方面應與中央農業實驗所取得密切之聯繫地方方面應與縣農場及各區農事試驗場發生輔導之作用，查中央農業實驗所乃我國最高之農業技術研究機關設備充實人力集中本省人材均感缺乏倘能經常與該所切取聯繫則本省一切改進事業則可得到人力財力之協助指導而中農所亦可詳細明瞭本省農藝改進工作之品種檢定一般情形作爲更進一步之研究參考至於本省各區農事試驗分場應在農事試驗總場直接輔導下並擇區域試驗及繁殖推廣之作用而縣農場除集中於繁殖推廣地方良種外更可在區農事試驗分場輔導下辦理地方品種檢定工作使本省農事試驗總場在中央農業實驗所指導之下，成爲全省最高技術研究中心機關，而全省各區分場則爲區域之試驗繁殖推廣及輔導縣農場之機構。

五、結論

- 一、本省抗戰期間因場址遷移永安目下留存試驗材料多偏重於適合閩西北風土之品種現省會返治福州急應從速廣事徵集國內外品種以充實今後試驗研究之材料。
- 二、本省氣溫和煦雨量充足全省各縣均適於水稻生長惟農民智識淺陋墨守舊法質低劣生產不足自給尚須輸入洋米百餘萬担除應積極廣徵試驗材料繼續試驗研

- 外並應切實保持已推廣之優良品種南特號純度並全力注意黃尖稻之選育以速事功。
- 三、甘茹麥作仍應繼續廣徵試驗材料選育優良品種推廣民間栽種以補充本省稻米之不足藉以達到本省食糧自供自給之目的。
 - 四、本省因雨季產棉區域無法擴展今後對於此項事倍功半之棉作改進應告一段落將研究棉作之人力財力轉用於加強蔗類作物之試驗研究。
 - 五、烟草原為本省特產之一過去曾暢銷於省外本省今後對於烟葉之試驗研究仍應繼續努力改進品質希望恢復過去之市場。
 - 六、糖業為本省最具希望之一種事業為避免有礙本省糧食生產起見蔗作以不侵入稻作範圍為原則以引進優良之外國旱地品種更換原有之竹蔗為目標。
 - 七、為求全省試驗研究計劃趨于一致工作不至重複與脫節除與中央農業實驗所密切聯繫外更應與辦理區域試驗及繁殖推廣之各農事試驗分場縣農場等發生配合輔導作用糾正前脫節之現象藉收該所協助指導之實效。

農 業 通 訊

第一卷

第八期

要

目

戰時英國農業之成就

一個新興的國際農業組織

配之經過

一九四七—四八年度中國請求國際氮肥分

台灣多年生海島棉

推廣和保持優良菸草品種種籽的可靠途徑

廣東潦患與農業再建設

論我國茶葉推廣

農林部農業推廣委員會主編
地址 南京(5)藍家莊二十二號
每卷十二期 定價六仟元 每期五百元
郵匯 南京廣州路郵局
行匯 南京新街口中國農民銀行

農地土壤酸度簡易測定 法之研究與酸度測定結果之解釋

陳 振 鐸 陳 春 泉

引 言

土壤反應對作物生長極有關係。各種作物在適宜反應下方克臻至完善發育，故吾人先須慎重測定土壤 PH 值或酸度，並探討其反應異常之原因，然後以適當方法，如施用石灰，硫磺，石膏，有機肥料，或裝置排水，灌溉，通氣等設備匡正之。

農地土壤酸度測定法種類繁多，即理論妥善，設備簡單，而使用稱便者亦不少，惜此等良法之介紹，在今日吾國，尚嫌有疎忽之感。

普通土壤調查，多就一土壤標樣 Soil Type 之數個剖面測定其各層之 PH 值，以解釋土系之成因，類別，成分與利用法等。但於我國今日情勢下，其酸度測定值往往不適於各方面之需要，推其原因似為土壤調查區域之廣泛，土系分佈面積之廣闊，人力，時間，交通設備之有限，以及中國農地土壤所特具之變異性，——如人工，耕種方式，施肥，作物種類，灌溉排水等等——使吾人極難覓得具代表性之妥善測定值。

凡土壤酸度簡易測定法之未能廣為介紹，及今日土壤調查資料之難於利用，在在使從事於地方農業改良之技術者於其日常工作間發生種種困難，故作者等於此文中，爰就農地土壤酸度簡易測定法，農耕因子對土壤 PH 值所與之影響，稍加以研討之，並將初步試驗結果報告于后，藉供參攷，尚祈讀者指正。

前 人 研 究

土壤呈各種反應之重要原因，參照各家意見可歸納為 (1) 土壤含酸質或鹼性物質 (2) 土壤膠體含置換性氫，或鈉等離子，(3) 土壤含較多量之鋁離子，缺乏鈣等鹽基 (酸性) 或含較多量鹽類 (鹼土或鹽土) 所致。其中前二項為酸土之遊離酸度，置換性酸性之原因，按 Wiegner 氏 (1) 之意見，此等酸性可依土壤懸濁液之酸度測定測知之。

最初測定土壤中氫離子濃度者為 Th. Seidel 氏 (2)，繼為 Gillespie 與 Lemolon 氏等，其後從事此方面研究者日益衆多，1930 年 Lenir Blad 國際土壤學會土壤反應測定委員會所採用之方法則有下列數種：

1. Quinhydrone 法 (3)，2. 氧氣電極法 (4)，3. 銻電極法 (5)，4. 玻璃電極法 (6)，與 5. Kuhn 法 (7) 等，就中以玻璃電極法不必添加異物質，在短期內土壤懸液

與電極可達平衡而不受還元劑影響，故測定結果最爲準確，至 Kuhn氏比色法，其方法雖稱簡便惟準確度畧遜云。

土壤酸度簡易測定法以 Christen 氏等(8)之石蕊紙或石蕊液法最爲簡單，惟該指色藥在PH 4.5至7.8間示中性反應，其顏色在中性反應限界外之變化又不明顯，故該法僅能供爲定性之用。爲使指色藥顏色在各反應有顯著之變化計，Gillespie氏(9)曾採集數種在不同PH值內最靈敏之指色藥爲一組，而于測定時慎擇其在某範圍PH值最適合者一種以檢定試料之反應。如指色藥Brom Cresol Purple用於pH5.2—6.8，Brom thymol blue用於pH5.0—7.6等是也。但據Weibull氏等之研究謂當選擇指色藥種類時，除注意該指色藥所反應之pH限界外，尚須顧慮及指色藥與土壤之化學反應，如methyl red, Brom phenol blue在酸性較強之土壤中則不適合，蓋非因土壤對該色素發生吸收作用常使結果不能準確。由此等研究可知指色藥之選擇非慎重不爲功。Hou Senbaumer, Christensen氏等(10)以定量的一規定濃度氯化鉀溶液浸于定量土壤，並加定量 methyl Red而觀察溶液之顏色以測定該土壤之酸度與石灰需用量。至其酸度與顏色之關係則用標準Clarke緩衝液核定之，該氏等於結論謂：酸度比色定量法在實驗室外應用頗有疑問，蓋凡指色藥之顏色變化，在各反應下極靈敏，如普通砂酸鈉質的玻璃容器，與含碳酸之蒸溜水均可使測定結果不能完美云。Cumber氏(11)曾提出土壤酸度野外測定法，該法乃以硫代氰酸鉀Kcns之酒精溶液加於土壤中，測驗該溶液之顏色，以測知其反應。此法係根據土含有三價鐵離子，其量之多少與酸性強弱有關，而鐵離子可以硫代氰酸鉀大畧測定知之也。嗣後 Hissink氏從而改善之，其法係依土壤之所需加入氫氧化鈉液，或氯化鐵液靜置一晝夜，觀察上層澄清液所表現之顏色，然後由其色彩與濃淡以測知土壤反應與石灰需用量。本法雖經廣爲介紹採用，惟理論方面仍似有討究之餘地，作者等爰將本法使用之經過於下章詳述之。

最近美國普遍採用之土壤酸度野外檢定法已有多種，一法係以B. D. H. Universal indicator先決定供試土壤之大約PH值，然後再擇在該ph值反應最明顯之指色藥以滴量比率法Drop ratio Method或Hellig氏比色法測定其反應。另一法係使用數種指色藥之混合液，以省畧前法之重覆測定，該混合液在ph4至8間呈現紅至黃之顏色，當使用時將蒸溜水數滴傾於土壤中，濾過後加以一二滴混合液，而由其所呈現之顏色檢定土壤之反應，此法之缺點爲土壤懸液本含有黃色，而使色彩不易識別，于是各反應之顏色變化亦同時感及識別困難，惟因其簡畧故仍沿用之。至該指色藥混合液係三種指色藥methyl red, Brom thymol blue, phenal red以2:2:1之比率混合者，該液名曰Arrhenius液。Thomton氏等(12)以Brom-thymol Blue Brom Cresol green, Chloro phenal red製成三種指色液混合液，而以檢定 Indiana 州各地之酸度，據謂該法適於野外應用，其試驗方法於下章中敘述之。

。彭謙氏(13)將三種指色藥：Brom Cresol green, Brom Cresol purple, 與 Phenol red 混合製成粉末土壤試劑先以 Clark 與 Tubs 氏之緩衝液測定其顏色變化嗣以電極法核對之，由其試驗結果證明該混合指色藥可適於野外應用。

至於以滴定法測定土壤浸出液(土壤以氯化鉀, 氯化鈉, 醋酸鈉等規定液浸出者)之反應, 俾能明瞭置換性氫離子濃度者則有 Davkuhara, Tacke, Albert 氏等法, 此數法在泥炭, 火山灰, 腐植土等之研究與測定土壤石灰需用量時有較大之用途。

其他土壤酸性檢定法則有 Gansen, Stutzer, Loev Truog 等法, Gansen 氏法即將土壤以鹽酸浸出, 而定量該液中所含砂酸, 鹽基與錳之分量, 再由其含量比率檢定土壤含無機酸性物質之多少。Stutzer 氏法係於土壤中加以 KI 與 KIO_3 , 使 I_2 遊離, 後以澱粉檢定之。Truog 氏法則以 $Ba(OH)_2$ 加於供試土壤中, 而檢定中和酸性所需 $Ba(OH)_2$ 量, Loev 氏法與 Stutzer 氏法畧同, 惟用 $NaNO_2$ 代以 KIO_3 而已。此等方法除特殊情形外應用之者甚鮮。土壤緩衝力 Buffer Capacity 大小與土壤反應可發生關係, 就其測定法研究者有 Gansen, Kappen 氏等(14)此外尚有以 Agototactor 之生長, 測驗土壤緩衝力之強弱。

以上多就土壤酸性之測定法加以敘述, 至于土壤鹼性, 除由上述電氣法與比色法氫離子濃度之檢定測知外, 並可採用土壤溶液電氣抵抗度測定法與鹽類量含定量法等, 已由 Kellofy 與 Bryan 氏(15)等詳述之矣。

上述乃土壤反應測定法之為前人研究者, 今就土壤懸液之調製法, 供試土壤測定前之狀態, 以及測定中之處理法等研究而言, Lenienglad 國際土壤學會所採用之懸濁液中土壤與水之比率為 1:2.5(16)而 W, F. McGeorge 氏(17)則研究自然狀態土壤 PH 測定法, 據云矛形電極 Spear type electrode 可測定田間狀態土壤之 pH 值, 其結果準確而適合于鹼性土壤之反應測定, 蓋鹼性土壤對水分用量之影響較為靈敏故也。據 Christensen 氏(18)之研究謂土壤在貯藏及乾燥間可引起 pH 值 0.2-0.4 之變化。

關於採取地點, 採取時期等對 pH 值之影響作研究者亦不少, 據 Fromageot 氏(19)之報告謂: 同系土壤在一區域內各細區之 pH 值, 未盡符合, 其相差數可達 1.5 左右云。Baver 氏(20)研究土壤採取期與 Ph 值之關係, 據云 pH 值於七月最小, 於十二月最大, 而其差異數為 0.92, Kro. zi(21)則云: 土壤 pH 值與土壤中二氧化碳含量有密切關係, pH 值隨二氧化碳含量增加而增大, 又 Shelton 氏(22)謂: 土壤 pH 值依時期而不同者, 實因於各期土壤溶液中所含電解質濃度不同所致, 渠曾除去供試土壤中所含可溶性鹽類, 而由其 pH 值在各期末示變化之事實, 證明上說之無訛。

研究作物栽培, 肥料施用法對於農地 pH 值之關係者則有 Glinka, Jensen Morgan 等氏。Glinka 氏(23)曾云: 若將土壤微生物之能源 Energy Source 施用于土壤

，則可增進其活動力，而生成硝酸，硫酸，碳酸等，以使土壤鹽基流失，並使土壤傾向於酸性。Pierre 氏(24)證明銨質肥料有增加土壤酸度之作用，而硝酸銨肥料則使土壤為鹼性，並若將磷酸銨與智利硝以3:7之比例配合施用，則可使土壤反應勿變化云。Plummer 氏(25)特研究有機肥料對土壤反應之影響，據云除血粉稍能使土壤鹼性外，其他有機肥料對於土壤反應之影響至微。Cevenger 氏(26)試驗有機肥料與無機肥料之混合施用對土壤反應之影響，謂若施用有機物與無機物之混合肥料則有機肥料不僅使無機肥料之肥效持續，且可緩和無機肥料之反應變化。磷酸與銨質肥料對土壤反應之影響則較微小，研究該問題者有 Smith(27)與 Jensen 氏等。

Chaminade 氏(27)曾研究作物栽培與土壤反應之關係，該氏云：禾穀類之根有變化周圍土壤反應之作用，而其變化程度依作物種類畧有變異，茲列舉其試驗結果如下：

	燕麥	裸麥	大麥	玉蜀黍	小麥
與根部接觸部分之PH	6.74	7.07	7.77	6.85	7.61
原土之PH	7.08	7.63	7.24	7.82	7.91

依本試驗可知大麥能使土壤傾於鹼性，而燕麥，裸麥，小麥，玉蜀黍等則能使土壤趨於酸性，唯其酸性化之程度各不相同。綜合各家之意見可知作物生長顯受土壤反應之影響。Weiske, Joret 氏(29)等謂：禾穀類概喜酸土，就中，以小麥畧受不良影響惟可多用淡氣肥料以補救之。Virtanen Pierre 氏(30)等研究示豆科植物不適于酸性土壤，惟若增加淡氣，磷酸，銨質肥料等之施用量，亦畧可補救云。

由上所述，可知作物種類，施肥法對於土壤反應均有影響。凡施肥法及作物栽培操作須基於土壤原有性質而定奪，另一方面依施肥及栽培方法之不同，土壤性質顯受變化，故土壤反應與施肥，作物栽培之問題，非僅由簡單試驗所能概括結論也。

耕種操作所引起之土壤物理，化學，微生物性質之變化，對於土壤反應亦有影響。如 Gedroiz 氏示(31)土壤鹽基經滲濾作用減低時，土壤膠體之解膠現象嗣之發生，因而可減低心土之滲透性，此種物理化學性質之變化，常隨土壤反應之變化而引起，其兩者關係之密切自不待言。又吾人常見水質不良之灌溉水，輒使土壤鹽基流失，失去其原有各種陽離子之平衡關係，而使土壤物理化學性質與反應之變化。據 Olsen(32) Pohlmann(33) 氏等之研究謂：土壤中各種微生物之硝化，硝化以及硫化作用均在一定之 pH 範圍內方能進行，否則各作用幾乎停止，由此可知，微生物除依其所合成之酸或鹼性物質變化原有土壤反應外，其自身亦受生成物反應之顯著影響，而僅能在土壤最適當反應下 Optimum reaction 維持其最高生活力。

總之當測定土壤酸度或應用其測定資料時，除明瞭各測定法之理論，使用法，準確度等外，尚須注意及試樣之採取法，採取期，以及該土壤歷年採用之耕種方式

施肥法，作物種類，土壤管理法等，以期酸度測定結果能符合於實際情形及其切實利用為最要。

試驗方法

(1) 土壤：本試驗所用之土壤有二種，定名為：

a. 上坪系（是否完全符合尚須待查）與 b 樓前系（34）其成因及性質如下：

a. 本土壤概居地勢較高，排水佳良之處，為花崗斑巖風化而成之原積土，表土：深 24Cm，暗灰色，壤質砂土，疏鬆，團粒或碎塊狀，黏性較強，腐植質中庸，有效成分不豐，PH5.5。

心土：淺黃色黏土，緊密，無構造，黏性強，有棕色條紋交雜，本報告中 1-(19)-94 諸土號屬之。

b. 本系土壤則分佈於沿河低窪區域，沖積土，剖面未發達，表土：深約 22 Cm，棕灰色，砂質壤土或砂土，疏鬆，單粒構造，腐植質少，含雲母細片，有效成分缺乏，PH6。

心土：灰棕色，砂質壤土，輕鬆單粒構造，有銹色條紋，本報告中土號 62-90，95-118 屬之。

(2) 試樣之採取：採取試樣之前，測繪本院附近農地地圖（縮尺 1:1000），圖中農地面積測量計有 122 市畝，又圖上畫成橫直斜交叉之方格以使每一方格等於一市畝，試樣則由每一方格之中心點採取之。作者等以為此種採土法，可使採土地點分佈均勻，採取試樣時，係用土鑽由同一穴中分別取其表心土，同時於該地點附近數處，以同樣操作採取他穴之表心土。各穴所採之表土與心土分別混合後裝放於布袋中，作為一土號之試料，然後帶回試驗室，使之風乾，俟乾燥完畢後，供為本試驗 pH 測定之用。依此法共採 118 個試樣，而號數按其分佈編定之。採土時除以風乾土用野外法測驗其粒構外，並調查各土壤之表土，心土，亞表土厚度，顏色（濕時與乾時），地勢（坡地平地窪地），前作物（水稻，大豆，甘藷，其他），現作物（小麥，蔬菜，豌豆），排水情況（儲水適中，乾燥），層次（分明不分明）等製成表格，並將所測之 pH 記載於表中，以供研究酸度與各性質之關係。

(3) 酸度測定法。

1. 硫代氰酸鉀法 (Comber or Potassium thiocyanide test.)

本法之理論已於前章敘述茲不贅，本法試藥在普通實驗室可自製，且測定法簡單，故在本試驗之目的乃研究試藥之製造法外並檢定本法之能適用於酸度測定與否。

a. 硫代氰酸鉀之製造。

取定量氰酸鉀置於坩堝中，而與相當量之硫磺粉混合後加熱之，於是坩堝內之混合物漸熔，其色由褐黃而轉青色，最後成為灰紅色，又反應中先放出白煙，繼而黃煙，終而硫磺着火，此時反應完畢，即將坩堝內物取出，置於乾燥器中，此物質

爲硫代氰酸鉀，硫磺與氰酸鉀之混合物。化學反應如下：

Kents Kcns

硫代氰酸鉀吸濕性頗強，故精製時須乾燥之，以除去水分，並碎爲粉末，溶于95%酒精中。酒精僅能溶解硫代氰酸鉀及些微硫磺，故將無硫黃着色之液過濾後，蒸溜之，而分離純粹硫代氰酸鉀。在本試驗所得純粹硫代氰酸鉀量，較於計算量減少（僅50-60%），係因純粹成分於製造與精製間流失所致，又最後生成物確爲純粹硫代氰酸鉀，則由定性分析證明之。

b. 硫代氰酸鉀試液之配製

將4克之純粹硫代氰酸鉀溶于100c.c.濃度95%以上之酒精中，振盪而使之完全溶解。

c. 標準顯色液之配製：

先取定量三價鐵鹽，溶解於水中，製成含鐵量不同之溶液，然後將各液4c.c.加於試管中，並加1c.c.稀鹽酸與4c.c.硫代氰酸液振盪之，如是各試管即表現各種濃淡不同之顏色，可供爲比色之標準。該標準液之濃淡乃由三價鐵離子量之多寡而呈現，濃淡不同之顏色非直接表示PH值，或石灰需用量，故吾人須先以該值等已知之土壤行檢定試驗，以定各標準液所指示之PH值等爲要。

d. 測定法：

C. m. Linsley 氏等之方法乃取風乾土四克置於試管中，加入4c.c.硫代氰酸鉀液，搖盪後靜置之，使土粒沈澱，而比較上部澄清液之顏色。作者等先照此法用各種試樣加以測定，但加入硫代氰酸鉀液後均無赤色表現，故棄之而改用 Hissink 氏法，即於試液中注入定量氯化鐵液（飽和液2c.c.），然後加定量硫代氰酸鉀液而於十二小時後觀察澄清液之色彩濃淡。

2. 比色速測法。

本法爲美國 Perdue 大學農學院所推廣之簡便法（12），本法須配製三種指色藥。

a. 指色藥之配製。

指色藥1。溶解0.04克之Blurom thymol Be於5c.c. 95%酒精中，加95c.c. 蒸溜水，又加0.2N NaOH數滴使其反應爲ph6.6，其色呈黃綠色（在本試驗用0.01N NaOH 16c.c.）。本指色藥之ph限界爲5.8-7.5。

指色藥2。照前法配製Brom Cresol Green液，使其ph爲4.6，黃綠色（在本試驗加0.01N NaOH 14.3c.c.）。本指色藥之ph限界爲3.8-5.5。

指色藥3。如前法配製Chlorophenol red液，使其ph爲5.6，紅橙色。（在本試驗加0.01N NaOH. 23.6c.c.）本指色藥之ph限界爲4.8-6.4。

b. 標準顯色之製定。

本法試驗報告(12)中附有酸度測定圖 acidity test chart, 以表示各種指色藥顏色變化與 pH 值之關係, 若將已加指色藥之試液顏色, 與圖上顏色比較, 則可直接測知試液之 pH 值。在本試驗中作者等為求準確與通用起見乃採用 L. G. Glespie (Soil, Sci 1920, 9, pp115—136, 與 E. F. Snyder (U.S. Dept. agric. circ. 56, 1936) 之滴量比率 Drop ratio 法以配製三種指色藥顏色標準各一組, 密封之供使用。此液如歷時過久則變色故須隨時更換。

滴量比率 Drop ratio 法

擇大小及厚薄均等之試管 (長約 15cm 外圍直徑約 1.5cm.) 18 個, 分前後二排, 排列於試管架中, 先取一指色藥, 由前排試管之一端, 以第一管一滴, 第二管二滴, 第三管三滴等分量, 按序滴入至第九管九滴為止。至於後排, 則用同一指色藥, 由同端起, 以第一管九滴, 第二管八滴等分量, 又按序滴入至第九管一滴量為止。此後於前排各試管中, 加稀氫氧化鈉液 (0.05N) 1—2c.c.) 使呈現鹼性顏色, 而於後排試管中, 則加稀鹽酸液 (0.05N) 1—2cc., 使呈現酸性顏色, 同時並於各試管加 5cc 蒸溜水稀釋之。

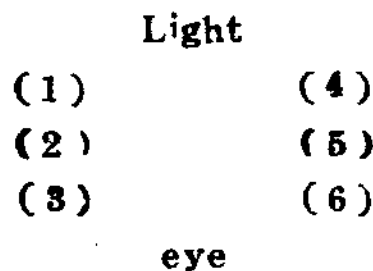
此色時取前後兩排中同行列之一對試管, 透射光線於二重色管, 使之呈現混合色, 而與試液加同樣指色藥之顏色比較。

照上述方法可配製各種指色藥自鹼性至酸性之顏色標準, 茲將各指色藥用量與其 PH 值列表如下: (由 Wright, C.H. Soil Analysis 轉載, 表中除 Cresol red 與 Thymol Blue 外, 其顏色在二日內外均無變化, 可用之無礙。)

Drop Ratio	Bromo-Phenol	Bromo-Cresol	Bromo-Cresol	Bromo-thymol	Phenol Red	Cresol Red	Thymol Blue
	Blue	Green	Purple	Blue			
1:9	3.1	3.7	5.3	6.15	6.75	7.15	7.85
(1.5:8.5)	3.3	3.9	5.5	6.35	6.95	7.35	8.05
2:8	3.5	4.1	5.7	6.5	7.1	7.5	8.2
3:7	3.7	4.3	5.9	6.7	7.3	7.7	8.4
4:6	3.9	4.5	6.1	6.9	7.5	7.9	8.6
5:5	4.1	4.7	6.3	7.1	7.7	8.1	8.8
6:4	4.3	4.9	6.5	7.3	7.9	8.3	9.0
7:3	4.5	5.1	6.7	7.5	8.1	8.5	9.2
8:2	4.7	5.3	6.9	7.7	8.3	8.7	9.4
8.5:1.5	4.8	5.4	7.0	7.85	8.45	8.85	9.55
9:1	5.0	5.6	7.2	8.05	8.65	9.05	9.75

N/20Naoh	1drop	1drop	1drop	1drop	1drop	1drop	2drops
Vo.1 ol							
N/20Hce	1c.c.	1drop	1drop	1drop	1drop	—	—
Vo.1 ol							
2per cent.	—	—	—	—	—	1drop	1drop
KH ₂ P ₄							

滴量比率法中酸度測定法如次：取二個試管，各加定量試液後，其中一個加十滴指色藥與蒸溜水使其容積為5cc.，另一個則單加蒸溜水使為5cc.，此外再取二個試管各加蒸溜水5cc.。比色時將此等四個試管併同一對標準色管放置於比色箱中。六個試管之排列方法如后：



- (1) (2) 含5cc. 蒸溜水之試管。
- (3) 含試液，指色藥與蒸溜水溶液容積為5cc. 之試管。
- (4) 含試液與蒸溜水，液容積為5cc. 之試管。
- (5) (6) 一對標準顏色管。

由一對標準色管與試液管之顏色比較可測知試液之 PH 值。其比色法即按次插入一組標準色管於比色箱中，作顏色比較，至其色與試液顏色符合為止。

C. 測定法

取一面貼以白紙之玻璃片一塊，其反面放置如豌豆大小之風乾土樣一粒，用滴管加指示劑 1 於土壤，至過飽和，次將玻璃片前後搖盪，使指示劑充分與土壤接觸，待反應完竣，將玻璃片傾斜，則過量之水分集於一端，若液體呈混濁或無色，須復加指示劑，操作如前，然後將此液色與標準顏色比較，以定其 pH 值，若液體與深藍之標準色相符，則 PH 值為 7.7 或更高；若係純黃色，其 PH 值為 6.1 或更底，乃須另取土樣，換指示劑 2 以測定之，此時如液色與深藍之標準色相符，其 pH 值必大於 5.3，該土樣之 pH 值，當在 6.1 至 5.3 之間，則須改用指示劑 1 以處理之，如是進行，則土樣之 pH 值在 7.7 至 3.7 之間者，皆可測知。

3. K u h n 氏法

Kuhn 氏法 (7) 為國際土壤學會公認之比色法。本法即於比色前加硫酸銨於水，或一規定氯化銨之土壤懸液中，使懸濁液透明，以期酸度測定準確且明顯。實驗時已於行乾燥之特製試管（口徑較小之試管）中，加 1cm 厚硫酸銨後，再加 8cm 厚砂

性土壤，並注入無碳酸之蒸溜水與定量指色藥，蒸溜水乃於指色藥添加前後，分二次加入，而其總用量以試液全量達試管中15/cm高處為宜。試液配製完妥後，以塗蠟口塞密封試管，並作一分鐘搖盪，使土粒與指色藥接觸完全。俟反應完竣，即靜置懸濁液，任其土粒沈積使懸液上層透明，由是試液之 pH 值，即由該試液之顏色與標準顏色比較可測知之。重比色操作可採用前述滴量比率法。在壤土或黏土之酸度測定，硫酸鋁之用量應較多，且其用量亦應隨取土量增多，兩者分量以在試管中厚達 4.5 cm. 為宜。懸液之澄清如遲緩，係因用水量過多所致，是時應將一部分之懸液傾出，而再補充以定量指色藥而增其濃度，倘若懸液之土粒沈積較速，而上液任不透明，則須棄原液，從新製備懸液，而加更多量指色藥澄清之。若使用氯化錒懸液則需用較多量指色藥。

上述係 Kuhn氏標準法，作者等在本試驗中，著加更改取土量與硫酸鋁用量，其方法如下：於乾燥試管中，置硫酸鋁加1cm.然後加入 3cm 厚供試土壤，注入不含碳酸之蒸溜水，使高達9—10 cm.加入15滴指色藥，復加水使高達15cm.塞以臘塞搖盪之，靜置澄清後，置於比色箱中比色。

試驗結果及分析

(1) 比色速測法與Kuhn氏法 pH 值之適合性測驗：

Kuhn 氏法為標準比色法，而比色速測法則以分析操作簡便，勝於前法，而適宜於普通酸度測定，故為明瞭後法所得測定數值是否可靠及符合於前法計而行本試驗。在本試驗由全部土樣中隨取二十種而以Kuhn比色速測法與Kuhn氏法測得 pH 值之比較

第一表

土 法	號	7	16	21	31	32	40	44	56	64	69	71	78	80	89	94	95	102	104	110	106	總數	
速測法(1)		5.36	75.37	37.35	36.54	96.26	56.97	36.75	04.95	64.16	74.76	96.71	119.9										
速測法(2)		5.65	35.66	95.65	65.35	35.65	26.75	65.35	64.75	65.05	35.65	65.6	111.0										
Kuhn氏法		5.35	35.36	75.15	34.96	56.55	66.75	14.95	35.15	15.35	66.56	512.6											

氏法與比色速測法各行二次 pH 值測定，其結果列於第一表中，由該表可知：前後二次比色速測法之 pH 值略有差異，其差異數最大者達 pH 1.7，平均為 ±0.44，至于前後二次測定數在統計理論上是否能符合，可用 X² 測驗之。

$$X^2 = 0.4016 \quad N = 19 \quad F > .99 \quad \text{二次測定值極符合。}$$

如上適合性測驗結果示，比色速測法之方法本身尚稱固定，而與可靠數值，其所以前後二次測定值間有差異者乃因土樣處理，測定等之機誤而使然也。

比色速測法與kuhn氏法測定值之適合性測驗結果如下：

第一次比色速測法與kuhn氏法數值間

$$X_2 = 0.4016 \quad N = 19 \quad p > .99 \text{ 二法測定值極符合}$$

第二次比色速測法與kuhn氏法數值間

$$X_2 = 3.225 \quad N = 19 \quad p > .99 \text{ 二法測定值極符合}$$

如上可知比色速測法之數值與kuhn氏法所得者可稱完全符合，而證實比色速測法可應用於土壤酸度測定，故下節試驗中之酸度測定均利用本法而行之。

(2) 試驗地之PH值

依照前章所述之農地酸度測定法，曾測驗本試驗區域118個土樣之PH值。表十，心土之PH值與各數值次數之分佈情況則示於第二表與第一圖。由第二表可

ph值	4.4	4.4	4.6	4.8	5.0	5.2	5.4	5.6	5.8	6.0	6.2	6.4	6.6	6.8	7.0	7.2	7.4	7.6
表土	0	1	6	7	21	25	11	3	0	3	0	16	14	8	0	2	0	0
心土	3	10	6	4	6	2	3	0	0	1	1	1	1	1	0	0	0	0

知土樣間ph值之變異頗大，表土變異於ph4.5至7.7間，其平均為5.7±1.14，而心土則在4.3至6.7間，其平均為4.9±2.029，在本測驗中心土僅用39個土樣，故其平均誤差較大。

(3) 地勢，作物，土壤顏色對於ph值之影響

為明瞭試驗地之地勢（高低，）作物（冬作，小麥，豌豆；夏作！水稻，蔬菜）及土壤顏色（表土：暗灰，黃棕，心土，紅黃，棕灰）對表心土酸度有無顯著影響計乃作上列各因子對於ph值之變量分析，在本試驗中所以特擇土壤顏色為一因子者乃因農地顏色之濃淡，色彩，顯受土系、土壤性質，管理法等影響而為一明顯之土壤形態性質故也。變量分析之結果示之如下：

表土酸度變量分析表 第三表 A.

致變因子	自由度	平方和	平均方和	F
顏色	2	0.24	0.12	0.036
作物	3	1.30	0.433	0.130
地勢	2	0.77	0.385	0.115
機誤	81	269.62	3.328	
總數	88	171.96		

差異皆不顯著

心土酸度變異分析表 第三表 B.

致變因子	自由度	平方和	平均方和	F
顏色	4	2.17	0.542	0.085
作物	3	1.97	0.657	0.105
地勢	2	0.17	0.085	0.013
機誤	17	105.96	6.2329	
總數	26	110.27		

差異皆不顯著

本表中心土自由度僅為26，而表土自由度為88，此因荒地，特種作物，特種顏色等凡屬非普通者概未列入計算之故。

分析結果示在不同作物間，地勢間或顏色間，表土抑心土之土壤酸度皆無呈現顯著差異，即在同一區域內土壤酸度亦不因作物種類，地勢高低，或土壤顏色之不同而有顯著差異。換言之，即不能以諸因子之差異或高低而估量土壤酸度之約值。

由本試驗亦可知，在同一區域，作物，地勢，顏色等對土壤反應所與之影響乃非明顯，而不能以單純的概論之也。

(4) 表土與心土之ph值比較

第二試驗之結果示表土之pH值平均為5.7±1.14，心土為4.9±2.02。表土與心土之差數為0.8遙小於其平均誤差之差異±2.24(± $\sqrt{(2.02)^2+(1.14)^2}$)，故可知表土與心土之pH值差異極為不明顯，茲再運用X²法 測驗表心土酸度之適合性，得如下結果：

$$X^2 = 3.0104 \quad N = 37 \quad \text{按 } \sqrt{2 \times 2} \sqrt{2N-1} = 2.4536 - 7.2801 = -4.8265$$

$$\text{差異} = -4.8265 < 2$$

本測驗結果顯示表土與心土酸度差異不明顯。

(5) 二種土系之酸度比較。

本試驗區內有上坪系與樓前系兩種土系之分佈，為明瞭該土系之不同及其pH值有無顯著差異計而作本測驗。

吾人已測知土壤顏色間，作物種類間，地勢間之土壤酸度差異不顯著，故諸因子之影響均可不必考慮，茲就二種土系之酸度，應用Fisher氏't'試驗之非配偶成對法，以測驗其差異性，結果如次表：

二系土壤酸度之比較表

第四表 A、

剖面	Fa	Fb	Na	Nb	S	Sd	t	N	P	差異度	
表土	5.6	5.9	65	53	0.22	0.04	0.67	389	116	< 0.0	顯著
心土	5.0	4.8	20	18	0.57	0.185	1.080	36	> 0.05	不顯著	

測驗結果示：同一區域內兩種土系之表土酸度的差異極顯著，即上坪系表土較樓前系者酸性較強，但兩種心土反應則無顯著差異。今將二系土壤分離為二單位，而照上法測驗，其每單位表心土酸度差異顯著性，得下列結果：

二系土壤表心土酸度之比較表

第四表 B、

土系	表土		心土		S	Sd	t	N	P	差異度
上坪	N 65	F 5.6	N 20	F 5.0	0.64	0.16	83	> 0.01	0.01	顯著
樓前	53	5.9	18	4.8	0.7	0.191	69	> 0.01	0.01	不顯著

由上表而知，二種土系之表土與心土的酸度，若以系為單位而論，其差異均顯著，而心土之PH值小於表土，又由本試驗可知二系土壤之表土pH值顯有差異而各土系間表土心土之pH值亦有顯著差異。

(6) 1943年與1944年土壤酸度測定值之比較

一區域之土壤酸度可依施肥客土等操作與天然土壤風化作用漸有變異，為明瞭本區土壤酸度隨年月之變化情形計，於1943年12月與次年同月間由同一20個地區採取試料，測定其PH值。並作適合性測驗，測定與計算結果列於下表中。

試驗結果示 pH值似有趨於鹼性之傾向，惟由計算所示，二年之結果可稱符合，即實際上pH值尚無變異。

1943年與1944年土壤pH值之比較

第五表

土 號	7	16	21	31	32	40	44	56	64	69	71	78	80	89	94	95	102	104	110	106	總數	平
4年ph值	5.1	5.6	5.6	5.3	5.8	5.1	5.1	5.3	6.7	5.3	5.1	5.1	5.1	5.6	5.3	5.6	5.1	5.3	5.1	5.1	10.23	5.
3年ph值	5.3	6.7	5.3	7.3	5.3	6.5	4.9	6.2	6.5	6.9	7.3	6.7	5.0	4.9	5.6	4.6	6.7	4.7	6.9	6.7	120.5	6.
總數	104	128	109	126	111	110	115	113	122	124	118	110	101	105	101	101	111	108	112	111	227.8	

$X^2=7.640$ $N=19$ $.99 > P > .98$ 二年測定值極符合

本區農民多施用人糞尿草木灰等肥料，該肥料能使土壤鹼性而適與土壤鹽基滲

濾作用（酸性化作用）相抗，兩種作用在平衡狀態之下，土壤 pH 值尚無明顯之變化。由此可知本區農民沿用之施肥方式；除施用人糞尿草木灰外，如能再用堆肥廐肥等有機肥料，以提高土壤緩衝力，使耕土維持一定酸度限界，在學理上可謂尚屬合理。

（7）硫代靛酸鈉速測法

12種土壤對於硫代靛酸鈉法之反應示於下表中，表中赤色反應之濃淡以「十」符號多少表示之，符號數愈多則係赤色愈濃厚。為明瞭顏色濃淡與 pH 值關係計，另以比色速測法檢定各土壤之 pH 值，其結果併同該試料之粒構顏色等列於同表中。

土壤對硫代靛酸鈉之反應 第六表

土號	31A	31S	44A	44S	69A	69S	102A	102S	104A	104S	A	S
赤色反應	十	卅	卅	卅	卅	卅	卅	卅	卅	卅	卅	卅
pH 值	5.3	5.1	5.9	4.9	5.3	4.9	5.1	5.1	5.3	5.1	6.2	6.6
粒構	Silt loam	Silt loam	loam	Clay	Sandy loam	Silt loam	loam	loam	Sandy loam	Sandy loam	Sandy loam	Clay
土壤顏色	深灰	淡灰	灰	黃	紅灰	褐	黃灰	紅灰	灰黃	灰黃	棕	黃棕

本試驗結果示硫代靛酸鈉法所呈現顏色酸度與土壤 pH 值間無顯明關係；赤色反應淡者其 pH 值未必高，又有同程度反應者，其 pH 值亦未必相同，故可知本法反應顯受其他性質之影響。據作者等推測，

應用本法於土壤酸度或石灰需要測定在理論方面殊有討究之餘地，爰於下章討論之。

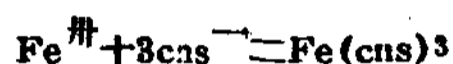
討 論

本文之比色速測法，若應用於野外，尚可加以若干改良，如用玻璃或蠟紙條裝成一條紋，傾試液（加指色藥後）於凹處或溝中，以便比色，或用自動滴定管，使指色藥可以自動流出，以節省屢次使用滴管之手續，以及改用混合指色藥往往不能指示確實之 pH 值故猶須待諸將來之研究，又在野外比色時尚應另製永久顏色標準以便攜帶，綜之比色速測法若照本文方法行之，在實驗室應用堪稱妥善。

在本試驗，Kuhn 氏法之試料用量與硫酸銨用量之比率尚稱適合，唯普通實驗室有時或缺乏純粹硫酸銨，故作者等以硝酸銨與氯化銨為沈澱劑而測定土壤 pH 之結果示，若用硫酸銨則 pH 減低至 0.2 左右，又如用氯化銨，則減低數值尤大，約為 0.3—0.4，此酸性土壤亦因加用銨與銨能置換土壤膠質之氫離子，使之遊離，並生成較強之酸所致。

土壤液中如加用上述鹽類可使之澄清，不至變化酸度，故在土壤溶液之酸度測定，該鹽類尚堪使用。

本區土壤對 Comber 氏硫代氰酸鉀法未示反應，但若照 Hissink 氏法添加定量高級氯化鐵液於試液中，則可依下式生成紅色難溶硫代氰酸鐵



至其反應中所呈現濃淡色彩與土壤 PH 值無任何關係一點，已於前章述之矣。

據以硫代氰酸鉀法檢定鐵分時，溶液雖含有草酸酒石酸，檸檬酸等有機酸或燒酸，若非有硝酸或鹽酸存在，則不能產生紅色 (37)。

作者等為證實上述反應計曾將含草酸之三價鐵鹽溶液中加入硫代氰酸鉀，其結果示無反應發生，但加入相當分量之硝酸或鹽酸則有反應，此即證明三價鐵鹽之硝酸或鹽酸溶液皆可與硫代氰酸鉀發生反應而現紅色，而有有機酸或燒酸則不然，又以含不同分量之鹽酸及不同分量之高級鐵離子為二組，各加入硫代氰酸鉀而前者顏色一致，而後者則依含鐵量多少發生濃淡之等級，此又可證實該法不能測出某種酸之分量而僅能測出含鐵量之多少而已。

據試驗結果本土壤之土壤溶液亦不與硫代氰酸鉀發生反應，但加入鹽酸或硝酸後，則現紅色，而加入草酸則否，此示該懸液中含三價鐵鹽，此鹽經鹽酸或硝酸作用，而再與硫代氰酸鉀發生反應者。

凡土壤必含有機鹽類，但硫代氰酸鉀不能與之發生作用，務須加入硝酸鹽酸等後紅色方能呈現，故本法之未能直接表示土壤酸性強弱或土壤鹽基不飽和度者明矣。

吾人尚須討究之問題，即如本試驗所示各種供試土壤加入鐵鹽而經硫代氰酸鉀法處理後，何故呈現濃淡不同之紅色？作者等推其理由係因土壤含有若干遊離酸或置換性氫離子，故加入鐵離子後，能使氫離子遊離，生成三價鐵鹽酸性溶液，而可使之與硫代氰酸鉀發生反應，又各種土壤之鐵離子吸收或置換能力有強弱，故於試料中加入定量鐵液後，在酸性溶液中所遊離之鐵離子濃度，依土壤種類而有參差，因而對硫代氰酸鉀發生不同程度之反應。

由此觀之，凡對鐵離子吸收或置換有關之土壤性質，如土壤膠體含量，有機物含量，粒構，顏色等，對硫代氰酸鉀法之反應殊有關係，此事實亦可由下列試驗結果證明之。

各種土壤之鐵離子吸收程度 第七表

區數	土壤	粒 構	顏色	PH	硫代氫酸鉀加入後之顏色	鐵離子吸收量	鉀離子固定量
1	A	砂質壤土	棕	6.2	紅	小	小
2	B	粘 土	黃棕	6.6	淡紅	多	多
3	44	砂質壤土	黃	4.9	紅	小	小
4	32	壤 土	暗灰	5.8	紅	小	小
5	7	壤 土	暗灰	5.1	紅	小	小

表中AB二土壤之pH值顯有差異，而 pH值低者對硫代氫酸鉀呈現較濃紅色，即酸性強者鐵離子含量似高，倘再進一步注意及二種土壤所有粒構顏色等差異，則此等因子對鐵之吸收作用究為若何而又不能不加以考慮，故為明瞭A與B土壤吸收鐵量之差異計，作下列試驗：

取各土壤 5 克，一組加以 2cc. 硫代氫酸鉀液與 5cc. 酒精，他組則加以 5cc. 硫代氫酸鉀液與 5cc. 酒精，濾過後各加硫代氫酸鉀 (5cc.) 與氯化鐵液 (2cc.) 而由顏色之濃淡以比較鐵離子與鉀離子之吸收量，上表示土壤 B 粒構粘重，顏色帶黑者吸收鐵離子與硫代氫酸鉀量多，若擇同粒構而 pH 值不同之土壤 (A 與 44) 行同樣試驗，則其結果示 pH 值與鐵離子吸收量間無明顯關係，可知粒構對於溶液中鐵離子吸收作用之影響較大於 pH 值也。

土壤顏色對鐵之吸收量有顯明影響者亦可由同樣之試驗證實之，土壤 32 與 7 為同顏色，而 pH 值不同，該土壤等所吸收鐵量亦無明顯差異，故由上列諸試驗可認定土壤膠體含量，有機物含量(間接的由顏色可以表示)對於鐵離子吸收量之影響勝於土壤 pH 值，吾人若細查第六表，則可知上項之近於事實也。

總上所述，以硫代氫酸鉀法測定土壤鹽基不飽和度與石灰需用量，在理論上間有討論之餘地，其能否採用，尚待學者研究焉。

本院農地土地之酸度分佈情況，由其測定值次數分配圖觀察結果而言，心土集中於強酸 (pH 5.1-4.5)，表土集中於酸 (pH 5.3) 其次近於中性 (pH 6.5) 而微酸性 (pH 5.6) 甚少。此種酸度分佈情形，吾人推測之係本區表土未經農民墾荒前皆屬酸性，一部分乃因施用草木灰，人糞尿等鹽基性肥料所中和，又因施肥影響未及於心土，故心土呈現較強酸性，而其偏差較小。至于灌溉水與排水之鹽基置換作用依地勢農地管理法等而有強弱其影響於土壤酸度者自不待言矣。

關於本區顯域土紅壤土 Red lo am 剖面間 pH 分佈，目下尚無適當資料，惟據 Gedro 氏 (38) 紅壤土剖面鹽基置換力之研究結果謂，表層 0-14Cm 之鹽基置換

力為 17.6mc 而該層以下則為 10-12m.c.，表層之置換性鹽基量多於其置換性氫量，但在心土則氫置換漸加，又美國土壤局之紅壤土剖面化學分析結果示表層與深層之鹽基含量尚無多大變化，至 Prasoior 等之棕土 Brown earth 剖面土化學分析結果示表土鹽基含量，較少於心土，而心土之鹽基置換力大於表土，故由此等研究可知棕土類，紅壤土抑或其表土酸度均略高於心土或至少其差異為不明顯。又沖積土在土壤風化作用未達於完成前，剖面間 PH 值而無顯著差異者明矣。

本試驗統計分析結果示，表土與心土之酸度無顯著差異，即本測驗表心土間所有酸度差異未足以分別也。本試驗包括二種土系，其酸度之變異較大，此等事實均使測驗間之機誤增加，而對於結論之準確性不無發生疑問，但由上述顯域土類與普通沖積土之剖面酸度性質，與本試驗性質之比較，吾人可知統計分析之結果尚近於事實，即本區土壤表心土之酸度尚近於原有土類之酸度，而其耕種方式，在短期內大局上對於土壤酸度所與之影響尚屬微小。

此試驗結果與第三試驗之地勢作物與耕種對於本區土壤 PH 值尚無顯著作用，並與第六試驗之土壤酸度於一年後尚無變化等結果均可符合。

第五試驗結果示，二種土系表土酸度差異顯著，心土則否，而各自之表土心土間酸度差異顯著，故吾人可結論二系土壤之心土酸度為同級而表土酸度為異級。由此可知農地表土酸度，除受母巖，堆積方式等先天因子之影響外，亦可受地勢管理法等後天因子之作用，且此等因子對土壤酸度所與影響之強弱依土壤性質而有差別。例如上坪壤質粘土，心土黏重，不易透水其表土易受沖蝕而鹽基之一部向外溢流，使表土酸性強，至樓前砂質壤土，因心土輕鬆，透水性強，保水力高，表面沖蝕較少，故鹽基流失亦少，而表土酸性較弱於前者。兩土壤心土則因受沖蝕，施肥等後天因子之影響較淺，故二者酸度略同。而其差異值如任天然作用繼續則將趨增加也。

由上述諸試驗，可得一概念曰：

農地土壤，依其母巖，風化作用，地勢不同，各有特殊酸度，而其數值可在土壤風化過程與耕種間變化者。

至各土壤變化其酸度之程度乃依土壤性質，地勢，管理法等不同，但在普通情形，於短期內難測知之。此因其變化程度微小，或有關於酸度變化之各作用幾達於平衡狀態故也。由上可知土壤調查時，以土壤標樣 Soil type 為單位而測定該區域土壤表土 PH 值者尚為妥善，又其測定成績在相當期內可使用也。據本試驗示一土壤標樣之表心土測定值間差異頗為廣大，尤其是在地勢不均，作物種類不同之農地為盛，故此等土壤之酸度測定，須就多處試料測定其酸度以求其平均值是為至要。

如在農場內按土壤酸度製成酸度分佈圖則田間之各種土壤反應可一目了然，依其表心土酸性狀況與以適當改良則俾益農事尤非淺鮮。

結 論

本試驗可得下列之結論

1. 比色速測法爲一妥善之土壤酸度簡易測定法，其所測數值可與Kuhn氏比色法者相符。

2. Kuhn氏法中不宜用氯化鋁或硫酸鋁以代替硫酸銨，此等鹽類均使土壤酸度提高，惟可使用之於土壤溶液之酸度測定。

3. 以硫代氰酸鉀法測定土壤鹽基飽和度，在理論方面尚不完善，如該法在草酸，酒石酸檸檬酸等有機酸中藥呈現錯之反應，以及土壤之鐵離子，鉀離子吸收作用與該土壤鹽基飽和度未有關係等均可使測定結果不準確。

4. 土壤剖面依其成因，風化方式，有固定之酸度，又土類固有之酸度經耕種後非易改變，現行耕種制度，作物，施肥及管理在短期內對土壤酸度所與影響更爲微弱。

5. 土壤調查時以土壤標樣爲單位，測定一區域內表心土酸度，此法合於理論與實際；惟同標樣土壤間之土壤，在地勢，耕種管理方式參差顯著時其差異亦較大故宜由多處採取試料以求代表數值。

6. 同系土壤之表土與心土之酸度差異明顯，而各系心土酸性均強於表土，但二系混合區土壤之表土及心土間之酸度差異則不明顯，此即表明在多數情形下表土酸性强時心土酸性亦強也，所以於匡正表土酸性時對於心土酸性強度亦須加以注意，尤需要比理論數(土石灰需用量)較多量之石灰。

本處對外交換刊物一覽表

刊物名稱	出版者	地址	近卷	最收	收到期
銀行季刊	福建省銀行	福州吉祥山	第一卷	第二期	
金融週報	中央銀行經濟研究處	上海中山東一路(外灘)二四號二樓	第十七卷	第二十三期	
經濟半月刊	河北省銀行經濟調查室	天津第一區中正路	第四卷	第六期	
中央銀行月報	中央銀行經濟研究處	上海中山東一路(外灘)二四號二樓	第二卷	第十期	
廣東省銀行月刊	廣東省銀行經濟研究室	廣州西濠口	第三卷	第九期	
中農月刊	中國農民銀行經濟研究處	南京中農行經濟研究處	第八卷	第八期	
浙江經濟	浙江省銀行經濟研究室	杭州中山中路一九五號	第三卷	第五期	
四川經濟季刊	四川省銀行經濟研究處	重慶白家街十五號	第四卷	第一期	
農藝通訊	國立英士大學農藝學會	金華英士大學農學院		復刊第一期	
文風學報	私立廣東大學農學院	廣州市荔枝灣	第八卷	第三、四期	
閩茶	福建省農林公司茶葉部	福州泛船浦	第二卷	第三期	
中華農學會報	中華農學會	南京雙龍巷十四號		第一八四期	
農報	台灣省農事試驗所	台北羅斯福路	第一卷	第六期	
農報	農林部中央農業試驗所	南京(十四)孝陵衛	第十二卷	第四期	
獸醫畜牧雜誌	陸軍獸醫學校	貴州安順陸軍獸醫學校	第五卷	第二期	
農業通訊	農林部農業推廣委員會	南京藍家莊二十二號	第一卷	第九期	
農業建設	湖南省農業改進所	長沙南門外東塘		復刊號	

(未完接第56頁)

春季豆科綠肥生態學之研究

林景亮

一 緒言。

豆科綠肥種類頗多，然在福建常見之春夏綠肥不外二十餘種。

綠肥栽培起源雖早，惟農民尙未普遍利用，其栽培面積及產量甚少，且肥效及固氮能力亦不爲吾人所注意。自抗戰開始後海口封鎖，外來肥田粉不能進口，肥荒日益嚴重，由是國人始致力於綠肥之研究，各地亦大事提倡綠肥的栽培和利用。作者亦不揣學識之淺陋，特就年來之研究所得，先作一簡要報告，希國內專家，予以指正。

二、春季豆科綠肥之分佈及其一般性質

1. 春季豆科綠肥之分佈：

福建春季豆科綠肥分佈極廣，蓋此種植物對氣候，土壤，水分等之適應範圍頗廣，即由熱帶至溫帶均能生育，吾人從事栽培或野生的春季豆科綠肥植物之調查，即可知在福建春季豆科綠肥作物約達卅餘種，殆與禾本科作物同數，約佔全栽培作物之10%，所以吾人在田野山畔到處均可發見野生或栽培之春季豆科綠肥，即此故也。

2. 春季豆科綠肥之一般性質。

關於春季豆科綠肥作物生態學之研究，在國內頗不多見，蓋國人未重視此項作物故也。春季豆科綠肥之生長與土壤，水分，及氣溫等因子頗有密切關係，茲就上列等事項分述之。

(甲) 根部與環境——野生之春季豆科綠肥或栽培之春季豆科綠肥，其根部由地表面深入地中，擴散頗廣，普通深達1.8—4.5公尺，其伸長之速度每日約1.2厘，據試驗所得，綠肥根部能達最深層以吸收養分及水分，達到成熟期其吸收力最大。

根部爲適應其周圍之因子，可從遺傳的關係觀察之，根之發育狀況因種或變種而不同。例如矮生雞眼草根淺，與長性雞眼草根變深且長。此外根部對土壤之水分含量，空氣之透通，土壤之構造，或養分等因子，亦會引起根部變化。例如土壤之水分含量多，則阻礙根部之發育，如果水分含量少，則刺激根部發育非常迅速，即其結果吸收表面積擴大，所以地下水低，空氣不甚流通，則根部萎，直根枯死。空氣流通則分根非常多。所以水分與根，或空氣與根之發育有特別關係，即根瘤菌之發育與水分亦有密切關係。蓋根瘤菌係好氣性，板豆科植物之栽培，從生態學的研究，對於土壤有保持乾燥之必要，然後根瘤菌才能發揮其特性。

此外水分及養氣之供給對根毛亦爲影响之因子，如供給量多，則根之養分吸收面及根毛之生長增加，例如Cowpea之根毛有比植物體大12.4倍的面積。

(乙) 氣候——福建氣候溫暖，一年間平均氣溫在10°C以上，三月至八月爲兩

季，九月至十二月為乾季，故亞熱帶生長之數種春季豆科綠肥均能適宜生長。作者所調查之廿二種春季豆科綠肥作物，頗具經濟價值，無論在閩東南及西北生長均佳，大有推廣農民種植之必要。

(丙) 土壤之酸度——根部對土壤空氣之通透，水分之多寡，土層的構造土粒的精粗等一般物理性質之關係已如上述，然土壤反應與根瘤菌及其共生作用之影響亦最多。根據吾人所知，多數春季豆科綠肥傾向於中性或鹽基性例如胡枝子，決明豆，田菁，苦勞豆之根瘤菌之最適PH為6.5-7.2，羽扁豆為H4.5。

(丁) 成分——春季豆科綠肥作物種子之成化學成分，較禾本科植物種子之貯藏蛋白質豐富，又植物體亦為家畜之良好飼料，其含蛋白質頗多，茲將作者分析之結果列表如下：

春季豆科綠肥之肥料成分量(乾草中之含量%) (表一)

號數	綠肥植物名稱	水分	灰分	粗纖維	粗蛋白質
1	太陽麻 (<i>Crotalaria juncea</i> L.)	17.50	6.25	26.25	13.89
2	決明豆 (<i>Cassia Tora</i> L.)	13.33	5.33	21.33	16.25
3	蝶豆 (<i>Clitoria terntea</i> . L.)	12.72	3.64	23.64	15.98
4	田菁 (<i>Sesbania Aegyptiacapers</i>)	18.33	8.33	33.34	17.42
5	羊角豆 (<i>Cassa Occidentaeis</i> L.)	13.63	9.10	27.27	16.31
6	爬地藍 (<i>Indigofera indigofira</i>)	11.44	8.97	24.13	14.12
7	宇宇苦勞豆 (<i>Crotalaria Walis Funsh</i>)	12.00	8.33	26.67	16.11
8	抱子頭 (<i>Tephrosia Candida</i>)	17.89	7.05	21.06	16.27
9	山扁豆 (<i>Cassia mimosoides</i> L.)	14.77	30.77	38.46	17.87
10	豬屎豆 (<i>Crotalaria triata</i>)	14.71	8.81	26.47	16.28
11	決明豆屬之一種 (<i>Cassia sp</i>)	16.92	3.03	20.00	16.26
12	羽扁豆 (<i>Lupine luteus</i> L.)	13.00	8.33	26.67	16.08
13	斯宇苦勞豆 (<i>Crotalaria scuata</i>)	13.68	5.79	20.53	15.81
14	阿宇苦勞豆 (<i>Crotalaria alata Ham</i>)	15.86	3.88	20.34	15.76
15	二色胡枝子 (<i>Lespedeza bicolor Turcz</i>)	16.43	4.90	24.57	16.31

16	鷄眼草(L. Striata Het. A.	18.95	4.34	29.71	16.17
17	木豆 Indigofera Vigna Sineais)	15.62	8.50	21.83	16.27

三、春季豆科綠肥作物生態學之研究。

1. 綠肥作物之歷史。

欲知綠肥作物栽培之歷史，可從荳科植物之歷史觀察之，在紀元前五世紀的時候，埃及王國即於宗教的儀式上應用豆科植物的種籽為埃及人重要的食糧，另有一處記載在埃及第七期的墓地上發見蠶豆的傳記，可見紀元前二千年左右，人類的食物確已經應用野生蠶豆及燕麥了。

至豆科植物用為綠肥，在我國之禮記齊民要術，及農政全書上均有記載，惟何以能增進土壤之性質與與作物之產量，則多未解其故也。

2. 本省已知之春季豆科綠肥的種類：

本省春季豆科綠肥之種類表

(表二)

種數	中名	學名	種數	中名	學名
1.	二色胡枝子	L.bicolor Turq	14	阿字苦勞豆	Crotalaria alata Ham
2.	圓葉胡枝子	L.cyclobatrya Miq	15	決明豆	Cassia Tora L.
3.	小胡枝子	L.florbunda Rge	16	決明屬之一	Cassia sp. I.
4.	馬拂帚	L.formosa Koehn	17	決明屬之二	Cassia sp. II.
5.	燈草狀胡枝子	L.juncea Pers.	18	山扁豆	Cassia mosoides L.
6.	大胡枝子	L.macrocarpa Bye	19	羊角豆	Cassia occidentalis L.
7.	鐵掃帚	L.sericea Miq	20	蝶豆	Clitoria ternatea L.
8.	鷄眼草	L.striata Het. A.	21	木藍	Indigofera Annil.
9.	斑鳩花	L.virgata Dc.	22	爬地藍	Indigofera hende caphylla
10	太陽麻	Crotalaria Juncea L.	23	木豆	Indigofera vigna Sinensis
11	字字苦勞豆	Crotalaria Walis Funsh	24	含羞草之一種	Acacia sp.
12	豬屎豆	Crotalaria striata	25	田菁	Sesbania Aegyptiaca pers
13	斯字苦勞豆	Crotalaria Souata	26	舍得那	Cernithopus Satiuas Broters

3. 各種春季豆科綠肥之記載

本省綠肥之種類雖多，然年來已經栽培而由作者加以詳細記載者，僅有廿餘種，其特性及生長之概況，已知其梗概，茲為便利讀者起見，將其特徵及其生長情形等敘述如下：

(1) 胡枝子屬 (*Lespedeza*)

(1) 二色胡枝子

學名：*Lespedeza bicolor* Tureg (1840)

別稱：隨軍茶；胡枝條；掃皮。

代號：No. 1

「性狀」——多年生落葉灌木，高達二、三米，分枝多，上部常為草質，小枝有角稜，幼時有短柔毛，樹冠稠密展闊，頂端枝幹細長垂斜，樹皮光滑，灰白色，根系大而長，長主根之長約等於樹身之高。

「葉」——三出複葉，小葉橢圓形以至倒卵形，長4-5c.m.，闊1.6c.m.，先端圓形或微凹，頂部具有剛毛，表面暗綠色，背面灰綠色密生短柔毛，中央之葉具有長葉柄，小葉柄通常具剛毛。發葉期為三月下旬，落葉期為十一月中旬。

「花」——長約1c.m.，玫瑰紫色，為腋生總狀花序，長5-10c.m.，合成長20-30cm，其在枝頂者通常為疎生之圓錐花叢，有細柔較長之花梗，長4-6c.m.，萼片疏生白色短柔毛，萼齒通常三角，狀披針形與萼筒同長或較短。翼瓣通常長於龍骨瓣，旗瓣與龍骨瓣相等或較長。花期為九月上旬至十月中旬。

「莢果」——無柄闊隨圓形，長5-7c.m.，闊4-5c.m.，密生短柔毛，種子成熟期為十一月上旬。

「種子」——種子褐色，長圓形，發芽率為95%

「根部」——根部擴散頗廣，主根深達二公尺以下，平均直徑8m.m.—1c.m.，外皮粗糙，色淡黃，細根頗多，蔓延四向。

「根瘤」——根瘤單生，隨圓形，數少，呈棕黑色，分佈於鬚根，瘤粒長3.40m.m.，寬2.0m.m.

附圖一

(詳圖附後)

(2) 鐵掃帚

學名：*Laspedeza Sericea* Miq. (1867)

別稱：絲毛胡枝子

代號：No. 7.

「性狀」——此草常生於野外，雜於羣草中，或突出草叢之外，為多年生灌木狀草本，高達2尺—2.5尺，寬達4—5.5尺，頂端分枝多且密，愈接近下部則分枝愈少，分枝纖細柔軟而多葉，展闊垂斜。小葉多沿莖而上，花由葉腋中抽出，每分枝

多至百餘枝，樹勢弱。

〔莖〕——質脆汁少，幼時呈綠色，老熟時變為黃褐色，莖之表面有細小茸毛，下部因缺乏陽光（為雜草所遮蔽）而脫落，全枝柔軟如鞭形，時或由葉腋突出短枝，或在頂端成 80° 互生，生長不甚規則，每枝距離甚短，約 $3-4\text{m.m.}$ 。側枝之長短不一。莖由根部直接分出七八枝或二三枝，向四方斜出或直立，莖寬 5m.m. ，枝長 4 尺，莖面粗糙。

〔葉〕——花長三出複葉，綠色，密生於枝上，小葉近於無柄，長狹倒卵形以至綫狀倒披針形，葉緣無缺，背面具細茸，葉柄長 4m.m. ，葉長 $7-14\text{m.m.}$ ，闊 $2-4\text{m.m.}$ ，先端鈍圓形，基部截形，葉着生於枝成 80° 互生葉距離 3m.m. ，葉斜出向內包圍。

〔花〕——花長 $4-6\text{m.m.}$ ，黃白色帶有紫色斑紋，近於無梗，腋出簇生狀，每葉腋具有二三朵，花軸較葉為短，萼片四，着生短柔毛，萼齒為深綫狀披針形，短於花冠三分之二，花期為七月上旬至八月上旬。

〔果〕——單果，色黃褐，無柄闊卵形或似桃形，頂端有針狀物，外具茸毛，長 1.2m.m. ，闊 $1-1.2\text{m.m.}$ 。

〔種子〕——種子成熟期為十月中旬。

〔根〕——根之展開成球狀，先外斜展開後向內彎曲，互相交叉根深 8 寸，橫達 9 寸，主根直徑 6m.m. ，外皮柔，色土黃，細根甚多。

〔根瘤〕——小，成不規則球形，色土黃，分佈於根毛各部。

附圖二：

（詳圖附後）

（3）雞眼草

學名：*Lespedeza striata* (Thunb.) Hook. et Am (1841)

別稱：公母草，拾不齊。

代號：No. 8.

〔性狀〕——一年生草本，高達 1 尺，橫展 2.5 尺，分枝甚多，細小而多葉，展開垂斜攀緣狀或伏爬於地面，但不纏繞，外觀成圓錐形。枝幹淡黃棕色，纖維柔軟，具有短柔毛，有顯明之節，每節為膜質托葉所包。

〔莖〕——細小，直徑 1m.m. ，色黑，表面光滑，每分枝各距 8m.m. ，互生，側枝以下部較長，愈上部則愈短，形成圓錐形，從根至頂端，畧可分為三層。

〔葉〕——三出複葉，密生於枝上，小葉長橢圓形以至長橢圓狀倒卵形，長 1 公分，寬 4m.m. ，先端鈍圓形，表面青綠色，背面灰綠色，葉緣無缺，葉下部疏生短柔毛，支脈顯而分明；葉柄長 $4-8\text{m.m.}$ ，小葉柄甚短，或至無柄，托葉膜質，三角狀披針形，先端尖。冬季脫落葉，色土黃。

〔花〕——開花甚少，長 $4-6\text{m.m.}$ ，淡黃色，蝶形花，為腋出簇生狀，通常為

單生，有時或二三朵成一叢，花柄甚短，爲三小葉所包圍。萼片着生細小短柔毛，萼齒披針形，較莢果爲長，四月下旬播種，至九月中旬開花。

〔莢果〕——單果，無柄，稜形或卵圓形，四邊尖銳，色黃褐，表面枯燥，長3m.m.寬2m.m.十月中旬結果，十一月下旬枯黃成熟，果莢外被一層薄膜，類似花生仁之外被物也。

〔種子〕——種子黑褐色，長圓形或倒卵形，上有斑點而光滑。

〔根〕——根系發達，分根多，分佈如地上部，近上面之根經，漸離地面則漸長，鬚根愈下愈多，根可深入土中達28c.m.寬達24c.m.。

〔根瘤〕——根瘤甚多，黑褐色，不規則圓形，單生，分佈於上部鬚根。

附圖三：

(詳圖附後)

(II) 苦勞子屬 (*Crotalaria*)

(1) 太陽麻

學名：*Crotalaria juncea*, L.

別稱：六月麻

代號：No.10.

〔性狀〕——一年生直立性草本，高達丈餘，離根部二寸處，分枝二出，上部至六七尺處，分三四小枝，樹姿展開甚廣一尺半，生長迅速，在每星期可發育五寸，爲台灣主要綠肥之一種，產量極多，如提早播種，可充晚稻綠肥，乃本省極有希望之綠肥植物也。

〔莖〕——莖直立，五角形，呈青綠色，每面具縱溝二，自上直下，條紋上被銀白色茸很多，撫之頗易感覺，分莖斜出，莖之直徑約五分。

〔葉〕——單葉，成披針形，長4.5市寸，寬1市寸，平伸或72°，每隔一寸互生於莖部，葉呈青綠色，面具銀白色茸毛葉背更甚，葉柄基旁有二退化托葉，成鬚狀而存。

〔花〕——花爲無長總花序，着生於分枝端，花朵數目不等，約十五六朵至廿餘朵，蝶形花，呈黃色。

〔果〕——莢果，莢面具茸毛，呈深紫色，成冬瓜狀或蠶繭狀，內含有種子8-10粒。

〔種子〕——淡黑色，粒大，成腎臟形，發芽率爲90%以上。

根及根瘤——主根大而彎曲，三市寸，分根甚多，細而平伸，長約五六寸，分佈於主根四面。主根，分根，根毛呈白色。根瘤多，遍佈全部。

〔栽培法〕——宜於點播或條播，株行距應爲3尺，點播每畝播種子5市斤，條播六斤，於四月下旬播種，八月下旬可收穫，輸入日中肥爲綠肥。每畝產量(鮮量)爲13500市斤。

附圖四：

(詳圖附後)

(2) 字字苦勞豆。

學名：*Crotalaria Walis Fursh.*

別稱：

代號：No. 11

〔性狀〕——多年生直立性草本，前期爲草本，生長甚慢，後期則變爲木本，發育極速，樹高達5尺，分枝甚密，展開2尺成圓筒形，好陽性，爲南洋主要綠肥之一種，產量甚多，可時時刈取（易變木化），鋤入土中，充爲綠肥，爲福建極有希望之綠肥植物也。

〔莖〕——主幹直立，離地1寸處即分枝五六出，形成杯狀，每分枝至2.5尺高時，亦再分成二三枝斜出而上，枝距短，成60°互生，從上至下分枝別之有三四層。莖表淡綠色，頗具細毛，基部短而肥，如榨菜頭，莖徑長26m.m. 圍圍7寸。

〔葉〕——葉成72°互生之三出複葉，小葉披針形，長17—20m.m. 寬8—12m.m. 葉緣無缺，葉面呈深綠色，葉柄有縱溝，呈茸毛，長達3.3c.m. 成120°互生而上。

葉甚多，且柔軟，雖開花結果後，枝葉亦甚軟，故可隨時刈取用爲綠肥，如中耕施肥，管理周到，產量更多。

〔花〕——花生於莖枝之先端，小花在花軸上，成72°螺旋而上，爲總狀花序，黃色，蝶形，甚美麗，先淡黃，後漸加上顯明而平行之紅色斑紋，開花期甚長，可自七月中旬延至十一月下旬。

花有萼片五，爲圓瓣形，花柄長8m.m. 花着生於軸間下垂，旗瓣向上，花朵雖多，然因脫離落，故結果無多。

〔果〕——莢果，莢尖端有針狀鬚，果面平滑，細毛甚短，似絨莢長5c.m. 寬1c.m. 含種子86粒。

〔種子〕——金黃色或粉紅色，爲腎臟形，粒小，長爲2.7m.m. 寬1.6m.m. 表面光滑。

〔根〕——根甚短，普通爲8寸主根粗大，側根向四方平伸，側根長者達2尺，根爲肉色，表皮平滑，開花之初，細根極多，主側根不發發達。

〔根瘤〕——甚多，形小，分佈各處，淺紅色，或灰白色。

〔產量〕——一顆種子可產20萬倍之植物體，即種子與全株之比爲1:200,000。

〔栽培法〕——條播以1.5尺行株距爲適。

附圖五：

(詳圖附後)

(3) 豬屎豆。

學名：*Crotalaria triata*

別稱：寬葉苦勞豆。

代號：No. 2.

〔性狀〕——一年生草本植物，至冬季葉落枝枯而死，樹勢強盛，多分枝，每株自下至上可別爲四層，枝葉張開，繁茂直徑達4—5尺，高爲5—6尺，前期生長慢，後期生長迅速，抵抗病力強。

〔莖〕——直立，離開地面一尺處即開始分枝，每層分側枝四五條，莖之直徑，下部爲1.2—1.5c.m. 莖質脆，下部粗硬，上部滑而軟，微具蒼毛，爲多幹草型，草色上呈紫綠，下呈黃綠色。

〔葉〕——成120°互生，葉形爲掌狀複葉，由三個橢圓形小葉而成，小葉長2.2—2.5c.m. 寬1—1.5c.m. 小葉無鋸齒，葉面平滑，呈淺綠色，葉背具細茸，呈濃綠色，葉柄甚長，達2—2.5c.m. 上面中央有縱溝一條，葉柄接枝處特別隆起。

〔花〕——花軸由末層枝梢抽出，兩旁對生或互生黃色蝶形花朵，數目約有五六十朵不等，爲穗狀花序，花柄長0.2—0.3c.m. 花萼五片，聯瓣，花勢向下垂。

〔果〕——莢果，狀如絲瓜，成熟爲黃黑色，莢長2.6—3c.m. 寬0.3—0.5c.m. 十數排列簇生，甚爲整齊，內有種子8—12粒，向下着生。

〔種子〕——腎臟形，紅黃色，平滑而光亮。

〔根〕——根甚發達，細根甚多，若生長環境不適，則只有主側根，細根及根毛甚少，若生長在稍濕潤而較肥美之土地，則細根及根毛數多。

〔根瘤〕——單生型，細小，略似球形，呈肉色，分佈根部各處，爲數甚多，粒長1.44m.m.，寬1.15m.m.

〔栽培法〕——四月下旬翻地後作畦條播，條距2—2.5尺，播後蓋以草木灰或火燒土。

耐旱耐瘠性甚強，雖植於新墾地，只於生長初期得雨水調節，後雖缺肥旱瘠，亦可長達二尺，且不斷開花結實，直至十一月中旬仍有開花結實者。

附圖六：

(詳圖附後)

(4) 斯字苦勞豆。

學名：Crotalaria souata.

別稱：

代號：No. 13.

〔性狀〕——越年生草本植物，爲單幹草型，樹勢強盛直立，生長迅速，下部分枝則少葉片，密植可作綠籬，冬季不枯，惟遇嚴寒，則上部枯死，下半部仍保持綠色。最初爲草本，一年以後漸變成小灌木，高達9—10尺，抵抗力甚強。

其生育狀態，前期葉多幹柔，宜刈作綠肥(每年可刈三次)，後期以下部葉漸脫落，上頂分四五枝而開花，只能再刈一次。

「莖」——直立不彎曲，下部不分枝，頂端分四五枝，即吐蕾開花，下部多具發育不完全之短枝，上部之分枝長達2—3尺，下部之直徑約為5.15c.m.質韌，皮色綠，後漸帶黑斑點，葉面具細茸毛。

「葉」——為掌狀複葉，由三個長形小葉而成小葉狀如橄欖，全長7c.m.寬2.5c.m.呈綠色，表面平滑多帶斑點，並有顯明縱溝一條，背具茸毛，臨冬色漸變黃。全葉向內捲成杯形，葉柄甚長，達3.5—4.5c.m.。葉緣無缺，着生幹部者多成平伸狀，然斜出向上者亦不少，成72°互生。

「花」——由分枝頂端抽出花梗，每梗着花甚多，成總狀花序，色黃，成蝶形，萼片五個聯瓣。花柄長4—6m.m.受粉不多，成熟不一，結果不多。

「果」——莢果，莢長2.2—2.4c.m.寬0.8c.m.綠色，熟時漸變黑，內存種子8—10粒，着生於花軸，成平伸狀。

「種子」——腎臟形，黃色，表面光滑，粒長3m.m.寬2m.m.。

「根」——主根長11cm，周圍着生支根甚多，向四方平伸，細根甚多，近地部較粗，下層支根展開度愈長，全部深入土中達11c.m.寬1.5—2尺，根表面呈土黃色，粗大。

「根瘤」——根瘤散佈全部，主支根着生很少，鬚根較多，成連球形或二三個集結一處，或獨立成一圓形者亦有。根瘤色黃褐，外具黑綫紋，數目頗多，直徑4m.m.。

「栽培法」——四月上旬播種，九月中旬至十月中旬為開花期，十一月下旬種子始全部成熟。

附圖七：

(詳圖附後)

(5) 阿字苦勞豆。

學名：*Crotalaria alata* Ham.

別稱：

代號：No.14.

「性狀」——一年多幹型草本植物，樹勢頗強，分枝甚多，可分別為三層，全高3.5—4尺，主幹離地1c.m.處，即開始分枝成杯狀形，向上發育至1尺處，復分裂為二，全面觀之，頗似圓筒形，葉多，前期生長慢，葉細而色美，後期則生長迅速，至冬季漸變黑色。枝寬直徑一尺，全樹具細毛。四月下旬播種，十一月下旬生長停止。

「莖」——主幹直徑寬0.8—1.1c.m.，距地1c.m.，每隔1c.m.分一枝，計分四五枝，成杯狀，側枝直徑0.5c.m.，莖之表面呈紫綠色，具茸毛而畧有斑點。

「葉」——葉長3.5c.m.，寬1.5c.m.葉厚，表裏均具銀白色長茸毛，葉緣無

鋸齒，單葉互生，葉下尚具二狹長之托葉，寬2m.m.與單葉背向，表裏均具茸毛。

「花」——由托葉正面上部抽出花軸，長達2.5c.m.，着花二朵，在外者先受粉結果，而向內者較遲或不受精。花爲蝶形，外瓣黃色，內瓣爲濃綠色，花萼五片，甚長，包圍花瓣於其內，花長8m.m.，滿佈全株各部，狀爲掛燈籠形。

「果」——莢果，長4c.m.寬1c.m.成熟時外皮黑色，內含種子50粒。

「種子」——黑色具光澤之腎臟形，中部具二白點，長2m.m.寬1.3m.m.。

「根」——深入土中21c.m.廣22c.m.，近地面處細根密生根瘤，成鬚狀，下部由主根分結干側根深入土中，根毛亦頗多，根色土黃。

「根瘤」單生，圓形，狀甚小，白色，直徑0.8m.m.，分佈上部根毛各處，數目稀少。粒長.385m.m.粒寬1.30m.m.。

附圖八：

(詳圖附後)

III. 決明屬 (Cassia)

(1) 決明豆

學名：Cassia Tora L.

別稱：

代號：No.15.

「性狀概述」——一年生草本，莖直立，高3—4尺，葉爲羽狀複葉，由六個倒卵形小葉組成，生長期計七個月，自四月十九日播種，發芽後三個半月即抽梗開花，至十一月十九日全部成熟。

「莖」——莖直立不分枝木上部頗彎曲，高達三四尺，莖面淡紫色，散呈黑點小刺。

「葉」——葉爲羽狀複葉偶數，由六個倒卵形小葉組成，大於苜蓿，輪生，平伸於莖成72°葉面綠色，上無毛，晝開夜合，兩兩相貼。

「花」——至秋，花梗由葉腋間伸長約三四寸，梗之下部着生一二小葉，上部開淡黃色蝶形花五六朵。

花爲有限花序，五瓣，柱頭分裂，雌蕊一枚，雄蕊多枚惟雄蕊比雌蕊短，雌蕊長而彎曲，受精後伸直，成一條形種莢，雌蕊伸直後，花瓣花萼次第脫落。

「果」——種莢成豇豆形，長五六寸莢面具茸毛，呈銀綠色，內存種子廿餘粒，參差相連，狀如馬蹄。

「種子」——種子成平行四邊形，粒大，呈淡黑色，具光澤。

「根及根瘤」——根及根毛呈白色，主根大，長一尺，細根多而發達，根瘤分佈全部。

「栽培法」——條播，株行距3尺，每市畝需種子六斤，點播則四斤，四月上旬播種，至十一月上旬成熟。

〔產量〕——每畝產量爲七五〇市斤（鮮草量）。

附圖九： （詳圖附後）

（2）決明屬之一種。

學名：Cassia sp. l.

別稱：

代號：No.16.

〔性狀〕——爲單幹越年生草本植物，高3尺橫展2尺，樹勢弱，多花葉，被大風掃盪，易倒伏，四月上旬播種，十一月中旬開花，結果，臨冬葉漸變紅色，甚爲雅觀，因花葉美麗，常作觀賞用。

〔莖〕——直徑9m.m 質甚韌，外皮 糙，具細毛，下部赤褐色，上部表面紫紅色，內面綠色，莖離地5m.m.即分枝向上，互生，主枝向左右彎曲，側枝甚密，枝距1c.m.。

〔葉〕——爲一回羽狀複葉，互生，多至五十餘對，小葉長6m.m.，寬1m.m.呈綠色，葉緣帶紅，無缺，成披針形，葉莖面部具紫色球狀突起，托葉二片，尖端小葉疊生，形似蜈蚣尾，採收後稍乾，葉即捲而凋。

〔花〕——由葉腋抽出，單生，花瓣有五，呈黃色，花柄甚長，達1.5c.m.，紅色，具毛，花萼五片，黃紅色。花數甚多，幾每葉腋均有一二朵，每枝有四五十朵之多，花開時，蜜蜂往返採蜜甚忙，可爲蜜源植物。

〔果〕——莢果，朝天，長5c.m.，寬6m.m.，中央呈綠色，邊緣紫紅色，具茸毛，內存種子2粒。

〔種子〕——爲扁平四方形狀，呈豬血色，表面平滑光亮，粒長3m.m.寬1m.m.。

〔根〕——紅褐色，除全根畧大外，餘支側根均細小，深入土中達32c.m.寬佈18c.m.。

〔根瘤〕——着生側根附近，數目甚多，形長圓，色與根同。

〔栽培法〕——條播，每市畝可收鮮量1350斤，可供七市畝綠肥之用。

附圖十： （詳圖附後）

（3）山扁豆。

學名：Cassia Minosides L.

別稱：

代號：No.18.

〔性狀〕——越年生草本植物，離地6m.m.，即分枝直上成杯狀形，中無主根。臨冬則葉盡脫，葉半面變成鮮紅色，半面呈淺綠色，樹勢強，高達1.5—2.0尺，寬23c.m.葉爲羽狀複葉，四月下旬播種，十一月中旬結實，發芽率低，抵抗

力强。

「莖」——無主幹，近地面即分四五枝，成杯狀直上，枝之直徑4m.m.，質韌，面具細毛，莖面帶黑斑，漸由綠而轉紅，下部無分枝，上部有二三分枝。

「葉」——一回羽狀複葉，互生，全葉成圓形，葉頂較狹，長3c.m.寬1.5c.m.，全葉由5—15對菜刀形小葉組成，尖端有突出針狀物，葉緣無缺，葉面裡均具極小細毛，葉柄粗而短，呈綠色，臨冬漸變赤黃色，葉柄基處有三角形托葉二片，呈綠色。

「花」——花黃色，甚小，二三朵成一簇，緊貼於葉腋，因花朵一部分或全部受精，致成熟不一。花由五小片而成，花柄及花軸甚短。

「果」——莢果，長2.5c.m.，寬4c.m.，色先綠，後赤褐色，面少毛，內含種子9—11粒。

「種子」——扁平成不規則之四角形，呈黃褐色或黑色，表面粗。

「根」——深入土中15c.m.，橫展16c.m.，除主根畧大外餘均細小，質堅，根羣不發達，根呈黃褐色。

「根瘤」——單生，有圓長各型，大小亦異，散佈於根之各部。

「栽培法」——條播或點播。

附圖十一：

(詳圖附後)

(4) 決明豆屬之二。

學名：Cassia sp. II.

代號：No.17.

「性狀」——多年生草本植物，多分枝，蔓性，莖面具赤褐色毛，葉表裏被銀白色長毛，花紫紅色，型小，望之甚美觀，可作觀賞用，樹勢弱，但莖部韌性極大，四月上旬播種，十一月上旬開花結果，生長茂盛，花密生成穗狀花序，臨冬莖色漸紅而枯，翌春由宿根發新枝生葉，抵抗力強，生長旺盛。

「莖」——基部四五寸處分枝向四方伸長，成匍匐狀，全株寬1.5市尺，高1市尺，直徑4m.m.，莖面呈綠色。

「葉」——葉對生，為奇數羽狀複葉，由七小葉組成。小葉為橢圓形，表面綠色，裡面銀白色，均具銀色茸毛，以裏面尤盛，小葉葉緣無缺，帶紅色，葉柄亦呈紅色。葉長12m.m.寬6m.m.向上內捲，葉柄基部有二退化針狀托葉。

「花」——由葉腋抽梗開花，梗下部不附葉片，花密集於梗端，為無限總狀花序。花朵小，呈紅色，為蝶形花冠，萼片五，呈綠色，花易脫落，而整個觀之，花羣呈缺。

「果」——莢果長半寸，成長圓形，外具長毛，成熟垂下互相疊，以下部者較上部漸小。莢尖端有細針狀物，內含種子七八粒。

「種子」——成平行四方形，褐色。

「根」——主根甚大，向上層伸入，深達9市寸，至下部分叉，主根四周密生細小側根，橫展度達半尺，根表面光滑，呈灰褐色。

「根瘤」——根瘤散着於鬚根，大者如老鼠糞，小者為圓形，色與根同。

「栽培法」——散播。

(圖缺)

(5) 羊角豆。

學名：*Cassia occidentalis* L.

代號：No.19.

「性况」——為多年生單幹木本，分枝少，主幹直立，下部受不分枝，上部五六分枝，抽梗開花，冬季葉落，只餘挺直枯幹一枝，上部漸枯，下部畧帶綠色，至翌年分枝發芽，繼續生長。樹全高達6—8市尺，若加刈割，則高度減低，然可增加分枝與收量也。樹勢強盛，早木化，且具一種臭味，此為其特徵也。四月播種，十一月中旬全部乾枯。性耐乾旱，適於山地生長。

「莖」——直立，下部不分枝，至上部成 120° 輪生，分出側枝四五，全莖微向左右彎曲直上，表面呈青綠色，具黑色斑點，莖質韌，直徑為3—7m.m.，莖高6—8市尺不等。

「葉」——成 72° 互生，為偶數羽狀複葉，柄頗長，全葉由三對，四對，六對小葉所組成，小葉成橢圓形，長4c.m.，寬2c.m.，每對葉之距離為1.5c.m.，葉軸表面具縱溝一條，基部隆大。葉柄與莖部交互處有黑色球狀突起，每葉距離3.5c.m.，葉呈綠色，表面密生白色茸毛。葉着生於枝成平伸狀。

「花」——黃色，花冠由五單瓣組成，花萼綠色，由五片組成，花柄長1.5c.m.，花由二朵並列或單獨一朵者亦有，雄蕊十株，雌蕊一株，長而彎曲，貼近雄蕊花粉囊上，受精後即伸直，為無限總狀花序。

「果」——果為莢果，狀如菜豆，每二莢分叉向上斜出，莢呈綠色，稍帶紫色斑紋，成熟時呈黑色，莢長3.2c.m.，內有種子60—70粒，成熟時須即收穫，否則經久腐敗。

「種子」——呈黯淡灰色，中央畧凹，成心臟形，種子直徑2.5m.m.，長2.7m.m.，厚 m.m.。

「根」——黑色，細根甚多，分佈地表層，深達1尺，寬1.4尺，主根不發達，近地面鬚根短，愈下愈長。

「根瘤」——甚少。

(圖缺)

V1、蝶豆屬 *Clitoria*

(1) 蝶豆

學名·*Clitoria terntea* L.

別稱：

代號：No.20.

〔性狀〕——為越年生單幹蔓生草，分枝甚多，如生於適宜環境，則多生枝葉。樹勢柔軟，細枝纏繞，互相牽制，高達2尺餘，蔓長有達3尺者。若生長於瘠薄及乾燥之地則主幹直立不纏繞，相硬極少枝葉。

冬天葉落，宿根至翌年再發芽生長，前期生長柔弱，後期生長旺盛，枝蔓交叉，互相鬱閉，抗力弱。

〔莖〕——主幹直立，離地面1c.m.處，即開始分枝，後每隔1c.m.即生出側枝一條，側枝向四方伸出，無一定規則，莖之基部寬（即直徑）為0.5—0.8c.m.漸向上則漸小，而成蔓狀。蔓之直徑為1—1.5m.m.莖質韌，不易折斷，主幹與側枝呈銀灰或綠色，蔓則呈鮮綠色。莖面光滑，蔓面具細茸毛。

〔葉〕——呈綠色，成72°對生，全葉由五橢圓形小葉而成，葉尖內凹，葉緣微有鋸齒，葉面具細小突起，葉寬1.2—1.5c.m.，長1.8—2.0c.m.，葉軸中央有縱溝一條，小葉着生處有二細小針狀鬚，葉柄長1.4c.m.蔓部每距3c.m.生小葉一個，葉面向上，葉緣上卷，全葉狀向下彎，枝幹每距2c.m.着生一葉。

〔花〕——枝蔓一邊生長，一邊開花，花期甚長。花由葉腋中抽出，單生，花柄長約3—4m.m.，花為蝶形花，外部色紫，內部色白，具花萼，為五小片聯瓣而成。萼甚長，約1c.m.，萼下部尚有二圓形小葉（即子房處）。

〔果〕——莢果，狀如菜豆，內含種子8—9粒，莢長4.8c.m.由綠而變黃色，外具具斑點，莢有細毛。

〔種子〕——種子成熟不一，甚難採收，且受腐爛，種子呈黑色，如黑豆，大小亦同。

〔根〕——主根長6c.m.，即分為2—3細根，向下伸長，主根隆大，直徑達0.8—1c.m.，主根旁着生很多側根，向表上層橫伸或斜入，根分佈直徑1.5尺，深1尺，生長弱者，根之直徑減少，根毛不多，根表皮色白。

〔根瘤〕——單生，亦有二三顆集一處，散佈根之各部，形似球狀，但表面凹凸不平，色白或棕黑色，直徑1—2m.m.。

〔栽培法〕——以開溝條播為適，每條距離1尺至1.5尺，四月下旬播種，播後上蓋火燒土，生長後宜常鬆土，最好播後上加稻草，七月開花，至十一月始停止，臨冬葉枯黃而謝，每畝產量2700市斤，可供二十市畝綠肥之需。

附圖十二：

（詳圖附後）

V. 木藍屬 *Indigofera*.

(1) 木藍。

學名：*Indigofera Anil*. L.

代號：No.21.

「性狀」——豆科，木藍屬，生於山野中，多年生草本，略似灌木，稍蔓性，高一二人，春季發新枝生葉，樹勢不甚旺盛，四月上旬播種，十一月下旬開花結實，好陽光，亦耐日耐陰，南洋一帶之茶園咖啡園用之。

「莖」——直立不分枝，高二市尺，表面具細毛，且有紅色突起。

「葉」——爲奇數之羽狀複葉。由11—13枚互生之小葉組成，小葉爲披針形，與莖成120°互生，葉柄基部二邊有退化托葉。

「花」——葉腋抽出花梗，梗甚短，密生紫紅色小花朵，爲蝶形花冠花朵集會於花梗，成圓錐形。

「果」——莢果，成魚鈎形，密生於花梗上，均由下垂，全部觀之成圓錐形，果面具茸毛，成紫紅色，內含種子二十餘粒。

「種子」成圓筒形或四方形，形小，呈黑紫色。

「根及根瘤」——細根發達，根羣細弱，根瘤遍佈全根，呈黑色。

「栽培法」——好陽光，亦耐日陰，茶園，咖啡園用之，撒播，於四月間播種，十一月開花結實；但宿根者可提早開花結實。

附圖十三：

(詳圖附後)

(2) 爬地藍。

學名：*Indigofera Indigofira* or *Indigofera* sp.

代號：No.22.

「性狀概述」——壹年生蔓性草本，覆地面，高1—2尺，莖分枝細長，約在3.5市尺以上，苟生假根，發育極旺，耐日陰，對於保持水土之能力極強也。

「莖」——莖柔軟，多汁，呈紫紅色，表面具茸毛，分枝甚多，密覆於地面，分枝之下端着生細根。

「葉」——爲偶數羽狀複葉，由十枚橢圓形小葉所組成，葉柄短，互生於葉軸上，呈青綠色，背面多銀白色茸毛，葉柄基部兩旁有退化之托葉二枚。

「花」——蝶形花朵，型小，呈紫細色或淡紅色。

「栽培法」——繁殖力極強，多於三四月間用扦插法繁殖，產量極豐，爲果園常用之綠肥也。

(圖缺)

VI. 木豆屬。

(1) 木豆。

學名：*Vigna sinensis*.

俗名：紅豆。

代號：No.23。

〔性狀〕——一年生草本，離地六寸即分枝，樹勢強，高達七市尺，冬季葉枯落，惟宿根仍可於次年發芽生長。

〔莖〕——主幹甚矮，分枝多，莖之直徑為8m.m.，分枝直徑為4m.m.，質韌，莖面具條狀隆起，甚為粗糙，幼小時呈綠色，枯老時則呈干黃色。

〔葉〕——羽狀複葉，小葉三，互生於分枝，葉柄長1.5c.m.，葉呈梭形，表裏呈綠色，具銀白色茸毛，背面較裏面多，葉緣無缺，長5.5c.m.，寬1.5c.m.，葉柄基部有二退化針狀托葉。

〔花〕——花開於莖枝先頭，由葉腋抽梗而出，密集於梗端，約十二朵，為總狀花序，呈紫色，為蝶形花冠。

〔果〕——莢果呈刀形，長約2—3市寸，外具絨毛，內含種子六七粒。

〔種子〕——圓形，紅褐色。

〔根〕——主根粗大，向土層伸入，深達2尺，分根平展約1尺餘，根表面光滑，呈黃褐色。

〔根瘤〕——根瘤散着鬚根上，大如豆粒，圓形，呈土黃色。

〔栽培法〕——四月點播，十一月上旬開花結果宿根者則提前開花，結實，主作間作均可，本省閩南一帶栽培頗廣，可供食用。

〔產量〕——每畝鮮量1870斤。

(圖缺)

VI、含羞草屬：Acasia

(1) 含羞草之一種。

學名：Acasia sp.

代號：No.24。

〔性狀〕——一年生草本，初為草本，後漸變為木本，覆地面，高四五尺，莖分枝細長，四月下旬播種，十一月中旬尚未開花。性頗嫌日蔭，莖葉有刺，果園及休閒地用之。

〔莖〕——本質，下部不分枝，上部分枝甚多，未開花已木化，勢斜出，呈紫紅色，高二市尺，莖下部較肥大，上部細小，表面粗糙。

〔葉〕——葉互生，為二回羽狀複葉，每枝葉由二對分葉組成，每分葉由9-10對羽片所組成，狀如含羞草。

〔花〕——花整齊，為淡紅紫色之小蝶形花，雄蕊四枚，與花冠裂片之數同，雌蕊一枚，集合如瓦狀。

〔果〕——莢果，每莢含種子十二粒。

(圖缺)

Ⅳ、田菁屬

(1) 田菁。

學名：*Sesbania Aegyptiaca* pers.

代號：No. 25.

「性狀」——為一年生草本植物，幹直立，為單幹草之一種，生長旺盛且迅速，樹勢弱，宛如灌木，高達9-12尺，四月上旬播種，七八月間開花，九月至十月初種子成熟，十一月中旬，下部枝葉漸脫落，全部過後枯死，生長期逾六個月，為各種綠肥最早枯熟者，抵抗力強，病蟲害少。

田菁長達三尺時，莖枝最柔軟，為晚稻綠肥施用之最好時期，過後逐漸木質化，葉漸稀少，不宜作綠肥用。

「莖」——高達9—12尺，直徑在離地一尺處為4.5c.m.，愈上愈小，髓僅及1c.m.。莖質脆，呈淡綠色，下部平滑成圓形，主幹周圍密生側枝，全樹成圓錐形，樹高12尺，橫展達12尺，愈上則分枝愈甚。

「葉」——偶數羽狀複葉，由十二對披針形小葉組成，小葉長15m.m.，寬4m.m.。葉緣無鋸齒，表裏平滑，呈深綠色，於葉軸兩側對生，葉軸表面具細茸，全葉長19c.m.，寬5c.m.。雨天或夜間則兩側小葉抱合。

「花」——由側枝葉腋抽出，花二朵或四朵成一簇，花柄長5m.m.，且細，花黃色，蝶形花冠，型小，旗瓣有紫色斑點，萼片深綠色，由五瓣聯成。

「果」——莢果形似豇豆，長20—22c.m.，寬5m.m.，呈綠色，成熟後呈黃褐色，大多2—4莢成一簇，內含種子25—35粒。

「種子」——圓筒形，呈帶綠黑褐色，長2.15m.m.，寬1.58m.m.，厚1.70m.m.

「根」——深入土中一尺，橫展1.5尺，根毛甚多，上部尤密，主根大，側根小，主根呈黃土色，側根白色，上部近表土處之側根長，愈下愈短。

「根瘤」——密着於主根上部，型大如羊糞，側根及根毛則較少，根瘤或不規則圓形，呈黑褐色。

「栽培法」——田菁為熱帶地方之植物，對於濕熱帶亦極適宜，茶園內開作，可充茶樹綠肥，宜於條播或散播，生育甚易，如遇複葉捲縮凋萎，宜加石灰以中和土中酸性。

「產量」——種子甚多，每畝可得鮮量3500斤。

附圖十四：

(詳圖附後)

Ⅴ、含得拿屬。

(1) 含得拿 *Serradella*

學名：*Irnrithopus sativus* Brotero.

代號：No.26。

〔性状〕——爲越年性一年生草本植物，屬於簇生草類，全株高6—7尺，寬1—2尺，分枝甚強，葉爲奇數羽狀複葉，葉表與莖面均鋪銀白色茸毛，分枝端呈黑褐色而向內捲。全樹之下半部枝葉，臨冬脫落，上半部則枝葉密掛，三月中旬播種，至十一月上旬開花結果，其生長期間由154—175日。

〔莖〕——高6—7尺，直徑1c.m.，直立，微向左右彎曲，分枝頗多，彼此交錯。莖面密具細毛，有五條土黃色縱溝直下，以外表觀之，形似五角形，開花時下部枝葉脫落，上部葉腋中分出短枝，每葉腋均有。莖質脆。

〔葉〕——爲奇數羽狀複葉，由23個披針形小葉組成，小葉長7c.m.，寬1.6c.m.，全葉長23c.m.，葉緣無鋸齒，葉面平滑，葉底具白銀色茸毛。葉軸表面有縱溝一條，表面均被銀白色細毛，全葉與莖成325°互生，葉着於枝成平伸狀，小葉則向左右下垂。

〔花〕——花爲白色，蝶形花冠，旗瓣表面呈棕褐色，具細毛。花在枝端抽出，花柄長，向下垂，子房膨大，由三片聯瓣萼片包圍，花蕾三四集成一簇，次第開花結果。

〔果〕——莢果，形似山扁豆莢果，莢中有節，各節間之室，各有種子一粒。莢節易分離，各節長2.5—3.5m.m.，寬2.2—3.6m.m.。

〔種子〕——長圓形，胚處附白色種臍，呈褐色，長2.2—3.0m.m.，寬2.2—3.4m.m.，厚0.8—1.3m.m.。

〔根〕——主根白色，質細，上部短小，下部廣長，細根甚多，斜出而下，根深入土層1尺，橫展2尺。

〔根瘤〕——不規則圓形，呈白色，分佈各處。

〔栽培法〕——條播，適於表土深之砂土，於零下30°則凍死，爲兩班牙，葡萄牙之原產，可與夏作穀類間作，爲晚稻之綠肥，與白芥菜亦可間作。

〔產量〕——每畝產2100市斤。

(圖缺)

四、結論。

本省氣候適於溫亞熱帶綠肥植物之生長，故綠肥種類之多到處可見，筆者爲時間關係，僅就具有農業經濟價值之春季豆科綠肥中選擇較爲普遍之二十餘種加以觀察，將來俟時間許可，擬進一步搜集各地品種，以供研究。

筆者認爲春季豆科綠肥，依分析之成分而言，其營養價值甚高，飼料之經濟價值亦極大，倘能擴大栽培，非僅飼料得以解決即本省之農作肥料亦不成問題。

關於上述春季豆科綠肥共九屬廿六品種，其中一部分適於間作，一部分適荒山荒地之種植，蓋其生長能力強，不擇風土，均可栽培，倘本省荒山荒地能普遍種植

，不獨可改良土壤，且能增進地方，保持土肥，減少冲刷作用，誠一舉數得也。

綠肥農業之重要，雖盡人皆知，然以政府僅為適應臨時之需要，曾經提倡利用，而抗戰勝利後，多數人眼光集中往視化學肥料問題，故綠肥之重要性已被忽視，筆者認為提倡綠肥利用，乃改良土壤，增進土壤腐植質之基本工作，應經常提倡利用，始能奏更大之效果也。

福建荒山荒地到處可見，且土質冲刷情形亦已日趨嚴重，為使地盡其利及保護水土安全起見，正宜利用此等綠肥廣事提倡栽培，則匪特直接對土壤冲刷之危機可以避免，而間接亦可發展福建之農業與畜牧，故綠肥農業之重要性可想而知矣。

卅六，六，卅，于福州

本處對外交換刊物一覽表 (續第36頁)

刊物名稱	出版者	地址	近最收到期
廣西農業通訊	廣西省政府農林處	廣西桂林	第六卷 第五六七期
廣西農業	廣西農事試驗場	柳州沙塘	第六卷 第一至六期
浙江農業	浙江省農業改進所	杭州拱宸橋	第六一至六四期
西南實業通訊	中國國民經濟研究所	重慶白象街西南實業大廈	第十五卷第七八九期
安徽農業	安徽省農林處	安慶東門外	第六期
中國棉訊	中國棉訊年月刊社	南京(十四)孝陵衛	第一年第十四期
農業院訊	江西省農業經濟研究室	南昌速塘	第七卷
台灣茶業	台灣省農林處	台灣台北	農業推廣叢刊第二號
台灣農業試驗所通訊	台灣省林業試驗所	台北市博愛路	第十四期
台灣省林業試驗所報告	全 上 全 上		第六號
台灣省統計要覽	台灣省政府統計處	台灣台北	第三期
中國棉業副刊	中國棉業副刊社	南京(十四)孝陵衛	第一年 第三期
合作月報	潮安縣頭塘村墾殖生產合作社	廣東省潮安縣開元路四十七號	創刊號
各重要城市工人生活費指數	社會部統計處	南京社會部統計處	三十六年八月
新合作月刊	新合作月刊社	長沙湘春路二十八號	第二卷 第十期
台中農訊	台灣省農業試驗所	台中台灣農業試驗所	第一卷 第三期
農業生產	北平農業生產社	北平農業生產社	第二卷 第十期
農 漁	善後救濟總署	上海四川路 185 號	第九期

(未完接第116頁)

1. 二色胡枝子
(*Lespedeza bicolor* Turcz 1840)



Fig. 1. No. 1/6

2. 鉄掃帚
(*Lespedeza sericea* Mig.)



Fig. 2. No. 2/5

3. 網眼草
(*Lespedeza striata* Hook. et Arn 1841)



Fig. 3. No. 3/3

1. 太陽麻
(*Crotalaria juncea* L.)

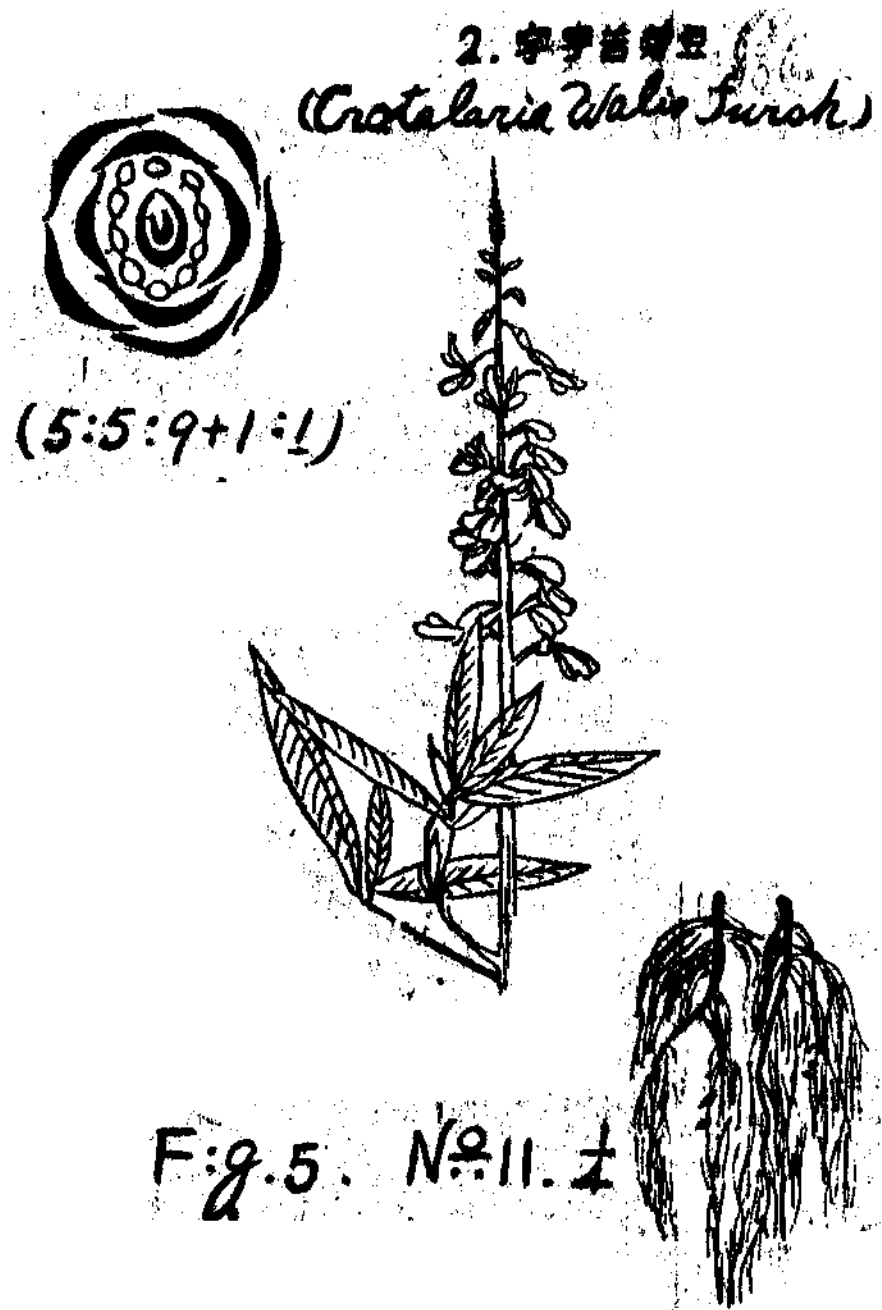


(5:5:9:1:1)



Fig. 4. No. 10. 1/3





1. 决明豆
(*Cassia Tora* L.)
(5:5:7+1:1)



Fig. 9. №15. $\frac{1}{3}$

2. 决明属之一種
(*Cassia* SP. I)



Fig. 10. №16. $\frac{1}{4}$

1. 蝶豆
(*Clitoria Ternatea* L.)

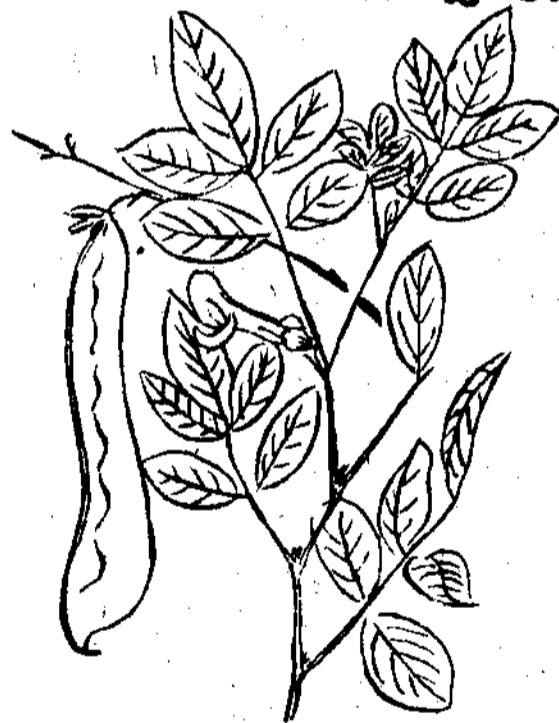


Fig. 12 №20 $\frac{1}{4}$



2. 木藍 (*Indigofera Anil* L.)



Fig 13 N°21. $\frac{1}{3}$

1. 田菁
(*Sesbania Aegyptiaca* Pers.)

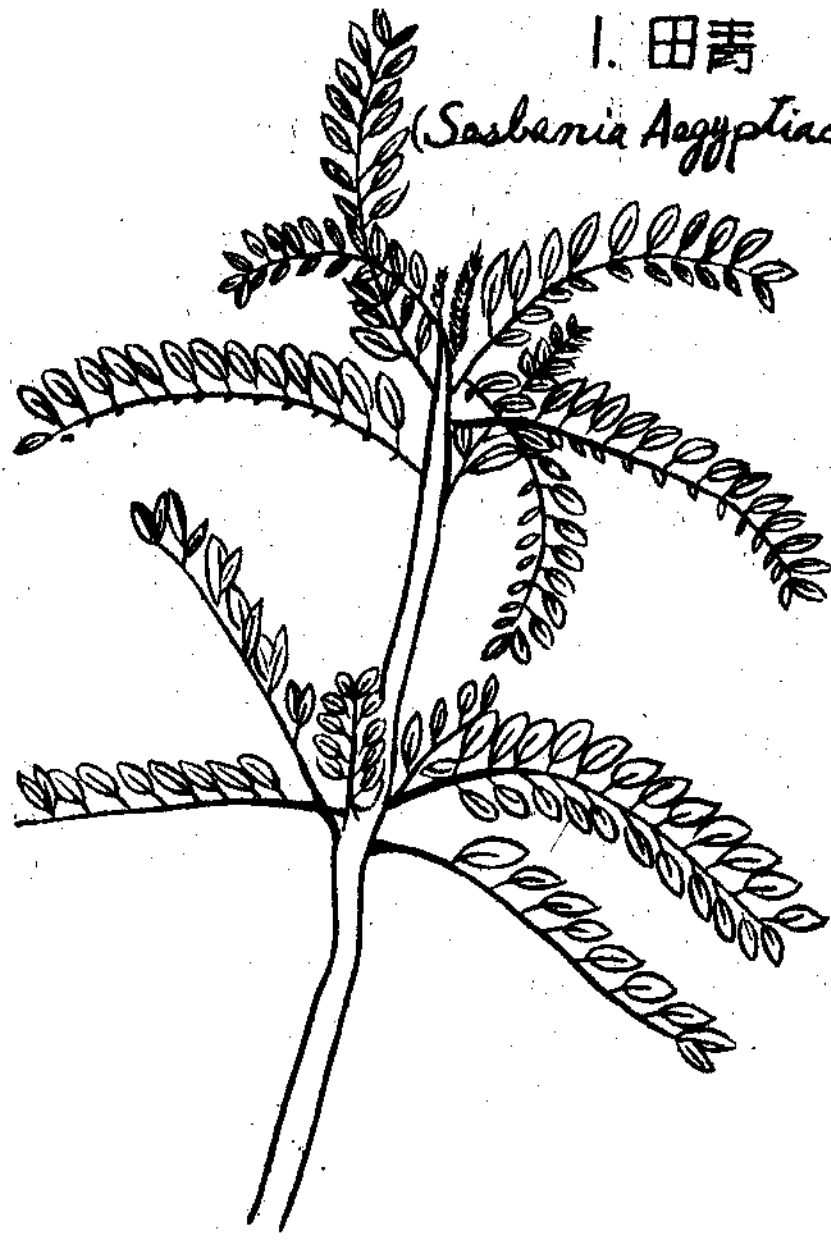


Fig 14 N°25 $\frac{1}{4}$

幾種夏期綠肥作物在永安之適應力比較及 其對於土壤理化性質與後作產量之影響

林 家 綦

本研究為福建省農業改進處與福建省立農學院土壤肥料
合作研究之一部份，承閩振鐸教授指導而行，本研究所用試
驗地，種子，勞工及一部份化驗藥品均由農業改進處農事試
驗場供給，并承該場諸先生在試驗進行中幫助不少，謹附記
鳴謝！

——作者附識——

一、引言：

中國肥料問題在農生產上佔極重要位置，中央農業實驗所於民國二十四年至二十九年，在蘇、皖、贛、湘、鄂、川、滇、黔、桂、魯、晉、冀、豫、陝，十四省，擇定六十八個地點，舉行合作三要素肥料實驗一百五十六個，測定各地土壤肥力，根據六年田間試驗結果，其中施用氮素肥料可以增量者，計有一百十六個，實佔百分之七十六，若就實驗地點而言，六十八個地點中，施用氮素肥料，可以增加產量者佔五十七處（註19）由此可知各地土壤氮素極為缺乏，此項試驗雖閩省未包括在內，但由戰前福建每年輸入硫酸銨（即肥田粉）數量之鉅，足證閩省土壤氮素之竭匱。

作者於民國三十三年春，在福建省農業改進處農事試驗場農化課舉行綠肥之栽培，綠肥施用之效果等試驗，藉供本省施用綠肥之參攷，茲將本試驗研究結果，畧加整理，公諸於世，尙祈海內學者有以指正！

二、試驗目的

本試驗目的有三：

1. 明瞭永安綠肥作物之適應力：注重田間觀察，生育狀況，如發芽期，發芽率，開花期，產量比較，根瘤着生等等，以供選擇優良綠肥品種之參攷。
2. 研究綠肥在生長期與埋伏後對於土壤理化性質之影響，先測定未種肥綠前試驗地土壤之理化性質，如假比重，孔度，水分，有機物，PH值，石灰，需要量，硝酸態氮含量，然後于綠肥生長後及埋伏後再加測驗，比較其差異顯著性，以定綠肥之效應。

(一)

3. 研究各種綠肥對於後作產量之影響：栽培綠肥對於土壤理化性質固有影響，而對於後作產量能否增加，實施用綠肥之首要問題，不能不注意及之。

三、試驗方法與結果：

1. 土壤，本試驗係在永安茅坪農事試驗場農化課側面之一旱田進行，該旱田之土壤，依福建省土壤地質調查所土壤報告第四號，「福建永安，三元兩縣之土壤」（註17）本試驗地應屬於灰棕壤類，上坪壤質粘土系，由頁巖及石英巖風化而成，顏色表層六公分左右為暗灰，其下十公分左右為淺黃灰色，心土則為黃，質地為粘壤土，底土常較表土黏重，組織在一尺內疏鬆多孔，構造為團粒及碎塊狀，腐植質含量中等，有效養分不豐。

2. 供試綠肥種類：

- | | |
|----------|------------------------------------|
| a. 羽扁豆 | (<i>lupinus luteus</i>) |
| b. 田菁 | (<i>Sesbania aegyptica pers</i>) |
| c. 蘇字苦勞豆 | (<i>Crotalaria sannata</i>) |
| d. 太陽麻 | (<i>Crotalaria Juncea L.</i>) |
| e. 豬屎豆 | (<i>Crotalaria striata</i>) |

本試驗中所用各種綠肥之編號如下：

名稱：	太陽麻	羽扁豆	豬屎豆	蘇字苦勞豆	田菁	對照
編號：	A	B	C	D	E	F

3. 田間排列：採用隨機排列，（註7）（Randomized Blocksystemarrangement）六種處理，重複四次，共二十四小區，每區集合六個小區（plot），除其中一小區為對照區外，其他五小區，每小區栽種一種綠肥，對照區不種綠肥，任其叢生什草，其他處理則與種植綠肥區相同，本試驗地寬65尺，長96尺，全面積為6240平方市尺，約合 $1\frac{1}{25}$ 畝，四週保護行種豬屎豆，茲依 Fisher 及 Yates 氏隨機數字表而設計田間排列

4. 整理試驗地：本試驗所用綠肥多係深根作物，故耕地需深而精細，耕地畢依照田間設計排列圖，分區並照圖中所註號碼插木牌，插後並重新校對一次。

5. 播種：

a. 種子選擇與處理：選擇子充實，大小色澤均勻者，選舉用 1/100 福爾馬林溶液（Formalin solution）浸八分鐘後，取出陰乾，分裝各袋並在袋面註明號碼，然後照號碼按置各小區之首，校對一次，開始播種。

b. 播種量及方式：播種量不顧品種均為 50 克播方式均用條播，行距 1.5 尺播種深度 0.5 寸。

c. 播種期：各種綠肥均在民國三十三年五月十日下午種

6. 管理：種植後第三星期行第一次中耕，再過四星期行第二次中耕，本試

驗因研究各種綠肥對照土壤理化性質之影響，故基肥與追肥均不施用，以免誘亂試驗之準確性。

7. 田間記載：綠肥作物在永安之適應力，為本試驗目的之一除由其產量比較其差異外，對於田間生長狀況，亟為注意，茲將田間觀察結果，列表於下：

表1. 肥田間生長狀況記載表

項 目	發芽率	高度	幼苗生 長狀況	落葉期	開花期	根瘤着生狀況	莖之強度
太陽麻	80%	8.5尺	健	八月中	120日	單生分佈根部	極木質化
羽扁豆	32%	2.6	弱	——	120日	——	強 韌
田 菁	68%	9.0	健	八月中	120日	碎生，體大分佈根部	木 質 化
苦勞豆	45%	2.8	弱	——	120日	羣生，鬚根末端最多	木 質 化
猪屎豆	90%	3.0	健	八月中	120日	碎生體小分佈根全部	柔 軟

註：1. 發芽率：以發芽數佔不發芽之百分率表示之（%）

2. 高度：當開花期測之，自地面至上端芽一葉（尺）

3. 開花期：自發芽至開花達50%以上時須之日數。

4. 落葉期：自發芽至開始落葉所須之日數。

5. 莖之強度：以手指感覺表之。

8. 收穫：收割時期一般當花盛開時為適當，蓋開花後莖葉漸次硬化雖可增產量，但植體組織複雜，埋伏後不易分解，肥效反見降低，本試驗所用綠肥種類不同，開花期亦異，惟規定開花達50%以上即行收割，猪屎豆與蘇字苦勞豆，開花較早，在八月二十一日收割，田菁，太陽麻，羽扁豆三者，在九月八日收割，收穫後每小區捆為一束，掛上號碼，稱其重量，茲將其結果列表於下：

表2.

種 類	區 集	I	II	III	IV	總 計
太 陽 麻		34174	28248	28248	23748	114368
苦 勞 豆		7872	3748	7062	4624	23306
羽 扁 豆		1372	624	434	810	3240
田 菁		15000	14000	20248	13748	62996

猪 屎 豆	22500	13248	15841	13872	64461
對 照	872	624	500	562	2558
總 計	81740	59490	72333	57364	270929

9. 埋伏綠肥：各種綠肥收割，捆束稱重後，每束均切為寸許長，依照號碼散佈于原生長區，掘鬆土壤，使與土壤均勻混和，任其在土中分解腐化。

10. 土壤樣本之採取與化驗：採土用直徑2寸左右之竹六個，並在筒外表7尺劃痕，使竹筒打入土中深度有一定，每小區隨機倒置竹筒二個，於是除去該處土壤表面之雜草及夾雜物，將竹筒用鐵錘打入土中，掘出竹筒四圍土，取出裝滿土壤之竹筒，各小區均照樣採取，待風乾後，以竹筒中部之土壤能通過2.m.m.篩者分裝於廣口瓶中，加蓋編號，供為化驗之用。

本試驗共採取土壤樣本三次，第一次在種植前五月九日，第二次在綠肥收割後而未埋入前，（8月22日與9月9日），第三次在綠肥埋伏後五十日，每次採用土壤，均加以化驗，化驗方法及項目如下：

- a. 假比重與孔度：用Kcca Ractkowski Measurement (a)
- b. 水分：用J. S. Papadaki Rapid Method for determination of soilmoisture (B)
- c. 有機物：用loss of ignition (a)
- d. 硝酸態氮：用Phenol disulfonic acid method (a)
- e. P H value 用Colorimetric method (a)
- f. 石灰需要量：依照Wright soil analysis (a)

茲將各次土壤樣本測得結果列表於后：

i 假比重

表3. 土壤假比重

第一次		1.58	1.57			
		I	II	III	IV	平均
第二次	太陽麻	1.55	1.46	1.52	1.51	1.51
	羽扁豆	1.50	1.41	1.56	1.50	1.49
	猪屎豆	1.59	1.44	1.54	1.52	1.52
		I	II	III	IV	平均

第二次	苦勞豆	1.66	1.42	1.51	1.52	1.53
	田菁	1.47	1.45	1.46	1.43	1.45
	對照	1.58	1.55	1.47	1.50	1.52
		I	II	III	IV	
第三次	太陽麻	1.45	1.49	1.45	1.49	1.47
	羽扁豆	1.42	1.34	1.50	1.49	1.44
	猪屎豆	1.42	1.59	1.46	1.25	1.35
	苦勞豆	1.52	1.50	1.55	1.49	1.51
	田菁	1.43	1.42	1.41	1.36	1.41
	對照	1.50	1.53	1.50	1.49	1.51

ii孔度

表四 土壤處理前後之孔度百分率

第一次		38.52%	38.85%			
		I	II	III	IV	平均
第二次	太陽麻	41.26%	39.96%	39.75%	40.32%	40.32%
	羽扁豆	38.91	42.51	39.83	40.08	40.38
	猪屎豆	39.55	43.98	39.32	41.11	41.12
	苦勞豆	42.58	38.29	43.26	41.14	41.38
	田菁	41.61	41.24	42.78	42.18	41.83
	對照	39.55	36.59	36.28	36.50	36.98
		I	II	III	IV	平均
第三次	太陽麻	41.89	45.61	42.87	42.97	43.34
	羽扁豆	40.43	43.66	41.12	39.15	41.09

	猪屎豆	44.57	40.99	45.13	43.24	43.23
	苦勞豆	44.54	41.29	42.58	42.12	42.53
	田菁	42.75	41.45	41.48	42.50	42.05
	對照	39.18	39.12	4.08	42.41	40.70

iii水分 表5. 土壤應理前後之水分百分率

第一次		11.18%	11.13%			
		I	II	III	IV	平均
第二次	太陽麻	4.22%	5.19%	5.99%	10.79%	6.47%
	羽扁豆	9.6	11.6	8.4	9.8	9.85
	猪屎豆	3.6	5.7	6.8	6.8	5.77
	苦勞豆	3.0	5.7	6.8	9.4	6.20
	田菁	3.5	7.2	6.8	9.0	6.65
	對照	7.0	8.4	9.6	10.8	8.95
第三次	太陽麻	3.5	5.2	6.1	9.5	6.1
	羽扁豆	8.4	6.8	11.6	5.2	8.0
	猪屎豆	5.2	6.8	8.4	8.4	7.2
	苦勞豆	3.6	6.8	5.2	8.4	6.0
	田菁	3.6	5.2	5.2	8.4	5.6
	對照	8.2	6.5	8.2	9.6	8.2

iv有機物

表6. 土壤處理前後之有機物含量

第一次		4.01%	4.25%			
		I	II	III	IV	平均
第二次	太陽麻	3.93%	3.64%	3.81%	3.99%	3.84%

第二次	羽扁豆	3.68	3.93	3.82	3.33	3.70
	豬屎豆	3.69	3.83	4.21	4.38	4.02
	苦勞豆	3.85	3.87	3.86	3.87	3.87
	田菁	3.50	3.59	3.77	3.76	3.66
	對照	3.73	3.85	3.92	4.27	3.94
		Ⅰ	Ⅱ	Ⅲ	Ⅳ	平均
第三次	太陽麻	6.60%	6.57%	6.23%	6.10%	6.88%
	羽扁豆	4.61	4.65	5.89	4.05	4.80
	豬屎豆	6.34	5.34	7.63	5.62	6.18
	苦勞豆	4.31	4.64	4.74	4.60	4.57
	田菁	5.85	5.45	5.94	5.75	5.97
	對照	4.30	3.72	4.57	4.05	4.16

測定土壤化學性質，本實驗因限於藥品不能將每小區土壤一一加以化驗，然欲因小部份土壤能夠代表土壤全部之質性，故用四分法採取土壤樣本，因同種綠肥小區中，採來之八個土壤，風乾後，取其中部土壤，用2m.m 篩過之一起堆積成圓錐形，次將其頂部坦成平面，於此平面劃互交直角的十字線，四分取其一分，如此反覆進行，至適當量的試料為止，於是將之為分析試料，以下係用上列混合法取料 (Composite method) 而檢定之結果：

v.pH值： 表7。 土壤之pH值

第一次	6.5					
	太陽麻	羽扁豆	豬屎豆	苦勞豆	田菁	對照
第二次	6.1	5.9	5.9	5.7	6.0	5.9
第三次	6.9	6.1	5.7	6.9	5.6	6.1

vi. 石灰需要量

表8. 土壤之石灰需要量

第一次	127.83					
	太陽麻	羽扁豆	豬屎豆	苦勞豆	田菁	對照
第二次	134.64	143.67	142.03	142.03	142.03	125.83
第三次	154.81	134.19	154.81	134.19	158.81	134.19

Vii. No₃含量 表9. 土壤之No₃含量 (100克中耗克)

第一次	.0095					
	太陽麻	羽扁豆	豬屎豆	苦勞豆	田菁	對照
第二次	無黃色	不明顯	稍呈黃色	不明顯	稍呈黃色	稍呈黃色
第三次	.0072	.0006	.0004	.0005	.0001	.0001

11. 後作產量之試驗：

A 整地：小麥種子小，性喜生長於結實之土壤，故土壤翻地宜細宜早，細則種子與土壤互相密接，利於發芽，早則土粒團結，得成堅實之種床，麥根易於發展，本試驗在播種前兩星期，照原來小區耕地一次，至播種前天耙平劃行。

B 播種：

- a. 選種：供試小麥為本地普通種，選擇麥粒充實，大小色澤均勻者。
- b. 播種期：十二月十二日
- c. 播種方式：條播行距一尺，每個區共21行。
- d. 播種量：每小區用100克，全試驗地除保護行外，共用2400克。
- e. 管理：本試驗為比較各種綠肥效應，故在栽種期間，一律不施肥料，僅在小麥播種後四星期未出節前，中耕一次次。

f. 收穫：小麥大部分完熟時，舉行收穫，本試驗五月五日收穫，分區捆束，掛上號碼，脫粒分裝於袋中，並在袋上註明號碼，晒乾篩淨，稱其重量，茲將稱得各小區產量列表於后：

表10. 小麥產量表 (克/少區)

種類 區集	太陽麻	羽扁豆	豬屎豆	苦勞豆	田菁	對照	總和
I	3470	1710	3045	1890	2035	1455	13605

II	2540	1480	1925	1332	1915	1390	10582
III	2040	1460	1838	1638	2365	1545	10906
IV	2015	1370	1985	1362	1915	1425	10072
總和	10065	6040	8793	6222	8230	5815	45165

四、統計分析與討論：

I. 綠肥產量之統計分析：由綠肥產量表（註七）用變量分析法，算得結果如下：

表11. 綠肥產量變量分析表

變異原因	自由 度	平 方 和	平 方 均	下
區 集	3	65464381	21321460	3.60
品 種	5	2382553180	476510636	79.78
機 誤	15	89580972	5972064	
總 和	23	2537595533		

由上表可知綠肥產量差異之顯著，確實由品種不同所致，至於彼此間差異情形，可由下表探得之。

$$\text{差異標準差 } S_c = \frac{\sqrt{V}}{\sqrt{N}} \times \sqrt{2} = \sqrt{\frac{5972064}{4}} \times 1.4142 = 1729.99$$

查Snedecor表，下行1%，自由度=15時，t=2.947

$$1729.99 \times 2.947 = 5092.38$$

故兩種綠肥產量相差達5092.38克時，則甚顯著，茲將結果列表如下：

表12. 綠肥平均產量比較表

綠肥種類	平均產量	差	異
太陽麻	285952		

豬屎豆	16115	** 12477				
田菁	15745	** 12843	365			
苦勞豆	5827	** 34419	** 108:8	** 92		
羽扇豆	810	** 27732	** 15365	** 14939	** 5017	
對照	640	** 27952	** 15475	** 151:9	** 5187	170

由此可知太陽麻產量最高，田菁與豬屎豆產量相若，差異不顯著，太陽麻分佈區域與日照長短關係密切，永安日照尚長，適於生長，豬屎豆產量雖不及太陽麻，惟其莖組織柔軟，易於分解肥效大，太陽麻莖之組織複雜，惟其纖維長，強度韌，可以製繩索之用，故二者各有利弊，亟宜推廣普及栽培。

II、應用統計分析討論綠肥對於土壤理化性質之影響：

1. 各種綠肥對於土壤假比重之影響：土壤假比重大小，可表示土壤疏鬆與緊密程度，凡土壤假比重在 1.5 左右者，土壤之氣水流通尚良，綠肥對於土壤假比重之影響，可由未種植綠肥前之土壤假比重與收割時及埋伏後之差異是否顯著研究之，某種綠肥施用前後之土壤假比重差異顯著，則某種綠肥確可影響土壤假比重也。

a. 種植前土壤假比重與收割時土壤假比重之比較：

種植前試驗地土壤假比重雖有差異，但不顯著，可視之為均勻 (Homogeneous) 但經種植後因綠肥種類不同，生育不同，對於全一土壤之影響亦異，其差異程度如何，亟宜測驗，茲將測得假比重，用差異顯著性測定算得結果，列表於下：

	\bar{x}_a	\bar{x}_b	N _a	N _b	S	Sd	t	N	p	差異度
太陽麻	1.57	1.51	2	4	0.0326	0.0199	3.00	4	>.05	顯著
羽扇豆	1.57	1.46	2	4	0.5419	0.3316	1.40	4	<.0	不顯著
豬屎豆	1.57	1.52	2	4	0.5419	0.3316	1.40	4	<.05	不顯著

苦勞豆	1.57	1.53	2	4	0.8590	0.5257	0.76	4	<.05	不顯著
田菁	1.57	1.45	2	4	0.0164	0.0094	23.40	4	>.05	顯著
對照	1.57	1.52	2	4	0.0355	0.0217	2.30	4	<.05	不顯著

由上表可知太陽麻與田菁生長強旺，根部特別發達，對於土壤假比重，影響顯著，而其他三種綠肥與對照區則無差異，由此可知栽種綠肥可引起土壤假比重之變化，而粘重土壤，若適於太陽麻田菁生長，則確能改良土壤理性，且較其他綠肥為自望。

b. 種植前土壤假比重與綠肥埋伏後假比重之比較：

照上法計算結果示之如下：

	\bar{x}_a	\bar{x}_b	N_a	N_b	S	Sd	t	N	p	差異度
太陽麻	1.57	1.47	2	4	0.0203	0.1427	0.04	4	>.01	顯著
羽扇豆	1.57	1.44	2	4	0.6043	0.3698	0.35	4	<.05	不顯著
豬屎豆	1.57	31.5	2	4	0.0875	0.0535	4.11	4	>.05	顯著
苦勞豆	1.57	1.51	2	4	0.0237	0.0145	3.44	4	>.05	顯著
田菁	1.57	1.41	2	4	0.0275	0.0169	0.47	4	>.05	顯著
對照	1.57	1.51	2	4	0.0137	0.0837	0.72	4	<.05	不顯著

由上表可知對照種植前與埋伏後差異均不顯著，換言之，即未受處理之土壤，其假比重無變化，而受過處理之土壤，則因綠肥種類不同，所影響差異度亦異，故再用變量分析法，比較各種綠肥埋伏後影響土壤假比重之差異程度，茲將結果列表於下：

表13. 土壤假比重變量分析表

變異原因	自由度	平方和	平方均	下
區 集	3	0.0147	0.0049	1.44
處 理	5	0.0820	0.0164	4.82
機 誤	15	0.0510	0.0034	
總 和	23			

查Snedecor表，大變量=5，小變量=15。P=1%時 t=4.56。故處理對於壤假比重差異極顯著者明矣。

$$\text{差異標準差 } S_d = \frac{\sqrt{\frac{\sum \sum}{n}}}{\sqrt{2}} \times \sqrt{2} = \sqrt{\frac{0.0034}{4}} \times \sqrt{2} = 0.041$$

查Snedecor表，又知自由度=15，P=1%時，t=2.947，P=5%時，t=2.13

所以P=5%時， $0.041 \times 2.131 = 0.08371$

P=1%時， $0.041 \times 2.947 = 0.1208$

利用上列資料，所得比較，列表於下：

表14. 土壤平均假比重比較表

	平 均	差				異
對 照	1.51					
苦 勞 豆	1.51	0.00				
太 陽 麻	1.47	0.04	0.04			
羽 扁 豆	1.44	0.07	0.07	0.03		
田 菁	1.41	0.01	0.10	0.06	0.03	
豬 屎 豆	1.35	** 0.16	** 0.16	** 0.12	* 0.09	0.06

由此表可知豬屎豆對於土壤假比重之影響遠勝於他種綠肥。

2. 各種綠肥對於土壤孔度之影響，土壤理性之優劣，對於土壤孔度關係至鉅，一般言之，孔度大者土壤構造良好，成團粒狀態，孔度小者，構造不善，土粒成散漫狀態，孔度之重要可想而知，本試驗對於土壤孔度之變異分二期研究之。

a. 種植前土壤孔度與收割時土壤孔度之比較：由表(10)，用差異顯著性測定，算得如下：

	\bar{x}_a	\bar{x}_b	Na	Nb	S	Sa	t	N	p	差異度
太陽麻	38.69	40.32	2	4	0.5520	0.3378	4.79	4	>.01	極顯著
羽扁豆	38.69	40.38	2	4	1.3347	0.8168	2.62	4	<.05	不顯著
豬屎豆	38.69	40.12	2	4	1.7590	1.0765	2.27	4	<.05	不顯著
苦勞豆	38.69	41.38	2	4	1.9080	1.1670	2.32	4	<.05	不顯著
田菁	38.69	41.83	2	4	0.4378	0.2678	11.73	4	>.01	極顯著
對照	38.69	36.98	2	4	1.6100	0.9350	1.73	4	<.05	不顯著

由上表可知，栽培太陽麻及田菁後，對於土壤孔度所發生變異，極其顯著，而對照不顯著，更可證實土壤孔度之變異，完全由於處理所致也。

b. 種植前土壤孔度，與埋伏後土壤孔度之比較：由下表可知綠肥埋伏後除羽扁豆外，其他綠肥均使土壤孔度增加，而差異顯著，豬屎豆與蘇字苦勞豆，在收割時不顯著，但施用於土壤後，對於孔度則發生顯著影響。而對照區則仍不顯著，足證土壤孔度之增加，由於埋伏綠肥，增加土壤有機膠體物，因膠體物有羣集作用(Flocculation)使微小土粒變為團粒，增加土壤孔度也。

	\bar{x}_a	\bar{x}_b	Na	Nb	S	Sd	t	N	p	差異度
太陽麻	38.69	43.34	2	4	1.4310	0.8760	5.41	4	>.01	甚顯著

羽扁豆	38.69	41.09	2	4	1.6460	0.0070	2.38	4	< .05	不顯著
豬屎豆	38.69	43.32	2	4	1.6560	1.0230	4.01	4	> .05	不顯著
苦勞豆	38.69	42.63	2	4	1.6560	1.0230	3.89	4	> .05	不顯著
田菁	38.69	42.05	2	4	0.6740	0.4125	8.15	4	> .01	甚顯著
對照	38.69	40.70	2	4	1.5550	0.9526	2.11	4	< .05	不顯著

各種綠肥影響土壤孔度概有差異，則強弱，再用變量分析之，其結果如下表，由該表可知綠肥對於土壤孔度，雖然有影響，但彼此間差異不顯著。

表15. 土壤孔度變量分析表

變異原因	自由度	平方和	平方均	F	5%
區集	3	1.44	0.48		
處理	5	23.58	4.72	1.469	3.06
機誤	15	48.15	3.21		
總和	23	73.17			

3, 各種綠肥對於土壤含水量之影響：土壤含水量對於土壤理化性質，土壤微生物活動，以及決定各種植物生長情形，至關重要，亟宜研究。

a. 未種植前土壤水分含量與收割時土壤含水量比較：由表資料用差異顯著性測定法其結果示下：

	\bar{x}_a	\bar{x}_b	N_a	N_b	S	S_a	t	α	P	差異度
太陽麻	11.15	6.47	2	4	2.512	1.537	3.058	4	> .05	顯著

羽扁豆	11.15	9.85	2	4	1.143	0.649	1,859	4	<.05	不顯著
豬屎豆	11.15	5.70	2	4	1.306	0.799	6.821	4	>.01	顯著
苦勞豆	11.15	6.20	2	4	2.296	1.415	3.510	4	>.05	顯著
田菁	11.15	6.65	2	4	1.246	1.190	3.781	4	>.05	顯著
對照	11.15	8.90	2	4	1.409	0.862	2.558	4	<.05	不顯著

由上表可知除羽扁豆與對照區外，其他各小區經綠肥種植後，水分含量均顯著減少，蓋收刈時土壤孔隙度驟增對於水分滲失甚大助益也。

b. 種植前土壤含水量與埋伏後含水量之比較：照上法計算結果如下：

	\bar{x}_a	\bar{x}_b	Na	Nb	S	Sd	t	N	p	差異度
太陽麻	11.15	6.10	2	4	2.157	1.320	3.835	4	>.05	顯著
羽扁豆	11.15	8.00	2	4	2.365	1.447	2.172	4	<.05	不顯著
豬屎豆	11.15	7.20	2	4	21.326	0.811	4.867	4	>.05	顯著
苦勞豆	11.15	6.00	2	4	1.785	1.094	4.724	4	>.01	極顯著
田菁	11.15	5.60	2	4	1.713	1.066	3.201	4	>.01	極顯著
對照	11.15	8.15	2	4	1.016	0.649	4.915	4	>.01	極顯著

照理論上言之，綠肥埋伏經分解後，可以添加土壤中有機膠體物含量，膠體物有懷水作用 (Imbibition)，可以吸收水分，增加土壤含水量，但上表結果適與理論相反，須探討解釋之必要。

土壤水分之流失有二：一由於土壤水向下流動而漏失，二由於毛細管上升而蒸發。

i 向下流失：依照Green與Ampt氏之Poiseuille方程式，單位時間內水分流失數 可以下列公式表示之：(2)

-V/t = Pw . A . (a + b + k) IL (1)

V二t時間流過所有水量

A二水柱橫剖面

K二毛細管力

Pw二滲透度

b二水位壓力

a二常數

滲透度 (p_e meability) p_w之求法，可以下式得之：

p_w = πg ε r⁴ / 8N A (2)

N二粘滯係數

r二毛細管半徑

由公式(1)可知單位時間內水分向下流動量與滲透率成正比，而公式(2)，透率p_w與毛細管半徑ε r⁴成正比，土壤之粒徑未加客土則無變化，故本試驗土壤孔度之顯著增加，完全由於綠肥根部發育伸展，改變土壤構造，增加孔徑 r 值，r 變大則p_w值亦大，p_w值大時，則單位時間向下流動之水量亦增加矣，換言之，即水分加速減少也。

ii 向上流動：水分向上升高，可以下列公式表之：

dh/dt = p_w / s (k/n - 1)

符號與前式同，由此公式可知單位時間內，水位上升高度與孔度(s)成反比，即孔度愈大，上昇愈慢蒸發愈少，故本試驗水分的損失，可完全由於土壤孔度增加，土壤膠體之懷水力不及滲透力，所以水分向下流失，惟本實驗心土未加測定，實為美中不足為表示土壤孔度對於含水量的關係，再用生物統計之相關(Correction)測定之：

Table with 2 rows (X, y) and 11 columns of numerical data.

YTY = ΣY / ΣX

$$t = \frac{\sqrt{N}}{N-H} \frac{6827 \times 4.98}{\sqrt{1-0.6827^2}} = 4.6572^{**} \quad N=26$$

查Fisnen表n=26 p=1%時 t=2.76

由上可知差異極為顯著。即土壤含水量與土壤孔度確有互相關係，且極顯著，即土壤孔度百分率愈大，則其含水量愈少也，羽扁豆與對照區孔度百分率增加均不顯著，但何以羽扁豆區水分減少不顯著，而對照區水分減少反甚顯著，就其理由可引用Call與Swell兩氏之研究可解釋之，兩氏在Kansas(2)作土壤水分含量與各種處理試驗，該試驗分四處理：蓋草三寸厚，蓋草六寸厚，赤地與草以比較其水分散失量，茲將其試驗結果列表於后(2)

取 樣 時 期	什草區	蓋草三寸厚	蓋草六寸厚	赤 化
四 月 十 三 日	22.36	23.01	19.34	21.54
五 月 十 九 日	18.30	19.52	17.93	16.47
六 月 四 日	16.85	17.83	14.98	19.38
七 月 九 日	14.42	22.37	22.75	22.08
七 月 二 十 五 日	16.33	18.22	18.33	19.38
八 月 二 十 五 日	13.88	16.87	17.45	17.00
十 一 月 二 日	13.12	19.70	16.37	15.15
平 均	15.08	19.52	17.70	20.65
損失13/4—2/11	16.16	3.31	1.86	18.98

由上表數字，可知雜草水分散失最大，蓋草者次之，此因草地最易於蒸發所致，本試驗對照區，亦雜草叢生，水分易由蒸發損失，而羽扁豆區水分減少不顯著，此因羽扁豆為Cover Crop，對於水分蒸發，諒有所阻礙也。

4.各種綠肥對於土壤有機物之影響：有機物為土壤中最有化學活動能力之物質，凡土壤中物理，化學，生理變化，莫不受有機物之支配，埋伏綠肥為增加土壤有機物最為有效方法，茲將其試驗結果用Fish crt測定其差異顯著性，並加以檢討，以為施用綠肥之準繩。

a 種植前有機物含量與收割時有機物含量之比較

	\bar{x}_a	\bar{x}_b	Na	Nd	S	Sd	t	N	p	差異度
太陽麻	4.13	3.829	2	4	.0502	.0307	9.4900	4	>.01	極顯著
羽扁豆	4.13	3.701	2	4	.2157	.1320	3.2540	4	>.05	顯著
豬屎豆	4.13	4.020	2	4	.2915	.1783	0.6200	4	<.05	不顯著
苦勞豆	4.13	3.870	2	4	.1051	.0643	4.0530	4	>.05	顯著
田菁	4.13	3.857	2	4	.2406	.1472	1.8610	4	>.01	極顯著
對照	4.13	3.945	2	4	.2197	.1344	1.4100	4	<.05	不顯著

上表太陽麻田菁區土壤，經種植後，含量減少最為顯著，蓋此因太陽麻與田菁區土壤之孔度在收割時，已顯著增加，利用氣水流通促進生物與化學作用，使有機物迅速分解，因此數量減少，特別顯著。

b. 種植前土壤有機物含量與埋伏後有機物含量：

	\bar{x}_a	\bar{x}_b	Na	Nb	S	Sd	t	N	p	差異度
太陽麻	4.13	6.375	2	4	.2255	.1381	1.62510	4	>.01	極顯著
羽扁豆	4.13	4.804	2	4	.6740	.4124	1.6320	4	<.05	不顯著
豬屎豆	4.13	6.183	2	4	.8920	.5459	3.7590	4	>.01	顯著
苦勞豆	4.13	4.571	2	4	.1809	.1107	3.978	4	>.05	顯著
田菁	4.13	5.997	2	4	.2869	.1755	1.06610	4	>.01	極顯著
對照	4.13	4.157	2	4	.3222	.1972	.1338	4	<.05	不顯著

由上表可知綠肥經埋伏後，不但可以彌補在綠肥生長時所損耗之有機物，甚至提高原來含量值，太陽麻田菁豬屎豆三者埋伏數量，增加特別顯著，羽扁豆與對照區雖亦略有增加，但不顯著，故埋伏數量與土壤有機物含量，至關重要，每次應埋伏若干，方可改良土壤環境，適合植物生長，尚待研究之必要。

5. 各種綠肥對於土壤 pH 值之影響：由附圖 (6) 可知土壤經綠肥種植後 pH 值均普遍降低，此或因土壤溶液中之食料，植物有選擇吸收作用，將 NO_3 , K , Ca , PO_4 等遊子大量吸收，同時因呼吸作用，又放出 CO_2 ，致土液含多量 H_2CO_3 ，減低 pH 值使土壤趨向酸性，茲引 Burd 及 Marsin 兩氏在 CaliFornia 試驗結果列表於下，由此

表益知作物栽培有增加氫離子濃度之傾向也。(1)

土液成分自生長期開始(4月)至生長期終了以及下季生長期初之變化情形

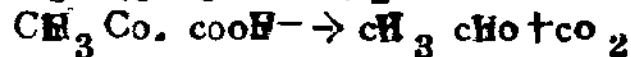
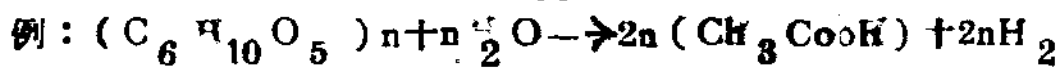
土 號	取 樣 時 期	PH	每百萬分取代土液所含之成(mg)								otal soeid
			N3	Hco ₂₃	So4	po4	Ca	Mg	Na	K	
No.7	1923年4月30日	8.2	173	160	671	3.5	222	97	87	41	1454
含水量	1923年9月4日	7.6	16	234	598	1.2	192	64	44	22	1171
爲12.5%	1924年4月28日	8.1	263	259	785	2.9	276	94	76	35	1793

羽扁豆蘇字苦勞豆，對照，均埋伏數量有限，同時有機物有緩衝作用，故經埋伏後，土壤pH值又呈恢復狀態。

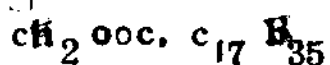
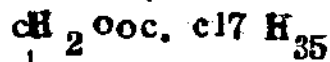
太陽麻，豬屎豆，田菁等埋伏數量甚多，頓時產生多量酸類，土壤之緩衝作用，不能減少之，致埋伏後酸度愈見降低。

有機物組織複雜，然不外炭水化合物，脂肪，蛋白質等為主，其在土壤中變化情形，經各專家研究結果大畧如下：(4)

i 炭水化合物 → 水 + 二氧化碳 + 氫



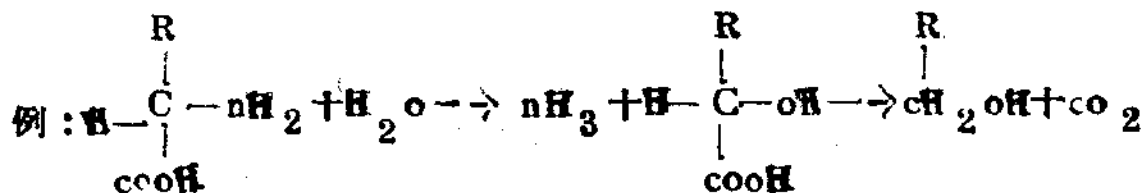
ii 脂肪 $\xrightarrow{\text{細菌作用}}$ 甘油 + 有機酸 → 低級酸 + CO₂ + H₂O



甘 油 油 酸

甘油與有機酸又可分解為低級酸和二氧化碳，水等。

iii 蛋白質 → 有機酸 + 二氧化碳 + 氫

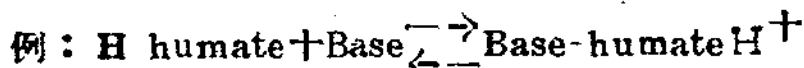


hydroxyl acid

觀上變化之最後產物，多為CO₂，有機酸，CO₂為碳酸，遇水即成碳酸，氨基酸，分解後雖可產生NH₃氣，但其易於揮發，尤其經綠肥種植後，孔度增加，更易揮發。

因此有機物愈多，產生酸類愈多，使土壤愈變酸性。

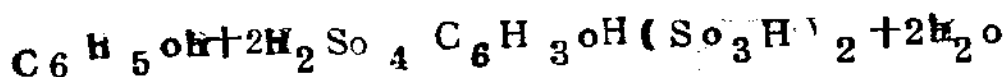
又據汪輯文氏報告（註15）：土壤有機物對於土壤鹽基質代換量之影響，其量有直線的相關，即可氧化有機質多時，鹽基代換量愈多，ph值愈少，其理由據汪氏解釋，因腐植質中，腐植酸，所賦有大量離子所致。



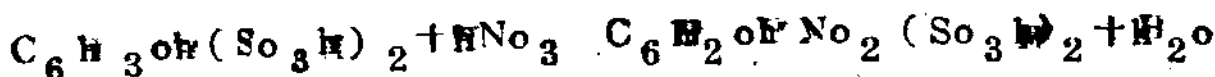
本實驗埋伏之綠肥愈多，土液酸度愈大，其理由亦與上述符合。

6.各種綠肥對於石灰需要量之影響；由上可知，土壤經綠肥種植後土壤均傾向酸性，故勢須加以中和，以免土性變劣，養分耗失，查石灰施用可增加ph值，適應於細菌活動，促進有機物分解，增加土液養分，然施用石灰數量，必須加以測定，以免過與不及之弊，茲測得結果示埋綠肥後，每畝宜施用生石灰140—160斤左右，其分量自較綠肥埋伏前之施用量，130—140斤有顯著增加，自不待言矣。

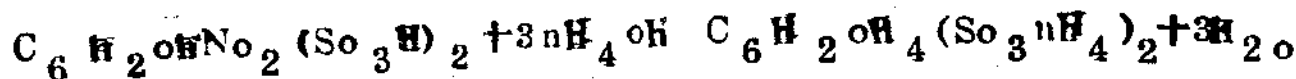
7.各種綠肥對於土壤No₃肥之影響；本試驗地土壤貧瘠，含有硝酸態氮甚少，未種植前，每百克土壤僅含.0095mg，第二次樣本（即收割時採取者）因土壤中大部分硝酸態氮為植物奪取，少部份隨土液漏失，其量更見降低，僅存痕跡而已，蓋此法測定No₃量完全由下列方程式變化：



Phenol sulphuric acid



Phenol sulphuric acid Nitro Phenol disulphuric acid



Nitrophenol disulphuric acid Ammonium Salt (yellow color)

$\text{C}_6\text{H}_2\text{OH}_4(\text{SO}_4\text{nH}_4)_2$ 為黃色，黃色稀濃與No₃量成正比，第

次測定之硝酸分量，無從則測定，故僅加試藥後觀察所得土壤溶液（除去有機物）顏色，如表9中所載。

第三次樣本測定，顏色尚明顯然其含量仍不及第一次樣本，由此可知埋伏綠肥後，硝酸態氮，似不能一時的增加也。此項試驗應於將來，再精密行之。

Ⅲ、各種綠肥對於後作產量之影響，為明瞭各種綠肥之肥效計，於埋沒綠肥後，在試驗各小區栽植小麥，而測定各區之收量，如算表（10）茲將該表以變量分析，推算如下表：

表17. 小麥產量變量分析表

變異原因	自由度	平方和	平方均	下
區集	3	12.48577	416192.3	4.1679
處理	5	38710.49774	209.8	7.7533
機誤	15	1497821	99854.7	
總和	23	6617447		

差異顯著數 = $\frac{\sqrt{99854.7}}{\sqrt{N}} \times \sqrt{2} \times 2.13 = 384.0556$ 5%時

差異顯著數 = $\frac{\sqrt{99854.7}}{\sqrt{N}} \times \sqrt{2} \times 2.95 = 531.9080$ 5%時

表18. 小麥平均產量比較

	平均產量	差				異
太陽麻區	2516.2					
豬屎豆區	2198.2	318.0				
田菁區	20.57	* 458.7	140.7			
苦勞豆區	1555.5	** 960.7	** 542.7	* 502.0		
羽扇豆區	1510.0	** 1006.2	** 688.2	** 547.5	45.5	
對照區	1453.7	** 1062.5	** 744.5	* 603.8	101.8	

若將產量換算為每市畝斤數，則太陽麻比對照區每畝多85斤，豬屎豆比對照區多59.5，田菁比對照區多58.3斤，各有71%，51%，50%增收，此等數字不可謂不鉅，在今日增產聲中，施用綠肥實堪研究必要。

六、結論

1. 供試之五種綠肥，中以太陽麻，豬屎豆，田菁三者產量最高，生長強健，適於永安栽培，太陽麻雖產量最高，但莖質硬化，不易分解，不過莖之維尚長，可以利用，豬屎豆產量雖次，但質柔軟，易於分解，故若僅以肥效言，則以豬屎豆為目前永安最好之夏季綠肥作物。

2. 太陽麻，田菁，根部發育旺盛，在生長期中，可以減少土壤假比重其他三種綠肥反對，照區則否，埋伏後除羽扁豆與對照區外，其他均使土壤假比重顯著降低，其中以豬屎豆對土壤假比重減低最盛。

3. 在生長期中，除羽扁豆蘇字苦勞豆，與對照區外，其他三種綠肥，對土壤孔度之百分率均顯著增加，埋伏後則除羽扁豆與對照區外，其他均顯著增加，但品種間對於孔度影響則無顯著差異。

4. 土壤含水量，在生長期中除羽扁豆與對照區外，均顯著減少，埋伏後除羽扁豆區外，均顯著降低。

5. 土壤含水量與孔度有負相關 $r_{xy} = -0.6827$, $t = 4.6572$ 極顯著。

6. 土壤有機物含量，在生長期中除羽扁豆與對照區外，均顯著減少，埋伏後則僅羽扁豆與對照區，增加不顯著，其他均極顯著增加。

7. 土壤Ph值在生長期中，均有降低ph值之傾向埋伏後，太陽麻，豬屎豆，田菁，因埋伏數量多，土壤ph值更見降低，而羽扁豆，蘇字苦勞豆與對照區ph值，漸趨恢復狀態。

8. 石灰需要量隨綠肥埋伏量而增加。

9. 土壤中硝酸態氮在生長期中，因被植物吸收或漏失，故含 減低，而埋伏後尚無激急增加。

10. 各種綠肥對於後作產量差異極顯著，中以太陽麻區產量最高，較對照區每畝增加73%豬屎豆區則比對照區增加51%田菁區較對照區增加50%。

福建柑橘選種方法之商榷

郭 樞

一、緒 言

柑橘營養豐富，世界各國無不歡迎，我國栽培柑桔歷史雖久，但罕有輸出且不足自給，每年由美國輸入萊橙及日本輸入溫州蜜柑，約計三百五十萬箱，事非怪事，依我國地域及氣候言之，在長江以南七省均適于柑桔栽培，尤以閩粵兩省為最，閩省在抗戰以前所產之柑桔已冠全國，約達全國四分之一，佔本省出口之大宗，在抗戰以後，應設法改進增加生產，而充裕地方經濟之資源，且因福建沿海各埠之風土適于柑桔之生長，而福桔，盧柑，桶柑，印子柑，坪山柚等又已負盛名，將來若能再行改進，定可執世界之牛耳。

二、改進方法

柑橘改進之方法可分為：（一）品種改進及（二）栽培技術改進兩方進行，而品種改進又分為（a）輸種（b）選種及（c）育種等三種方法；關於栽培技術方面亦可分為（a）繁殖法改良（b）施肥法改良（c）栽培距離及整枝修剪法改良（d）病蟲害防治法改良（e）果實貯藏及包裝等之改良，以上各種方法依目前需要言之尤以選種工作為最要茲將選種方法先行述之。

三、選種法

據福建柑桔栽培之現況言之，閩東之福桔多係實生母株，品系頗為複雜，閩南之各種柑桔，雖以接木壓條繁殖者為多，但其品系亦甚複雜，每一品種中所結之果實，優劣相差頗遠，應選擇優良母本為繁殖推廣之用。（a）選種理由：柑桔類栽培其品種變異特多據W.H.Eyster及H.B. Frost諸氏意見謂柑桔類多變之原因謂柑桔類係多胚性（Polyembryonic）植物，且多芽胞組織（Heterogygono）及多怪變性（Chimera）所以栽培時常有（一）偶然實生變異（Chance seedling-variation）（二）芽條變異（Bud）及接穗變異（Graft-variation variation）等新種發生，因此使柑桔品系變異頗多以致品種良莠不齊生產力多寡懸殊，為改進品種起見須選擇優良者為母本而淘汰劣種此乃選種之重要也。

（b）選種目的：柑桔選種目的或為選擇（一）優良品質或為（二）增加產量或為（三）求抵抗病蟲害力之增極等，因選種之目的不同，而選種之方法亦異，現將選種方法分為四種言之：（一）選擇品質優良品系即擬擇風味佳良及無核品系者。（二）選擇產量豐富品系即擬選得果實大型及豐產品種者。（三）選擇抗病蟲害力強之品系，擬選得生長勢力強健，能抵抗某種病蟲害及果實貯藏力強者。（四）選擇成熟期不同之品系，即擬選得特早成熟品系，及特遲晚生品系者。

(c) 選種範圍：本省柑桔選種在閩南方面擬以盧柑，極柑，印子柑及坪山柚三種為主，其選擇區域，盧柑，極柑，以龍溪，漳浦，詔安，南靖四縣為範圍，印子柑以龍溪，長泰，漳浦三縣為範圍，坪山柚以龍溪，平和，雲霄及南靖四縣為範圍，在閩東方面擬以福橘為選種之對象並以林森縣附近為選種區域。

(d) 選法步驟：

1. 產地分區及編號方法：將產地依縣界及河流等分為若干大區，在大區內又依大路小路溪溝等分為若干小區，在各小區內又依果園為單位，在果內再註明畦數之次序及各株果樹之位置，並在各果園內立誌牌號書著，園主姓名果樹種類及株數等，再繪圖記入簿冊中，在選得優良母樹上再掛牌誌標以便紀錄及查對之需。例如盧柑在龍溪南鄉第一大區第二小區陳園第四畦第五株

株號：盧龍南A-H-陳-4-5

2. 選種：

(a) 優良品質選種法：品質選種從調查着手當果實將成熟時特赴各柑桔產地調查各果園之果樹，詢查業主有何特異優良母本，以資發現枝變之特優品系，並觀察及記載各優良母本之莖、枝、葉及果實之特徵，並測定果實大小及果酸度與風味以便獲選優良品質之品系。

甲、優良品質選擇之標準(各品種不同)

審查記分標準	品質優良之標準	某品種得選之標準	備註
一、果實大小(15)	果實測定果高及直徑之大小及其重量愈大者愈佳	依品種不同另定標準	
二、果形(10)	果形以形狀勻齊不變及臍小者為滿分		
三、色澤(10)	果色以濃橙色或綠色無斑點及絕無病蟲害者為滿分		
四、充實(15)	果實堅實放水中沉下者為滿分		
五、果皮(10)	果皮光薄新鮮且組織致密且有彈力者為滿分		
六、肉色(5)	濃色為佳		

七、風 味(20)	濃甘味有適度酸味且有香氣不易乾燥者為滿分酸度大小并以簡定法測定之		
八、肉 質(10)	肉質柔軟纖維少汁液多者為佳		
九、種 子(5)	種子愈少者愈佳		
合 計 (100)			

乙、品質選擇記載表

園主姓名	地 址	樹 號	枝之標記	木種類	樹勢及結果力	抗病虫害力	結果樹齡					
葉枝性狀	樹 形	枝之特徵		葉之特徵		花之特徵						
果實性狀	果大10分	果形10分	果 皮20分			充實度10分	果 肉45分	種 子5分				
	果大	果重	形狀	整度齊	色澤	厚度	其他	肉色	風味	肉色	粒數	特徵
					10	5	6	5	20	10		

(b) 產量選種法：產量選種較品質選種更為困難，因產量多寡對於土壤肥瘠肥多寡及肥料種類與果樹年齡大小等等均有影響，且產量選種方面可分為(a)型大者及(b)產量多者兩種，若果樹所生產之個數相差不多遠其果型大者產量豐，若果實之大小相差不多其果實個數較多者，產量當豐，因此豐產品系之柑桔上述分為(a)大型品系(b)豐產品系。

(一) 大型品系選擇法

甲、大型品系選擇之標準：將擬選之某種柑桔類先行調查各產區果實體積之大此項體積大小以排水測定之，此種測定方法附文說明於後，求其平均數及標準差，而決定大型品系之標準。

例如盧柑之標準先調查龍溪，漳浦，詔安，南靖各縣盧柑普通果實之大小在縣各取樣二百五十個，合計一千個，以排水測定法測定體積，假設其體積最大者64c.c.最小者為44c.c.可分為五級，每級相距為4c.c.（體積以排水法測定，故c.c.立方厘米為單位）

測定法及計算法表

累積	級限 c.c.	級心 v	次數變異 t	次數與級心相乘積 t.v	偏差 d	偏差平方 d ²	偏差平方相乘積 t.d ²
	43.9—48	46	20	920	-7.68	58.9824	1179.6480
20	48.9—52	50	360	18000	-3.68	13.5424	4885.2640
380	52.9—56	54	400	21600	+0.32	0.1024	40.9600
980	56.9—60	58	120	6960	+4.32	18.6624	2239.4880
900	60.9—64	62	100	6200	8.32	69.2224	6922.2400

1000

53680

15257.6

$$m = \frac{53680}{1000} = 53.68 \quad S.d. = \sqrt{\frac{S + d^2}{1000}} = \sqrt{\frac{15257.6}{1000}} =$$

乙、依標準分等級：依上表所得之平均數及標準偏差再定大型果實之級等下：

第一級：全數果實各個體積百分之七十五均在平均數以上，且有半數以上之果實超過標準偏差二倍以上，且其總產量亦超過同齡果樹平均數者為第一級

第二級：果實各個體積百分之五十均在平均數以上，且有半數以上之果實其體積大超過標準偏差一倍以上者，又其果實之總產量亦超過同齡果樹之平均以上者為第二級。

第三級：果實各個體積百分之五十均在平均數以上，且其體積之大超過標準偏差其總產量亦在同齡果樹平均數以上者為第三級。

第四級：果實各個體積平均在平均數以上，但相差不遠，未能超過標準偏差者為第四級。

第五級：果實各個體積平均在平均數以下者為第五級。

當選擇大型果實品系時應分別測定各個果實之體積，列入統計表，以便照標

捨取，在第一年以三級以上者為入選，以列在第四級者為保留，以列在第四級以下者即淘汰之，第二年再以同樣方法繼續記載，再以第二級以上者為入選，以列在第三級者為保留，以列在第四級以下者即淘汰。此為初選之入選者，憑初選之得選者再進行次選，以得次選之兩年優良者進行決選，選得決選之優良母本，則行品系比較試驗（此項試驗另行詳述于后）

丙、大型果實統計表

樹 號							
一級個數							
二級個數							
三級個數							
四級個數							
五級個數							
合計個數							
在三級以上個數							
總重量							

（二）豐產品系選科法

果樹產量，因土壤，肥料，管理方面及果樹年齡不同，生產量各異，所以選擇豐產品系，第一步先以品種相同果齡相同及土壤肥料管理法相似者之同一果園着手，各果樹個體之生產力調查、以互相比較之方法，選擇優良母株，再將各優良母本與其他情形相似，果齡相若之果園互相比較選擇更優良之母本，茲將產量記載法，生產力計算法，產量平均數及選擇標準分別簡述於下：

（甲）果樹產量記載法：產量記載應依各單位果園之位內各株果樹置，繪成圖形，并依圖形製成表格，每株果樹收穫記其產量于格中，以便記憶及計算，再記載

其產量於記載冊中，以為計算及查考之用。

(乙) 生產力計算法：上述果樹之產量，因含有土壤差異及果樹生產力差異二種因子存在，選種時所選取生產力大者應行設法減去土壤差異之因子，以求真正生產力較優者，此項計算方法若各株果樹施肥及管理等均勻一致，則各果樹生產量減去土壤生產力和果樹平均生產力，所餘或不足之數即為各果樹個體生產力之差異。茲將其公式列于后：

$$V = y + S + C \quad V - S - C = y \quad S = \frac{\sum vk}{x} \quad (\text{此處設肥料等為均勻})$$

v 二果樹生產量 y 二 樹生產力 S 二土壤生產力

C 二肥料等生產量 $\sum vk$ 二中心果樹及鄰株果樹之總量 X 二株數

甲、果樹生產量依照某株果樹之所在地，總合其前後左右。相鄰果樹各株之產量而以總合株數除之，(在單位果園之中部者其相加數為九。在單位果樹之邊行者相加為六，在角者相加為四) 得此等相鄰株樹數之產量平均值即為土壤生產力(此土壤生產力中包含果樹普通產力在內) 所以產量減去土壤產力，即係個體差異，當選豐產品系時應得產量豐者且個體大者為入選，現舉例計算之。

第一表 單位果園內各果樹產量表 (v表)

	1	2	3	4	5	合計
1	100	100	120	130	150	600
2	110	110	160	200	190	760
3	140	130	210	220	230	930
4	150	160	170	200	240	920
5	130	120	160	160	150	720

3930

$$m = \frac{3930}{25} = 157.2$$

第二表 土壤產力(施肥等相同不計在內)改正表(S表)各樹與相鄰各樹產量平均值(位在中央者以九株平均，在邊行以六株平均在角者以四株平均)

橫 直 行	1	2	3	4	5
1	105.0	115.0	135.0	156.7	167.5
2	115.0	130.0	163.3	177.8	186.7
3	133.3	147.8	172.2	201.1	213.3
4	140.0	152.2	170.0	181.3	200.0
5	142.5	148.3	161.6	178.3	187.5

第三表 果樹生產力差異表其施肥及其他管理相同者則每單位果園果樹產量減去土壤產力平均值以表果樹生產力之大小 ($v-s-c=iy$; 此處設施肥等 c 相同可免計算。

1	2	3	4	5
-5	-15	-15	-26.7	-17.5
-5	-20.0	-13.3	+22.2	+3.3
+6.5	-17.8	+27.8	+19.9	+16.7
+10.0	+7.8	0	+18.7	+40.0
-12.5	-18.3	-11.6	-18.3	-37.5

第四表 果樹產量與平均值相較之平均差 ($v-m$)

-57.2	-57.2	-37.2	-27.2	-7.2
-47.2	-47.2	-7.2	+42.8	+32.8

-17.2	-27.2	+52.8	+62.8	+72.8
-7.2	+2.8	+12.8	+42.8	+82.8
-27.2	-27.2	-7.2	+2.8	-7.2

第五表 產量差異平方和表 (v m)²

3271.84	3271.84	1383.84	789.84	51.84	8719.2
2227.84	2227.84	51.84	1831.84	1075.84	7415.2
195.84	1383.84	2787.84	3943.84	5099.84	13711.2
51.84	67.84	163.84	1831.84	6855.84	8911.2
739.84	739.84	51.84	7.84	51.84	1591.2
6587.2	7631.2	4439.2	8355.2	13335.2	40348.0

$$S.D = \sqrt{\frac{40348.0}{25}} = 40.1$$

第六表 生產力差異平方表 (y²) 表

25	225	225	712.89	306.25	1494.14
25	400	176.89	492.84	10.89	1165.62
42.25	316.84	772.89	396.01	278.89	1806.33
1000	60.84	0	349.69	1600	3010.53
156.25	334.89	134.56	334.56	1406.25	2366.84

1248.5	1387.57	1309.29	2206.82	3602.28	9783.96
--------	---------	---------	---------	---------	---------

$$S.D = N \sqrt{\frac{9783.96}{24}} = 19.78$$

(丙) 豐產品系之選擇標準：單位果園中之生產力大小，依下列等級為選擇標準，

第一級：某株產量較平均值為大，且其產量超過標準偏差二倍以上，又其生產力超過標準偏差者屬於此級。

第二級：某株產量較平均值為大，且其產量超過標準偏差一倍以上，又其生產力超過標準偏差者屬於此級。

第三級：某株產量平均值為大，且其產量超過標準偏差，又其生產力為正並能達于標準偏差半數者屬於此級。

第四級：某株產量較平均值為大，且其生產力為正者，屬於此級。

第五級：產量較平均值為小，且其生產力為負者屬於此級。

初選：當選種進行時必須憑數年紀錄，以資入選，依照上列等級第一年以一，二，三級為入選第四級為保留，第五級即行淘汰，第二年以繼續列在第一，二級者為入選，第三級為保留，第四級以下者即淘汰，此為初選。

次選：第三年，選取各果園中生產力最大者，且超過其本園柑桔生產力之標準偏差者，租用其母本，施以相同之管理及施肥方法，觀察其生產力之增減若，繼續兩年仍為優良者，此謂之次選。

決選：再以次選所入選之材料，以同樣管理及施肥方法繼續觀察並記載第五年之產量是否超過第三，四年之產量，以超過第三，四年產量為入選，此謂之決選，以決選所獲之母本取其枝條繁殖作品系比較試驗（試驗另述于后）

(C) 抗病虫害力強健者及貯藏力強者選種法：在病虫害猖獗之區域，調查被害之果園中未患病虫害者，若無特殊保護原因及其他關係，即編號登記繼續觀察歷年觀察結果，若鄰株有患病情形，而獨此樹特異者，即為抗病虫害力較強健之初選，獲選者再行人工接種，以觀察其被害程度，選取抗病虫害力強者，謂之免疫品系。至于果實貯藏力強弱選種方法，依果樹及果實之特徵分為若干品系，後再將各品系之果實作貯藏試驗，以選取貯藏力強健之品系。

(D) 早熟種或晚生種選種法：柑桔因市場需要關係，早熟種或晚生種往往有特殊之價值先行調查某品系之早生或晚生習性再舉行催色及後熟試驗，以資選得早熟或晚熟品系之果樹。

3. 品系比較試驗

不論品質選種產量選種，及免疫選種等，因各果樹栽培區域之氣候，各果園之土壤及管理方法不同，果樹生長不一，故選種時所獲選之特異母本，是否因環境所造成之變異難能確定，必需經過品系比較試驗，以確定其優良性質，並以均勻土壤及一致管理方法，栽培使各品系在相似環境以下作品質或產量之比較以爲選種最後之決定。

(甲) 利用大樹高接繁殖比較法：當進行選種時一面在試驗場地中選擇土壤均勻之地，先行栽培某品種有親和之砧木，使其生長均勻，或使每一單株砧木各枝之生長均勻，將選種所得之優良母本，採取其枝條用高接法接于砧木上，或將各品系之接穗高接各砧木之分枝上，使其在短時期內即可開花結果，並記載其品質或產量，而比較，選擇最優者再行繁殖廣之。

(乙) 利用砧木繁殖比較法：將選種所獲決選入選之品系，採取其枝條爲接穗，接于生長均勻之砧木上，待接活以後栽培土壤差異較少之試驗場地中，以同等施肥及管理方法，使其生長，待其結果時記載其性質或產量再行計算比較之。

四、結論

本省柑桔改進工作之最重要者爲輸種，選種及防治病虫害等三項工作，而輸種方面可向台灣及美國輸入優良品種以爲試植，選種方面可由三十七年度開始進行，經五年逐步選擇工作，可得優良品系之母本，至于經費及人員另行計劃決定。關於防治病虫害工作，亦應由三十七年度開始調查及研究，各地柑桔被害之較烈者先行防治並指導果農實施防治爲目前之要務也。

誌謝

本文經蔣任農先生修正特此敬謝

(附註)果實體積大小測定法之應用

我國園藝界同志調查果實品種時測定果實之大小，概以兩種方法行之。一，以重量為標準，用天秤稱其個體之重量，一以體積為標準用彎脚規 (Callipers) 測量果高及果徑之大小以表示其體質，以重量為標準者稱其體積當無問題，至于測量果高與果徑為體積標準者難合于實際因果實形狀不整型樣不同如桃果之不整形，柑橘之扁圓形，柚類之葫蘆形，栗類之楔形，均不易計算其體積，當兩個果實比較其大小時，設使甲果之個體較高，其果徑較小，而乙果之果高較低，但其果徑較大，則二者無從相比，故測定果實時以果高及果徑為之大小為標準實不可靠，依管見所及此項測定體積方法理應改用物理學中之體積排水法 (Displace) 較為合理。

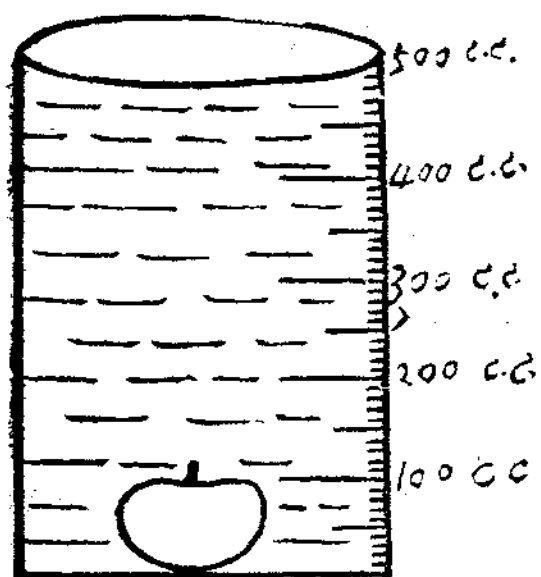
(一) 應用體積排水法之理由：果樹調查或果樹品種比較試驗或施行果樹選種時，必須記載果實大小及計算其產量，但重量有時不能代表果實大小之性質，因為果實成熟度不同，同等大小之果實，其重量不同，又因果實果心之充實與否及果皮彈性不一，以致重量不能代表體積，故如選擇品種大小型時應以體積為標準者必須有精確測定體積始可應用，應以排水測定法為劃一之標準也。

(二) 排水測定方法之應用：果實型形各異，其果高及高徑之大小不易比較已如上述，但不論果實何種形狀，均可排水測定法測定其體積，此項測定器械則用特製玻璃瓶一只，刻有容水量之度數以便測定或用普通廣口平面玻璃瓶一只量杯一個亦可應用，現將其施用法例舉二種於下：

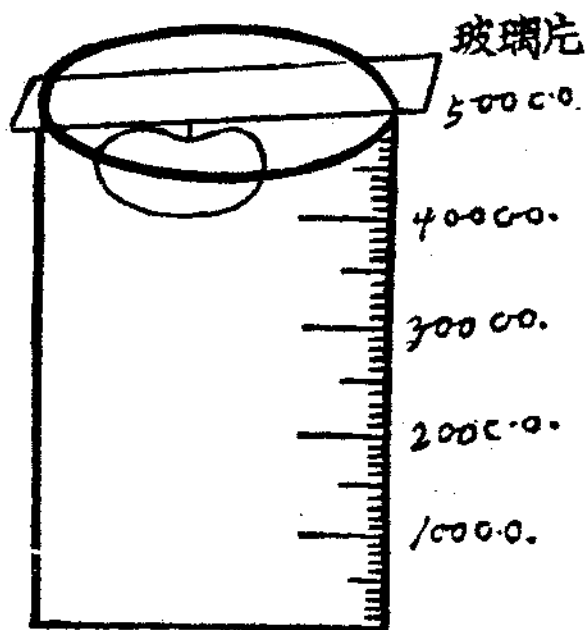
(a) 以特製平口玻璃量杯測定果實體積應用法：將水盛滿量杯 (圖一) 再將果實輕輕放入使水溢出，再取出果實觀察水之數量，即知果實之體積若果實之比重較水為輕者應以玻璃片將果實壓沒於水中使水溢出再移開玻璃片取出果實觀察留存之水容量即可知果實之體積矣。

(b) 以普通廣口玻璃瓶測定果實體積應用法：若無廣口量杯應用時可以普通平面廣口玻璃瓶一只及量杯或量筒一只亦可應用，先將廣口玻璃瓶放一盛水磁盆中 (圖二) 再灌水於玻璃瓶使其盛滿再輕輕將果實放入水中使水溢出再量溢出之水量即可知果實之體積。此項應用方法雖係物理中測量體積之普通方法，但我國園藝界同志均未採用，希望調查果實者為規定之標準以便學者劃一用也。

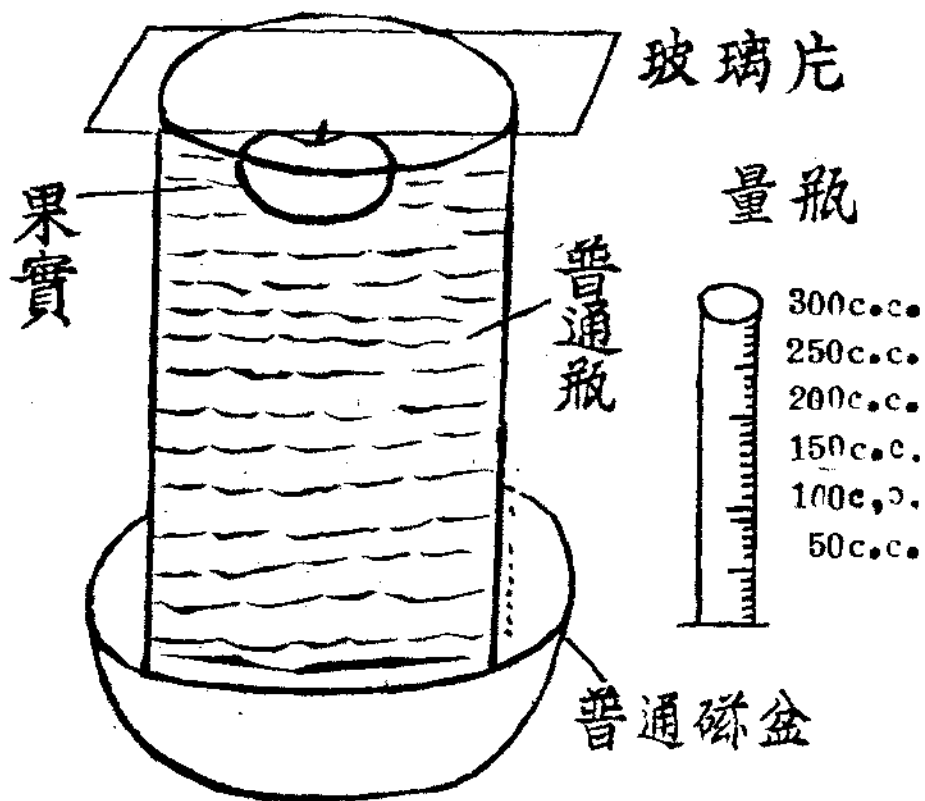
圖一



圖二



圖三(以普通瓶測果實體積)



甘藍留種試驗報告

郭 樞 林斯德 陳昭財

一、緒言

甘藍爲英美各國日常所食蔬菜，其所含之營養分頗爲豐富，年來我國有識之士及近都市民衆嗜食者日衆，故近都市農民栽培者亦日漸增多，惟以過去栽培者所需之種子仰給於國外爲數殊多，蓋因農民深感留種之困難故耳。普通留種所以不成之原因有二：

(一) 因處理方法失當，致使甘藍不能抽苔或中途腐爛。

(二) 因播種期不適，以致不能結果或使品種變劣。

總而言之，因留種不得其法而致少有成功。本場有感如斯，則舉行甘藍留種試驗，以期獲得適當之結果而供推廣之需，本場自三十一年秋季至三十二年秋季曾經二度之試驗，茲將其結果簡草如下，作爲初步之報告。

二、試驗設計及方法。

本試驗分爲二部份，第一部份試驗在本地（永安）之風土以何時播種爲最適；第二部份試驗葉球之處理方法以何種處理爲最佳。茲先將播種期與留種關係試驗敘述如下：

該項分播種期爲六期，自七月十五日起開始播種，每隔半月一次，至十月一日爲止共播六次，（即六期）每期在幼苗期中均舉行兩次之移植自播種至第一次移植需二十日，自第一次移植後再經一次移植而迄至于定植亦需二十日，定植後經過一百日至一百二十日舉行葉球處理。

試驗方法即按照計劃定期播種育苗，試驗地採取拉丁方排列法，規劃爲六區集，每區集中爲六小區，每小區面積爲；長十六尺，闊四尺畦溝二尺，每小區栽植十六株，四週加以保護行而每一處理重復五次，即成六區集：

三、作業經過

本試驗試驗地之前作物係萵苣，於三十一年三月間採收完畢，經三個月之休閒自六月上旬起開始將試驗地反復耕犁，迄至七月中旬即依照計劃擇地播種育苗，斯時因天氣炎熱，虫害猖獗，育苗頗費人工與藥物。又各期自定植後起迄處理葉球時正止每隔半月行中耕施肥一次茲將作業經過及病虫害之防治情形簡列於下：

(一) 各期作業經過情形表：

日期	9月12-13日	10月19日	11月16日	11月25日	12月25日	2月2日
開始捲葉						
葉數	11-12	12-13	13-14	13-14	14-16	10-11
自播種至開始捲葉之日數	60日	80日	90日	85日	100日	120日

四、各期結球情形表

記載項目		期別	期					
			A	B	C	D	E	F
不結球株數 (結球不緊者亦在內)	因機械受傷者		4	4				
	因氣候影响或變種者		9	21	10	12	28	61
結球株數			83	71	86	84	67	35
結球 情 度	大	在25-30C.m之株數	—	5	3	—	—	—
		在20-24C.m之株數	13	32	34	21	5	1
	小 (即叶球 表面直徑)	在15-19C.m之株數	53	31	48	45	38	23
		在10-14C.m之株數	17	8	11	18	24	11
	厚 度	在20-25C.m之株數	3	2	—	1	—	10
		在15-19C.m之株數	39	26	48	9	18	16
		在10-14G.m之株數	36	43	38	57	42	7
		在5-9C.m之株數	5	—	—	17	7	2

形	緊	上上 (指結球最緊者)	5	15	8	—	—	—
		上 (指結球頗緊者)	12	14	40	29	6	6
	鬆	中 (指結球尚緊者)	38	23	12	19	30	17
		下 (指結球不甚緊者)	28	19	26	36	31	12

五、各期處理叶球 (切開葉球) 之日期及次數表

時		A	B	C	D	E	F
處理	期						
叶球之次別	日期						
第一次處理	日期	11月21日	12月8日	12月23日	2月4日	2月12日	3月32日
	株數	67	45	61	72	45	19
第二次處理	日期	12月8日	1月4日	1月12日	1月3日	3月1日	4月15日
	株數	75	57	47	12	22	18
第三次處理	日期	1月4日	1月12日	2月4日	—	—	—
	株數	83	10	44	—	—	—
第四次處理	日期	1月12日	1月26日	—	—	—	—
	株數	6	4	—	—	—	—

附註：(一) 處理叶球日期即叶球已達充分長大之時將葉球十字形割開。

(二) 第二三四各次處理包括結球較遲及已行處理重行結球之植株

六、各期抽苔期至成熟期表

期 別 記載項目	A	B	C	D	E	F
開始抽苔日期	一月下旬	二月上旬	二月上旬	二月中旬	三月上旬	四月中旬
開花期	二月中旬	二月中旬	三月上旬	三月上旬	三月下旬	四月下旬
種子成熟期 (即採收種子期)	六月上旬	六月上旬	六月上旬	六月上旬	六月中旬	六月下旬

四、三十一年度之試驗結果(各小區種子產量以克為單位)

橫	縱						總和	平均數
	(B)58.6	(A) 233.5	(F) 1.5	(E) 68.6	(D) 167.1	(C) 135.0		
行	(F) 5.5	(E) 124.0	(D) 253.3	(C) 235.5	(B) 152.4	(A) 116.0	862.3	143.71
	(D)78.3	(C) 117.0	(B) 185.3	(A) 197.3	(F) 0.3	(E) 97.0	675.2	112.53
	(C)150.6	(B) 115.5	(A) 197.3	(F) 0.8	(E) 95.5	(D) 268.0	827.7	137.95
	(A)47.5	(F) 1.3	(E) 54.8	(D) 76.8	(C) 205.1	(B) 207.5	693.0	115.50
	(E) 5.5	(D) 91.6	(C) 299.9	(B) 271.0	(A) 191.6	(F) 1.0	810.5	135.08
總和	706.0	682.8	992.1	788.0	812.0	824.5	4805.4	
平均數	117.67	113.8	165.35	131.33	135.33	137.42	全數總數	133.48 全數平均

時期變異

時期	A7月15日	B8月1日	C8月15日	D9月1日	E9月15日	F10月1日
----	--------	-------	--------	-------	--------	--------

總和	1183.2	1130.3	1143.1	935.0	503.4	10.4
平均數	180.53	118.37	190.52	155.83	83.9	1.73

橫行間縱行間及時期間變異之平方和

橫 行		縱 行		時 期	
N	N ²	N	N ²	N	N ²
802.3	743561.29	706.0	498436.00	1083.2	1173322.24
886.7	786236.89	682.8	46215.84	1130.3	1277578.09
675.2	455895.04	992.1	984262.41	1143.1	1306677.61
827.7	685087.29	788.0	620944.00	935.0	874225.00
693.0	480249.00	812.0	659344.00	503.4	253411.50
859.6	238912.16	824.5	679800.25	10.4	108.16
總和	3889941.67	總和	3909002.50	總和	4835322.66
	6) 3889941.67		6) 3909002.50		6) 4885322.66
	648323.61		651600.42		814220.443
	(48054) ² = 641410.81		— 641440.81		— 641440.81
36	6882.80		1005961		172778.633

分析結果

變異之因	自由度	平方和	平方均數	F 值	5%	1%
橫行間	5	6882.80	1376.56		2.74	4.1
縱行間	5	10059.61	2011.922			
時期間	5	172778.633	34555.727	9.81		
差 誤	20	70530.427		(>2.74 >4.10)		
總 和	35	260251.47				

由上表所列可知F值(98.1) $> 4.10 > 2.74$ 故本試驗各時期之差異極為顯著
各時期總產量之平均數百分率

時 期	A	B	C	D	E	F
平均數%	225.4	235.3	237.8	194.5	103.5	002.0

時期之比較(從差誤平方求標準差)

$$Sd = \sqrt{3526.52 \times 6} = 59.38 \times 2.44 = 137.5672 = \frac{137.5672}{4805.9 \div 6}$$

$$= \frac{137.5672}{800.9} = 17.06\%$$

$$17.06\% \times \sqrt{2} \times 2 = 48.1$$

產量平均%	C	B	A	D	E	F
	237.8	235.3	225.4	194.5	103.5	002.0
C 237.8						
B 235.3	2.5					
A 225.4	12.4	9.9				
D 194.5	43.3	40.8	30.9			

E	103.5	114.3	131.8	121.9	91.0	
F	102.0	235.8	233.3	223.4	192.5	101.5

五、三十二年度之試驗結果

各小區之(種子)產量

(依田間佈置排列)

	縱						行	總和	平均數
橫	(E) 158.7	(D) 73.0	(C) 160.0	(B) 105.8	(A) 144.2	(F) 20.5	662.2	110.37	
	(F) 0	(A) 215.5	(D) 149.7	(C) 121.0	(B) 158.0	(E) 18.4	652.6	110.43	
	(C) 154.3	(E) 111.2	(E) 115.0	(D) 172.4	(F) 17.0	(A) 82.4	652.3	108.72	
	(D) 153.4	(C) 68.9	(F) 8.2	(A) 98.2	(E) 26.9	(B) 92.5	448.1	74.68	
行	(B) 133.2	(E) 95.8	(A) 77.3	(F) 0	(C) 57.8	(D) 60.0	424.1	70.68	
	(A) 119.6	(F) 0	(B) 75.7	(E) 14.0	(D) 108.7	(C) 117.7	435.7	72.62	
總和	719.2	564.4	585.9	511.4	512.6	391.5	3285.0	91.25	
平均數	119.87	94.07	97.65	85.32	85.43	65.25	全數總和	全數平均	

時期變異

時期	A	B	C	D	E	F
總數	737.2	616.4	679.7	717.2	428.8	45.7
平均數	122.87	112.73	113.08	119.54	71.47	7.62

(一) 求各區產量總數變異之平方和

1. 求平方總和 $= 158.7^2 + 78.0^2 + \dots + 117.7^2 = 416620.32$

2. 求校正數 $= 3285.0$ (全數總數) $\times 91.25$ (全數平均) $= 299756.25$

3. 求總數變異之平方和 $= 416620.32$ (平方總和) $- 299756.25$ (校正數) $= 116864.07$

4. 求自由度 $= 36 - 1 = 35$

(二) 求橫行變異之平方和

1. 求橫行間產量總數之平方和 $= 682.2^2 + 662.6^2 + \dots + 435.7^2 = 1873531.8$

2. 求橫行間產量總數平方和之平均數 $= 1873531.8 : 6 = 312255.30$

3. 求橫行間之變異 $= 312255.30 - 299756.25$ (校正數) $= 12499.05$

4. 求自由度 $= 6 - 1 = 5$

(三) 求縱行變異之平方和

1. 求縱行間產量總數之平方和 $= 917.2^2 + 564.4^2 + \dots + 391.5^2 = 1857635.78$

2. 求縱行間產量總數平方和之平均數 $= 1857635.78 : 6 = 309605.963$

3. 求縱行間之變異 $= 309605.963 - 299756.25$ (校正數) $= 9849.713$

4. 求自由度 $= 6 - 1 = 5$

(四) 求時期變異之平方和

1. 求時期間產量總數之平方和 $= 737.2^2 + 676.4^2 + \dots + 45.7^2 = 2163306.64$

2. 求時期間產量總數平方和之平均數 $= 2163306.64 : 6 = 360551.11$

3. 求時期間之變異 $= 360551.11 - 299756.25$ (校正數) $= 60794.86$

4. 求自由度 $= 6 - 1 = 5$

分 析 結 果

變異之因	自由度	平方和	平方均數	F 值
橫行間	5	12499.05	2499.81	7.212
縱行間	5	9849.713	1969.9426	
時期間	5	60794.86	12158.972	
差 誤	20	33720.447	1686.02235	
總 和	35	1.6864.07		

由上表所列之F值為7.212 > 4.10 2.71故本試驗各時期之差異極為顯著

各時期總產量之平均數百分率

時期	A	B	C	D	E	F
平均數%	134.6	123.5	124.1	131.0	78.3	8.4

時期之比 (較從差誤平方求標準差)

$$S_d = \sqrt{1686.02235 \times 6} = 41.06 \times 2.44 = 100.1864$$

$$= \frac{100.1864}{3285 \div 6} = \frac{100.1864}{547.5} = 18.3\%$$

$$18.3\% \times \sqrt{2} \times 2 = 18.3\% \times 1.41 \times 2 = 51.6\%$$

產量平均%	A	B	C	B	E	F
	134.6	123.5	124.1	131.0	78.3	8.4
A 134.6						
D 131.0	3.6					
C 124.1	10.6	6.9				
B 123.5	11.1	7.5	0.6			
E 78.3	56.3	52.7	45.8	45.2		
F 8.4	126.2	122.1	115.7	115.1	69.9	

六、第二部份甘藍叶球處理與留種關係試驗

(三) 三十一年度之試驗結果

試驗設計：本試驗設計係選普通栽培已結球之甘藍其形狀大小相似者每四株成爲一組共十組計四十株

甲、葉球處理方法：

- I, 十字形切開葉球
- II, 剝去外部葉留中央頂芽
- III, 去葉球利用腋芽
- IV, 切去葉球上面一部份

乙、作業經過情形列表如下

播種	發芽期		第一次移植		第二次移植		幼苗 生育 情形	定 植 期	病蟲害及其 防 治	中 耕 除 草 及 施 肥					
	日期	開始	整齊	日期	叶數	日期				叶數	第一次	第二次	第三次	第四次	第五次
7月15日	7月17日	7月18日	8月12日	3-4	8月24日	5-6	中	9月5日	黃條跳蚤 嫩蟲夜盜蟲 菜螟幼蟲 撒硫酸鉛	9月20日	10月5日	10月20日	11月4日	11月19日	人糞尿

開始捲叶		結球充分 長大期	處 理 日 期 及 次 數				抽 苔 期		開 花 期	種 子 成 熟 期
日 期	叶 數		第一 次	第二 次	第三 次	第四 次	開 始	終 止		
8月17日	11—12	11月下旬	11月25日	12月11日	1月6日	——	2月上旬	3月上旬	3月上-7下旬	6月中旬

丙、記載事項及種子產量列表如下

處理	組別	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	合計	平均
A 第一十字形 種切開 處理球	種子量(克)	4	7	1	16	32	13	2	11	1	0.1	87.1	8.71
	葉數	17	58		94	54	56	62	86	63	18		
	分枝數	6	18	5	10	21	18	15	20	16	7		
	植株重(兩)	1.5	5	2	10.5	5.5	5.5	7	6.5	3.5	5.5		
B 第二 種去外部 留中央 處理芽	種子量(克)	5	1	0.5	6	7	15	10	5	1	0	60.5	6.05
	葉數	62	64	74	78	69	72	79	30	45	126		
	分枝數	21	26	19	19	13	16	10	11	28	4		
	植株重(兩)	13	8	6.5	6	5.5	7	4.5	7	8.5	7.5		

C 第 三 球 種 利 用 處 液 理 芽	種子量(克)	0.5	0	1.5	230.5	9	1	9	0	0.1	53.65.36	
	葉 數	16	25		41	36	26	32	53	30	54	
	分 枝 數	21	18	6	10	8	6	9	19	8	9	
	植株重(兩)	12.5	9	3	10.5	8	3.5	8.5	5.5	3.5	7.5	
D 第 四 球 種 上 面 一 部 份	種子量(克)	0	0	1.5	9	11	11	9	5	0	0	46.54.65
	葉 數	112	67	80	46	108	85	84	49	62	58	
	分 枝 數	19	25	12	24	13	7	25	25	6	23	
	植株重(兩)	5.5	6.5	7.5	6.5	5	3	8	9	3.5	6.5	(全數) 237.7 全數 平均 5.94

產量變量分析結果

變異之因	自由度	平 方 和	變 異 數	F 值
處理間	3	104.4655	34.8218	8.66 ^{>2.96} _{>.460}
區組間	9	1608.728	178.747	
誤 差	27	108.5445	4.02	
總 數	39	2221.738		

$$S_d = \sqrt{402/110} \times \sqrt{2} \times 2 = 1.88$$

處理	平均產量		A 8.71	B 5.05	C 5.36	D 4.65
A	8.71	A 8.71				
B	5.05	B 5.05	3.35 ⁺			
C	5.36	C 5.36	3.66 ⁺	0.31		
D	4.65	D 4.65	4.06 ⁺	0.71	0.4	

註：「十」號為差異顯著

(二) 三十二年度之試驗結果

本試驗本年度之田間佈置係採取隨機排列法，葉球之處理方法仍依繫上年度之四種方法行之故對干試驗方法上并無不同耳茲將其結果列表如下：

處理	區 組						處理總和	平均數
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)		
A 十字形切開葉球	9.5	35.1	32.5	61.0	43.4	31.7	213.2	35.53
B 剝去外部捲葉 留中夾頂芽	47.0	59.5	37.9	24.5	53.3	32.2	233.4	38.90
C 去葉球剝皮腋芽	11.7	56.1	32.4	42.0	31.7	59.6	233.5	38.91
D 切去葉球上面部份	14.2	64.6	41.4	30.5	45.9	26.4	223.0	37.16
區 組 總 和	82.4	216.3	144.2	158.0	154.3	149.9	903.1	37.625
平 均 數	20.6	53.82	36.05	39.50	38.57	37.47	(全數總和)	(全數平均數)

處理間變異之平方和

處理平均 - 全數平均	D	D ²
35.53 - 37.625	-2095	4.389025
38.90 - 37.625	1.275	1.625625
38.91 - 37.625	1.285	1.651225

區組間變異之平方和

區組平均 - 全數平均	D	D ²
20.6 - 37.625	-17.075	289.8506
53.82 - 37.625	16.195	262.1161
36.05 - 37.625	-1.575	2.480

37.16—37.625	0.465	0.216225	39.50—37.625	1.875	2.5156
		7.832100	38.57—37.625	0.945	0.8930
		× 4	37.47—37.625	-0.155	00.240
		31,528400			558.8799
					× 6
					3353.2794

產量變量分析結果

變異數	自由度	平方和	變異數	F 值
處理間	3	31.5284	10,5094	0.0405 不顯著
區組間	5	3353.2794	670.6558	
差 誤	15	3895.7872	259.7156	
總 和	23	7280.5450		

七、結論

- (一) 依本場大平頭甘藍之種子播種期觀之，經二年試驗之結果，以第一期至第四期（即七月十五日起至九月一日止）留種為佳，且在此四期內相差無顯著之差異。
- (二) 自第五期（即九月十五日）起結球率及結種子數量已呈顯著之銳減而第六期（即十月一日）以後留種之產量尤低，不宜施行。
- (三) 各期甘藍自播種至結球時所需日數則依次增多，惟其種子成熟期則相差不遠。
- (四) 關於叶球之處理試驗，三十一年與三十二年之試驗結果稍有出入，仍須繼續舉行以資證明。
- (五) 據三十二年度叶球處理試驗之結果各種方法均無顯著差異則用，去葉球利用腋芽之留種方法為最經濟。

蕃茄環狀剝皮

對於

早熟及產量影响之研究

莊孝誠

一、引言

蕃茄原產南美祕魯，栽培迄今，不過百年，至最近八九十年，歐美諸國始供作蔬菜食品，其入吾國為近數十年，當時祇作觀賞植物，及至近年，國人漸知其營養價值，而廣為栽培，研究者衆多。

果樹中利用果枝環狀剝皮 (Ringing)，其目的，乃對於果樹不結果者，能促使生花芽，或使果實肥大，改良品質，以及促使果實提早成熟，增加產量等；均已顯著之成例，如葡萄，桃梨柿等。但施行於蔬菜類，尚屬罕見，故特於三十三年秋季，(在溫室中)作蕃茄環狀剝皮之研究，以期達到，促進果實提早成熟，增加產量，果實肥大，改良品質之目的，本試驗結果之應用，有下列數點：

1. 促進果實成熟期提早，以得市場之高價。
2. 提早市場之需要。
3. 同一品種栽培多數時，不致同時成熟，調節市場需要與農家經濟。
4. 增加產量。

二、前人研究

1, 鄧重文氏 1936 年在北平作「蕃茄疊枝，摘心，剝皮，媒助，對產量之關係」。

茲將試驗結果列表如下：

區 別	收獲始	收獲終	收獲日數	每株平均產量			每果平均產量	
				重量	個數	等級	重量	等級
				g			g	
1. 單幹整枝區	4.26.13	73	890.2	14.5	5	61.4	5	
2. 扦插單幹整枝區	4.55.26	55	651.6	16.6	7	39.4	11	
3. 雙幹整枝區	4.76.13	68	1192.6	23.2	4	47.1	8	

4.子蔓整枝區	5.16.13	44	696.5	6	8	99.4	3
5.第一花穗摘心	4.15.13	43	280.3	5.7	11	49.2	6
6.第二花穗摘心	4.25.15	44	401.8	8.7	10	46.2	9
7.第三花穗摘心	4.35.15	43	491.1	11	9	44.6	10
媒助區	4.36.13	72	1628.5	15.8	3	103.1	2
環狀剝皮區	4.26.13	73	813	17.2	6	47.3	7
標準區(B)	5.25.13	21	2211.3	23.7	1	93.3	4
標準區(C)	5.23.13	23	1880	16	2	117.5	1

由上表(環狀剝皮區)得下列結論:

- 1.環狀剝皮區較標準區成熟得提早月餘。
- 2.環狀剝皮並不增加產量(此一項或因摘心關係)

2.據日本清洲園藝試驗(市川實太郎氏)研究;蕃茄在二月上旬播種,三月上旬定植,四月二十日於第二花穗上部留1-2叶摘心,側枝發生則除之,至五月二十日,果實達母指大時,於第一花穗之下部,約二分闊以小刀全部剝去其皮,其幅之寬狹,依蔓發育情形而定,如剝皮過狹,上下組織相愈合,則不生效力,茲其將試驗結果比較如下:

		剝皮區		不剝皮區	
		I	II	I	II
五月卅一日	個數	1	1	0	0
	重量	13兩	19兩	0	0
六月三日	個數	1	1	0	0
	重量	6	16	0	0
六月六日	個數	1	1	0	0
	重量	15	20	0	0
六月八日	個數	1	0	2	1
	重量	16	0	20	11

六月十日	個數	0	2	2	2
	重量	0	20	20	20
合計	個數	4	5	4	3
	重量	50	75	40	30

觀上表可知：

1. 剝皮區果實可提早十日成熟。
2. 剝皮區較不剝皮區果實肥大而產量多。

三、試驗材料及方法

Ⅰ、試驗材料——本試驗所用品種名稱失傳；係由本院同學栽培中同一單株採得；該品種之特徵果形中大，球形，整齊光滑，果肩部有五—六縱溝，果面平滑，果皮紅色，子房四室或有三室，第一花序着生在第七葉或第八葉上。

Ⅱ、方法——本試驗於民國卅三年八月十六日，播種於木框，經一次假植，九月八日定植於溫室中；全室共分三床，兩邊長24m，寬0.66m，中央床長22m，寬1.33m；各床均高1m，其底土多為石礫故排水優良，而保水性較差，栽培床土，係普通園土，原約一市尺，（去秋已栽蕃茄一次），定植時每植孔施牛糞火燒土，各一花鉢，（花鉢口徑4'）并各施人糞尿一壺杓。

定植後天氣炎熱每日早晚澆水一次，經一星期成活後，每日上午澆水一次，定植後兩星期，施稀薄人糞尿一次并設立支柱至開花時又施一次人糞尿，各株用量一律。

十月初先後開始開花，各處理所有花序均任自然生長，并不施行摘花疏果等手續，十月廿五日果實多數達母指大時，即行各種剝皮處理，十二月初處理間即有收穫；至於處理方法，記載項目茲分述於下：

1. 試驗田間排列：——本試驗田間排列，應用拉丁方排列，每種處理種一小區，每一小區長15尺，寬2尺，種植一單行，計共植十次（每株距1.5尺），重複四次，故一邊床各一重複，中央二重複。

2. 剝皮處理及方法：——本試驗處理計有四種；

- A. 剝皮0.5cm
- B. 剝皮1cm
- C. 鈎絲結縛
- D. 對照區

至於其他處理，均為同一，如摘心，整枝，則於第三層花穗上留兩葉摘心，整枝既用單幹式。此後如具有腋芽發生，即行摘除。

剝皮方法：當第一層花穗，開花結果達蠶豆大時，即可施行剝皮手術，法在距第一花序之下部3-4分處，以小刀劃兩環深入木質部，所劃之寬度依處理不合而異，次將二劃行間之皮用小刀慢慢剝皮，鐵絲結縛處理，則以，26號鐵絲捆紮兩環，於同樣部位次以小鉗將其繞緊，使深達木質部，以期達到同樣之效果。

3. 田間記載與結果計算方法：——當定植後，每株各掛以紙牌，編其番號，以便按此番號予以處理及記載；如1A，即表明，第一剝皮重複0.5cm第一株；收穫時各株產量（克）果實個數，及每果之直徑（cm）應予以記載。收穫至卅四年一月卅一日各處理同時截止。

產量計算，以每小區十株之總產量平均之即得每株平均產量，至於果實大小之計算則以每區之總直徑數除該區果實之粒數，而得該區平均果實之大小。

成熟期遲早之比較，乃以定植日期至果實成熟所需日數之總數除株數得平均成熟日數。

以上產量多少果實大小，以及成熟期遲早等茲以生動統計方法分別予以分析。

四、 試驗結果分析

產量分析

第一表 產量田間排列表 (克)

A	B	C	D	橫行	
550.2	495.0	477.7	426.5	1919.4	
B	C	D	A		
487.1	377.5	372.0	488.3	1724.9	
C	D	A	B		
435.7	398.8	538.3	492.5	1865.3	
D	A	B	C		
388.3	462.2	530.6	460.6	1841.7	
直行	1861.3	1738.5	1888.6	1867.9	7351.3

第二表 平均每株產量表

處理	剝皮0.5cm	剝皮1cm	鐵絲結縛	對照區
I	550.2	447.7	495.0	426.5

II	488.3	377.5	487.1	372.0
III	538.3	435.7	492.5	393.8
IV	462.2	460.6	530.6	388.3
處理和	2039.0	1721.5	2005.2	1585.6

茲將上表用變量分析法測定其區集間（橫行與直行）及處理間之差異顯著性。

第三表 平均每株產量變量分析表

變異原因	自由度	平方和	平方均	下	5% 下
橫行	3	5044.1	1681.3	3.165	
直行	3	37293.0	1243.1	2.341	
處理	3	36408.7	12136.2	** 22.846	4.76
機誤	6	3186.8	531.1		
總數	15	48368.9			

**顯著在1%F值

由變量分析之結果，由上表可知處理對於蕃茄產量，有極顯著之影響，茲進而析，各處理間之差異情形如下：

$$\begin{aligned} \text{差異標準差} &= \frac{\sqrt{V}}{\sqrt{N}} \times \sqrt{2} \\ &= \frac{\sqrt{531.14}}{\sqrt{4}} \times \sqrt{2} = 13.1503 \end{aligned}$$

自由度 = 6 3.14 ... 5%

3.71 ... 1%

13.1503 × 3.14 = 41.299 ... 5%

$$13.1503 \times 3.71 = 48.7876 \dots 1\%$$

第四表 蕃茄產量差異比較表

處理	平均產量	差異		
剝皮0.5cm	509.7	剝皮0.5cm與其他比	鐵絲結縛其與其他比	剝皮1cm與其他比
鐵絲結縛	501.3	8.4		
剝皮1cm	430.4	79.3**	70.9**	
對照區	396.4	113.3**	104.9**	34.0

**顯著在1%F值

由上表可知剝皮0.5cm與鐵絲結縛均較剝皮1cm為佳而，剝皮0.5cm鐵絲結縛外差異不顯著，對照區產量最低。

II. 蕃茄果實直徑大小之分析：

環狀剝皮對於單株產量（行摘心者）有顯著之增加，已分析於前其對於果實直徑大小之影响完屬如何？茲用變量分析法分析如下：

第一表 果實直徑大小田間排列表

A	B	C	D	橫行	
5.87	6.21	7.24	4.43	23.75	
B	C	D	A		
6.66	6.45	4.60	5.47	23.18	
C	D	A	B		
6.81	4.70	5.35	6.50	23.36	
D	A	B	C		
5.10	5.17	7.00	6.68	23.95	
直行	24.44	22.53	24.19	23.08	94.24

第二表 平均每果直徑大 (cm)

區集	處理剝皮0.5cm	剝皮1cm	鐵絲結縛	對照區
I	5.87	7.24	6.21	4.43
II	5.47	6.45	6.66	4.60
III	5.35	6.81	6.50	4.70
IV	5.17	6.68	7.00	5.10
處理和	21.86	27.18	26.37	18.83

其變量分析如下：

第三表 平均每果實直徑大小變量分析表

變異原因	自由度	平方和	平方均	F	5%F
橫行	3	0.09	0.032		
直行	3	0.61	0.205		
處理	3	11.56	3.853	** 9.39	4.76
機誤	6	0.47	0.078		
總數	15	12.73			

顯著在1%F值

由上表可知，各種處理間，對於蕃茄果實之大小，有極顯著之差異，茲進而分析，各處理間之差異情形如下：

$$\begin{aligned} \text{差異標準差} &= \frac{\sqrt{V}}{\sqrt{N}} \times \sqrt{2} \\ &= \frac{\sqrt{0.078}}{\sqrt{4}} \times \sqrt{2} \\ &= 0.1973 \end{aligned}$$

自由度 = 6 3.14 5%

 3.71 1%

0.1973 × 3.14 = 0.6195 5%

0.1973 × 3.71 = 0.7319 1%

第四表 蕃茄果實直徑大小差異比較表

處	理平均直徑大	差			異
剝皮0.5cm	5.47	剝皮0.5cm 與其他之比	鐵絲結縛 與其他之比	剝皮1cm 與其他之比	
鐵絲結縛	6.59	1.12	**		
剝皮1cm	6.80	1.33	**	0.21	
對照區	4.71	0.76	**	1.88	**

** 顯著在1% F值

由上表可知：1.剝皮1cm，較剝皮0.5及對照區差異極顯著。

2.鐵絲結縛較剝皮0.5及對照區差異極顯著。

3.剝皮0.5cm較對照區差異極顯著。

4.剝皮1cm與鐵絲結縛同處理差異不顯著。

綜之：剝皮1cm與鐵絲結縛兩處理對於蕃茄果實增大最為顯著，剝皮0.5cm處理，則次之，對照區最小。

III處理間對於成熟期差異顯著性之測定。

1.剝皮0.5cm與鐵絲結縛處理之比較

處理	xa	xb	Na	Nb	S	Sb	N	t	p	差異度
A與B	100.03	97.84	30	35	9.91	2.60	63	1.03	<.05	不顯著

2. 剝皮0.5cm與剝皮1cm之比較

處理	xa	xb	Na	Nc	S	Sa	N	t	p	差異度
A與C	100.03	102.47	30	32	10.98	2.63	60	0.92	<.05	不顯著

3. 剝皮0.5cm與對照區之比較

處理	xa	xd	Na	Nb	S	Sa	N	t	d	差異度
A與D	100.03	113.21	30	28	8.72	2.30	56	5.72	>.01	極顯著

4. 鐵絲結縛與剝皮1cm之比較

處理	xb	xc	Na	Nc	S	Sa	N	t	d	差異度
B與C	97.34	102.47	35	32	9.82	2.40	65	2.13	>.05	顯著

5. 鐵絲結縛與對照區之比較

處理	xb	xd	Nb	Na	S	Sa	N	t	p	差異度
B與D	97.34	113.21	35	28	8.1	2.05	62	7.72	>.01	極顯著

6. 剝皮1cm與對照區之比較

處理	Xc	Xa	Nc	Na	S	Sa	N	t	p	異差度
C與D	102.47	113.21	32	28	8.64	7.07	58	1.51	<.05	不顯著

由上表比較結果可得結果論如下：

1. 剝皮0.5cm與鐵絲結縛兩處理對於成熟期差異不顯著。
2. 剝皮0.5cm與剝皮1cm兩處理對於成熟期差異顯著。
3. 剝皮0.5cm對照區兩處理對於成熟期差異顯著。
4. 鐵絲結縛與剝皮1cm兩處理對於成熟期差異不顯著。
5. 鐵絲結縛對照區兩處理對於成熟期差異極顯著。
6. 剝皮1cm與對照區兩處理對於成熟期差異不顯著。

由此可知，處理確可提早成熟，惟因處理之不同，提早之日數亦異，其中剝皮0.5cm與鐵絲結縛兩處理，較未處理區提早約兩星期，最為顯著，剝皮1cm處理約提早日數亦顯著。

有表在後頁

四、處理間產量與粒數相關

觀上各表，可知不論何種處理產量與粒數均為正相關，即產量愈多粒數愈多也。

五、結果討論

根據果樹枝條，其結果之條件，依e-N率(Nitrogen Carbonhydrate)觀之，關係如下：

1. 枝條中碳水化合物之含量(乃指葉部同化作用所造成)甚多於氮素時不結果。(乃指由根部吸收之養料)
2. 枝條中碳水化合物及氮素之含量均多，而碳水化合物分量稍多於氮素時結果甚佳。
3. 枝條中碳水化合物含量等於氮素時不結果，或結果稀少。
4. 枝條中碳水化合物含量少於氮素時不結果。

由上列四點之關係，可知蕃茄枝條經環狀剝皮後，因篩管組織被切斷，其枝條所造成之碳水化合物，不克下降而囤積於剝皮處之上部，又因環狀剝皮處，木質部暴露於空氣，外表乾固，增加水分蒸發，減少水分養料上昇其上部枝條所含之碳水化合物分量為增加而氮素之供給大為減少，碳水化合物全集中於果實故經環狀剝皮處理者較對照區之產量大為增加果實特別肥大，又因養料供給充足果實長大迅速故較對照區成熟期提早經環狀剝皮後，植株之幹部，在剝皮處之上部，較下部粗大，上部葉質亦較粗厚

五、結論

1. 環狀剝皮對於蕃茄之單株產量(行摘心者)有顯著之增加，各處理間產量以剝皮0.5cm鐵絲結縛兩處理最多，剝皮1cm處理次之，對照區最低。
2. 環狀剝皮得令蕃茄果實碩大，其影響非常顯著，各處理間以剝皮1cm與鐵絲結縛兩處理，為最大，剝皮0.5cm處理次之對照區最小。

接五處理間產量與粒數相關

1. 剝皮0.5cm處理粒數與產量相關 (X代表粒數, y代表產量)

A處理 X==粒數 y==產量(克數)

x	8	4	3	9	5	8	7	5	8	3	3	5	3	6	4	2	2	3	1	2	4	3	3	2	8	3	6	3																																																				
y	540	400	250	760	480	682	650	640	280	205	225	520	190	310	650	180	150	150	40	380	340	370	360	250	720	180	370	290																																																				
	Tx=121																Ty=10822																$\Sigma(x)^2=633$																$\Sigma(y)^2=5135874$																N=9															

$$r_{xy} = \frac{\Sigma(xy) - T_x T_y / N}{\sqrt{(\Sigma(x^2) / N - \bar{x}^2)(\Sigma(y^2) / N - \bar{y}^2)}} = 0.836$$

$$t = \frac{r\sqrt{N}}{\sqrt{1-r^2}} = 7.9059^{**}$$

由此可知, 剝皮0.5cm處理中, 果實粒數與產量存正相關, 直植顯著, 換言之, 即產量愈較, 粒數愈多。

2. 鐵絲結縛處理, 粒數與產量相關。

B處理

x	9	1	5	3	4	6	9	4	6	5	4	5	4	4	3	4	2	1	3	1	1	3	4	1	7	3	4	10	2	9	8	6	1	4																																																																							
y	830	110	470	470	390	520	870	240	520	530	440	310	550	230	150	200	136	120	205	110	80	450	450	80	835	230	190	990	140	910	835	430	100	450																																																																							
	Tx=150																					Ty=14130																					$\Sigma(x)^2=858$																					$\Sigma(y)^2=345100$																					N=35																				

$$r_{xy} = 0.7382$$

$$t = 9.3107^{**}$$

3. 剝皮1cm處理粒數與產量數關

C處理

x	6	4	1	6	4	11	6	4	3	1	7	1	7	8	3	3	2	1	3	1	1	3	6	5	2	4	1	4	2	2																																																																											
y	620	360	110	740	310	680	500	360	350	50	240	120	80	140	190	370	230	110	220	200	30	100	240	595	1320	220	340	90	500	170	450																																																																										
	Tx=110																					Ty=10785																					$\Sigma(x)^2=526$																					$\Sigma(y)^2=165$																					N=32																				

$$r_{xy} = 0.6031$$

$$t = 4.0679^{**}$$

4. 對照區粒數與產量數關

D處理

x	6	5	6	5	14	2	5	4	4	1	2	5	2	1	5	3	3	4	3	1	2	4	7	4	8	5	8																																																					
y	406	480	300	460	986	140	480	160	320	40	150	200	100	50	640	180	240	200	150	60	130	460	400	570	520	270	310																																																					
	Tx=125																Ty=8392																$\Sigma(x)^2=741$																$\Sigma(y)^2=27232$																N=29															

$$r_{xy} = 0.1933$$

$$t = 10.9005^{**}$$

3.環狀剝皮有促進提早成熟之利，惟因處理不同，提早成熟日數亦異，其中以剝皮0.5cm與鐵絲結縛兩處理，較未處理（對照區）提早約兩星期，最為顯著；剝皮1cm處理約提早旬數亦顯著。

4.環狀剝皮各處理其實粒數與產量均有正常相關，即產量愈高，粒數愈多也。

總之本試驗之目的，即探得何種處理對於蕃茄得增加產量，提早成熟，增加果實等等影響最為顯著，經上數節研究結果，以鐵絲結縛處理正符合上列條件，且僅用鐵絲捆紮，工作簡單，時間節省，堪稱盡善盡美之處理也。

六、摘要

1.本試驗乃研究蕃茄環狀剝皮，以期增加產量，提早成熟果實碩大，改善品質為主要。

2.本試驗於民國卅三年秋季在本院溫室中舉行。

3.試驗所用蕃茄品種，係由本院同學中，所栽培，單株採得，品種名稱失考。

4.本試驗之處理有四種；

A.剝皮0.5cm

B.剝皮1cm

C.鐵絲結縛

D.對照區

5.試驗田間排列乃用拉丁方排列，重複四次。

6.各處理間產量以剝皮0.5與鐵絲結縛兩處理為最多。

7.各處理間果實以剝皮1cm與鐵絲結縛兩處理為最大。

8.各處理間成熟期以鐵絲結縛與剝皮0.5cm兩處理為最早，得提早兩星期。

附錄參考文獻

1.吳耕民：蔬菜園藝學

2.吳耕民：果樹園藝學

3.重文：農學（北大農學院）第二卷第五期

4.恩田隆赫：實驗蔬菜不時栽培法

5.市川實太郎：蔬菜促成園藝

6.C.H. Gluden池福仁譯，生物統計與試驗設計

本處對外交換刊物一覽表 (續第56頁)

刊物名稱	出版者	地址	近最收到期
福建省救濟月刊	行政院救濟總署福建辦事處	福州樂羣路七號	第六期
台灣蔗作之栽培	台灣省政府農林處	台灣省政府農林處 農業推廣委員會	農業推廣叢刊第三號
河南農訊	河南省農業改進所	開封南關禹王庄	第一卷 第二期
福建省衛生統計提要	福建省衛生處	福州	三十六年十月
台灣農林月刊	台灣省農林處	台灣台北	第一期
中華農學會通訊	中華農學會	南京(五)雙龍巷十四號	第七十七號合刊 第七十八號
莆田縣統計提要	莆田縣政府統計室	莆田縣政府	
台灣農務概況	台灣省農林處	台灣台北	農業推廣叢刊第一號
台灣省林業試驗所概況	台灣省林業試驗所	台北市南門博愛路	
龍巖縣扶植自耕農概況	福建省地政局	福州	
南靖縣統計提要	南靖縣政府統計室	南靖縣政府	
天津經濟統計月報	天津市政府統計處	天津市政府統計處	第二十一號
工作競賽	工作競賽月報社	南京碑亭巷一二二號	第四卷 第二期
福建經濟概況	福建省政府建設廳	福州	
福建省經建五年計劃草案	全 上 全 上		
六位圓面積表	台灣省林業試驗所	台北市博愛路	
農業試驗所彙報	台灣省農業試驗所	台灣台北	第三號
台灣農業推廣通訊	台灣省農林處農業推廣委員會	台北市中山南路	第一卷 第二期

(未完接第124頁)

福建省稻作蟲害述畧

馬駿超 邵錦緞

本省之稻作害蟲，已爲吾人先後所發現者共約達一百四十種，其中爲害最烈者當推螟蟲及稻蟲，然前者之猖獗地區，限於沿海，後者則於腹地，較次要者爲剃枝蟲，稻商蠅負泥蟲及縱捲葉蟲，過去之防治工作，實際上均係成災後之「聊盡人事」，故不特成效鮮著，且大失農民之信仰，備受社會人士之指摘，嗣後允宜針對現實，注重生境學上（稻及蟲兩者兼重）之預防方案，藉謀根本而澈底之解決。

茲將各重要稻蟲之漢名學名分佈及爲害情形等畧示如次：

第一 螟蟲（蛀心蟲）

種類 凡三種，即二化螟 *Chilo simplex* Butl.，三化螟 *Schoenobius bipunctifer* Walk.（均螟蛾科），大螟 *Sesamia inferens* Walk.（夜蛾科）內以三化螟發生最盛，二化螟次之，大螟甚稀少。

爲害情形 沿海各縣受害甚重，閩侯、仙遊、永春、永安沙縣尤甚，腹地（尤其閩北）甚輕，據民國26年在閩侯北嶺之調查（黃志秋），晚稻受害率達50%，其中二化螟占60%，三化螟18%秈稻之罹害率並無差異，又據民國27年在連城第一區之調查（黃志秋，陳光明），早稻受害率17%（該區之北部達45.7%），螟蟲種類大體以三化螟爲多，民國29年，省農事試驗場病蟲害課舉行沙縣等二十四縣晚稻螟蟲害調查，結果白穗率平均6%，其中閩侯最烈，達31%，沙縣，仙遊等四縣均達7%，糯稻之平均白穗率達6.1%，秈稻者8%，種類中以三化螟爲最普通，佔全數之71%，二化螟23%大螟6%，然在腹地如長汀，上杭，武平三縣，則螟害率不及0.5%，以二化螟占絕對多數，同年，省立農學院農業考察團所經長樂，閩侯，南安晉江，仙遊，永春，德化，邵武，浦城等縣之螟害損失，估計均在40%以上，民國30年沙縣城郊暨第一區（林仙欣）立晚稻螟害率19%，其中三化螟佔80%，二化螟佔18%，又據省農業處同年在浦城，永安，松溪，政和四縣調查，早稻白穗平均0.8%，中稻0.9%，晚稻5%，同年冬，永安黃歷稻遺株（周明祥，張慎勤），1048叢中，竟拾得 蟲1354條，其中二化螟佔8%，三化螟12% 餘爲大螟，又據同年各年永安茅坪之調查（黃問農），二化螟76%，三化螟91%及大螟90%均在稻遺株中越冬，餘在糞中，越冬螟蟲總數中81%爲三化螟，8%爲二化螟，餘爲大螟。

第二 稻蟲（浮塵子及飛蟲等）

種類 「稻蟲」，乃係浮塵子（*Gassidae*, Sen. lat），飛蟲（*Eulgoridae*, Sen. lat）及盲椿象（*Miridae* or *Capsidae*）三科中之害稻者統稱，以其彼此同樣一處，爲害狀亦相類，生態習性復約畧相似，爲便利計總稱之稻蟲，土名謂「南

平，古田），蝻（建甌），蚜（崇安），本省所發生之稻蟲，共達四十餘種之多，其中最要者為白翅浮塵子 *Empoasca Subrufa* Mel.，黑尾浮塵子 *Nephotettix bipunctatus*, Fabr.，褐飛蟲 *Nilaarrvata oryzae* Mats.，白背飛蟲 *Sogatia furcifera* Horv.，二點浮塵子 *Cicadula fasciifrons* Stål 及青盲椿象 *Lygus* sp

為害情形 民國17年閩北稻蟲猖獗，災情慘重，民國29年，南平，古田，建甌，建陽，浦城，崇安，邵武，泰寧，將樂，順昌，沙縣，永安，長汀，上杭，武平，永定等縣稻蟲復形猖獗，被害者大都為早稻，小部分為中稻，糯稻受災情形，顯較梗稻為重，災區之損失率自5%—100%不等，平均當在30%左右，次年浦城，建陽，永吉，崇安，建甌等縣復有成災，惟面積較小，據省農業處在浦城之調查，被害面積25452畝，枯死者1000畝，平均損失30-40%亦云慘矣。

第三 割枝蟲（行軍蟲）

種類 僅一種學名 *Cirphis unipuncta* Haw.（夜蛾科）。

為害情形 民國22年（？），詔安，雲霄一帶曾一度大發生，災區顆數無收，民國31年，復在永春，德化，明溪，龍溪等縣盛發為災，被害者都為晚稻，幼蟲結羣侵入稻田，將成莖之稻穗都被咬斷。

第四 稻癭蠅（稻葱）

種類 僅一種，學名 *Pachydiplosis oryzae* Wood-Mason.（蠅科）。

為害情形 民國28年，沙縣發生此蟲頗多，其後長汀，永定，連城，仙遊等縣亦有發現，被害者均為晚稻，發生區域限於山谷間之「爛田」。

第五 稻苞蟲（稻躍蝶）

種類 凡四種，均隸躍蝶科，內以一字紋躍蝶（通稱稻苞蟲）*Parnara guttata* Brem. 發生最盛，餘均稀少。

為害情形 本省各縣均有發生。然猶罕聞成災。

第六 負泥蟲

種類 僅一種，學名 *Lema Srelanala* Linn.（金花蟲科）。

為害情形 長汀，連城，沙縣，古田等縣年有發生，早稻被害較甚，葉片之被害率約達20%（初夏）。

第七 縱捲葉蟲（稻奇蟲）

種類 僅一種，學名 *Cnaphaloceros medinalis* Guen.（螟蛾科）。

為害情形 各縣均有分佈，閩北特盛，被害者都為早稻，民國33年邵武，政和，建甌諸縣報災，葉片之被害率達12%災區僅限於水源不便之區。

第八 椿象（臭屁蟲）

種類 共約三十種，分隸於椿象（*Pentatomidae*），平腹椿象（*Plataspidae*）綠椿象（*Cortidae*），長椿象（*Lygaeidae*），及盲椿象（*Miridae* or *Capsidae*）

五科，其中害穗最烈者爲赤龜虫 *Menida bengalensis* Westw.，雲龜虫 *Leptoeorisavaricornis* Fabr.，棘椿象 *Cletus trigoxus* Thunb. 及二星椿象 *Ersarcoris guttiger* Thunb.，爲害莖葉最烈者黑椿象 *Scotinophora lurda* Burn.，白邊椿象 *Nithe clongata* Dall.，及赤角盲椿象 *Trigontylu ruficornis* Geoff. 等。

爲害情形 各縣均有分佈，但赤龜蟲之發生，特盛於閩北。

第九 稻蝗類（稻蚱蜢類）

種類 約十六種，均隸蝗科 (*Locustidae* or *Acrididae*) 其中發生最多者爲稻蝗 *Oxya velox* Fabr.，擊蝻 *Aorida turrita* Linn.，擬稻蝗 *Gesonja punctifrons* Stal.，斑角蝗 *Hieroglyphus annulicornis* Shi aki 等。

爲害情形 各縣均有發生，據在長汀，上杭，武平之調查，白穗中之2%係稻蝗所致，然稻蝗類於稻作之最大影響，實在移植之前後（其時適食葉片，使之不能充分分蘗，減低株高）。

第十 稻蟻類（稻象鼻蟲類）

種類 凡三種，均隸象鼻蟲科 (*Curculionidae*)，內以稻蟻 *Echinocneria squamous* Roel. 最爲重要。

爲害情形 成蟲期之爲害狀（蛀孔產卵於秧苗葉鞘內，被害苗變黃而倒地），不甚顯著，幼蟲食害根際之莖髓，被害株生長甚屬不振，始終滯留於秧苗狀態。民國29年南平漳湖板曾發生頗烈，（早稻）每叢平均27株發現幼蟲11。（馮註一），其他各地雖亦有其蹤跡，然未聞成災。

第十一 鐵甲蟲類

種類 二種，均屬金花蟲科 (*Chrysomelidae*) 之刺蝟亞科 (*Hispinae*)，其中鐵甲蟲 *Hispa similis* Uhm. 較爲常見，紫鐵甲蟲 *Monocnirus* Sp 較罕見。

爲害情形 各縣均有發見，然密度均低，並不成災。

第十二 稻螟蛉

種類 僅一種，學名 *Naranga aeneas* Moore (夜蛾科)。

爲害情形 各地均有，然不成災。

茲將福建省先後發現之稻作害蟲，列如下表（一部分學名猶待訂正，一部分則在福建生境下確否爲害水稻猶待證實）：

學名	漢名	科名	備註
<i>Aorida turrita</i> Linn.	擊蝻	蝗	
<i>Aiolopus tamulus</i> Fabr.	斑翅蝗	蝗	
<i>Atractomorpha ambigua</i> Bohm.	圓額負蝗	蝗	
<i>Chondracris rosea</i> de Geer	大青蝗		

<i>Gastrimargus marmoratus</i> Thunb.	大理石蝗	蝗
<i>Gesonia punctifrons</i> Stal	擬稻蝗	蝗
<i>Hieroglyphus amulicornis</i> Shiraki	斑角蝗	蝗
<i>H. banian</i> Fabr.	斑銀蝗	蝗
<i>H. tonkinensis</i> Boliv.		蝗
<i>Oxya agarisa</i> Tsai		蝗
<i>O. bidentata</i> Willm.		蝗
<i>O. chinensis</i> Thunb.		蝗
<i>O. diminuata</i> Wk.		蝗
<i>O. intricata</i> Stal.		蝗
<i>O. tinbuki</i> Usar.	裏黃稻蝗	蝗
<i>O. velox</i> Fabr.	稻蝗	
<i>Quita</i> sp.		
<i>Conocephalus maculatus</i> Guill.		蝻斯
<i>Euconocephalus acuminatus</i> Thunb.		
<i>Gryllotalpa africana</i> Palis.	非洲螻蛄	螻蛄
<i>Brachytrupes portentosus</i> Licht.	大蟋蟀	蟋蟀
<i>Gryllus mitratus</i> Burm.	油胡蘆	蟋蟀
<i>Liogryllus bimaculatus</i> de Geer.	二點黑蟋蟀	,,
<i>Nemobius Chibae</i> Shiraki	溪北金鈴子	,,
<i>Scapsipedus aspersus</i> Wk.		
<i>Trigonidium cicindeloides</i> Romb.		
<i>Capritermes nitobei</i> Shiraki	曲齒白蟻	白蟻
<i>Termes formosanus</i> Shiraki	台白蟻	白蟻
<i>Thrips oryzae</i> Williams	稻蘇馬	蘇馬
<i>Phloeothrips oryzae</i> Mats.	稻管蘇馬	管蘇馬
<i>Adelphocoris</i> spp.		盲椿象
<i>Lygus</i> spp.		盲椿象
<i>Trigonotytus ruficornis</i> Geoff.	赤角盲椿象	盲椿象
<i>Cletus bipunctatus</i> H.-S.	棘椿象	綠椿象
<i>Cletus trigonus</i> Thunb.	細棘椿象	
<i>Leptocorisa varicornis</i> Fabr.	綠椿象	本屬或包涵多種
<i>Riptortus bicaris</i> Fabr.	台蜂椿象	
<i>R. pedestris</i> Fabr.	印蜂椿象	

<i>Coptosoa Punstissimum</i> Mont.	豆盾椿象	平腹椿象	
<i>Aelia fiebri</i> Scott	印椿象	椿象	
<i>Eurygaster</i> sp.			
<i>Eusarcoris guttiger</i> Thunb.	圓白星椿象		
<i>E. Ventralis</i> Weslve	白星椿象		
<i>Gonopsis affinis</i> Uhler.	蝦色椿象		
<i>Megarbramphus hastatus</i> Vollen.	長蝦色椿象		
<i>M. tibialis</i> Yang			
<i>M. truncatus</i> Westw.	大蝦色椿象		
<i>Monida bangalensis</i> Westw.	赤椿象		
<i>Nezara viridula</i> Linn.	青臭椿象		
<i>Niphe elongata</i> Dall.	白邊椿象		
<i>Plautia stali</i> Scott	茶翅椿象		
<i>Scotinophara lurida</i> Fabr.	黑椿象		
<i>Tetroda histeroides</i> Fabr.	背角蝦色椿象		
<i>Kirkaldyia oeyrollei</i> Vuill.	大田蛄	田蛄	
<i>Lethocerus iudicus</i> Lepel. et Scrv.	桂花蟲		
<i>Rhopalosiphum Prunifoliae</i> Fitch	稻蚜	蚜	
<i>Toxoptera graminum</i> Rond.	二條麥蚜	飛蟲	本屬或包涵多種
<i>Dictyophara</i> spp.			
Flatidae inder.			
<i>Njaparvata oryzae</i> Mats.	褐飛蟲		
<i>Nisia atrovenosa</i> Leth.	分白飛蟲		
<i>Oliarus apicalis</i> Uhl.	黑頭菱飛蟲		
<i>Ferkinsjella sinensis</i> Kirk.	黃面飛蟲		
<i>Pherice</i> spp.			
Ricanjidae indet.			
<i>Saccharosydne procerus</i> Mats.	草綠飛蟲		
<i>Sogota alhovittata</i> Mats.	白條飛蟲		
<i>S. fuscifera</i> Horv.	白背飛蟲		
<i>Cuorjta fl. escens</i> Fabr.	綠姬浮塵子	浮塵子	
<i>Cicadola spectra</i> Dist.	白大浮塵子		
<i>C. viridis</i> Linn.	大浮塵子		
<i>C. fascifrons</i> Stal	二點浮塵子		

<i>C. macatonis</i> Mats.	四點浮塵子	
<i>Delocephalus dorsalis</i> Motsch.	電光浮塵子	
<i>Empoasca subrufa</i> Mei.	白翅浮塵子	
<i>Euscelis striola</i> Fall.		
<i>Eutettix disciguttus</i> Walk.	方紋浮塵子	
<i>Nephotettix bipunctatus</i> Fabr.	黑尾浮塵子	
<i>Thamnotettix cyclops</i> Muls.	一點斑浮塵子	尚有浮塵子多種 學名尚未訂定
<i>C. loscarta</i> sp.	吹泡蟲	
<i>Limnophilus</i> sp.	劍石蟲	
<i>Melaritis leda</i> Linn.	林間眼蝶	眼蝶
<i>Mycalesis gotama</i> Moore	姬眼蝶	
<i>Cparnara guttata</i> Brem.	稻苞蟲	
<i>Parnara mathias</i> Fabr.	隱紋躍蝶	躍蝶
<i>Ancylolomia chrysographella</i> Kou.	稻苞螟	螟蛾
<i>Chilo simplex</i> Butl.	二化螟	
<i>Cnaphalocrocis medinalis</i> Guen.	小縱捲葉蟲	
<i>Schoenobius bipunctifer</i> Walk.	三化螟	
<i>Scirpophaga auriflua</i> Zell.	金邊白螟	
<i>Cirphis unipuncta</i> Haw.	剃枝蟲	夜蛾
<i>Heliothis obsolota</i> Fabr.	棉鈴蟲	
<i>Naranga aenescens</i> Moore	稻螟蛉	
<i>Prodenia litura</i> Fabr.	蓮苞夜盜蛾	
<i>Sesamia inferens</i> Walk.	大螟蛾	
<i>Artona</i> spp.	斑蛾	發現於永安，邵武
Zygaenidae indet.		發現於邵武
<i>Clania variegata</i> Snell.	大環蛾	蒼蛾 發現於崇安
Arctiidae indet.		燈蛾 發現於永定等縣
Lymanriidae indet.		毒蛾 二種
<i>Hydrous acuminatus</i> Motsch.	大牙蟲	牙蟲
Hydrophilidae indet.		
<i>Agriotes</i> spp.	叩頭蟲	二種
<i>Tribolium confusum</i> Duv.	廣額穀蛙	偽步行蟲 發現於永安 野外
<i>Tribolium ferrugineum</i> Fabr.	大穀蛙	
<i>Alesja discolor</i> Fabr.	瓢蟲	

<i>Coetophora swinhoei</i> Crotch.		
<i>Coccinella axyridis</i> Pall.		
<i>Donacia provestj</i> Schonh. (?)	金花蟲	
<i>Donacia</i> spp.		
<i>Haltica cyanea</i> Baly		
<i>Hispa similis</i> Uhm.	鉄甲蟲	
<i>Lema melanopa</i> Linn.	擬負泥蟲	
<i>Monolepta nigrolineata</i> Motsch.	二條稻葉蟲	
<i>Monolepta signata</i> Motsch.		
<i>Arasdatus scutellus</i> Croiz.	盾擬叩頭蟲	擬叩頭蟲
<i>Popillia japonica</i> Newm.	日本甲蟲	金龜子
<i>Popillia mutars</i> Motsch.		
<i>Calandra oryzae</i> Linn.	米象	象鼻蟲 發現於野外
<i>Echinocnemis squameus</i> Roel.	稻象鼻蟲	
<i>Curculionidae</i> indet.		
<i>Pachydiplosrs oryzae</i> W.-M.	稻癭蠅	癭蠅

參 考 文 獻

- 陳振鐸1932.誘蛾燈試驗，福州電氣公司農村電化部報告(1)：13—15
- 黃志秋，陳光明，1938.連城第一區螟害之調查「福建農報」1(10)：19.22.
- 吳俊英，1939.邵武水稻害蟲之調查，「協大農報」1(3)：144—161.
- 福建省農事試驗場病蟲害課，1941.二十九年度工作概況「福建農業」1(11—12)：847—871.
- 馮桂一，1941.閩北十縣病蟲害調查及防治工作報告「福建農業」1(11—12)：840.846.
- 周明祥，張慎勤，1942.水稻螟蟲越冬調查及冬期治螟方之調查，「新農季刊」2(2)：404—408.
- 林伯欣，1942.民國三十年福建沙縣城郊暨第一區晚稻螟害調查報告，「福建農業」2(10—12)：586—594.
- 福建省農業改進處，1942.三十年度第三期工期報告(九月至十二月)「福建農業」2(10—12)：622—645.
- 黃問農，1942.永安縣螟蟲越冬調查「福建省農事試驗場場報」1(3)：185—186.
- 馬駿超，1941.閩西及閩南水稻害虫調查報告，(未發表)(原稿存農業處檔案室)

本處對外交換刊物一覽表 (續第116頁)

刊物名稱	出版者	地址	近最收到 卷期
台灣農情月報	台灣省農林處統計室	台灣台北	第一卷 第一期
ENDEAVOUR	The British Council	上海英國文化委員會	Vol.6. NO 22.
福州要覽	福州市政府統計室	福州市政府統計室	第一輯
統計月報	國民政府主計處統計局	南京	第一一九號 第二〇〇號

(完)

小麥昇汞水消毒對於發芽之影響研究

羅清澤

林聲齋

一、引言

麥類病害除銹病及黑穗病為最劇烈而普遍外，條斑病菌亦見常發於麥田中，依葉正拔氏(15)於三十年前本省主要縣治中調查結果永安發現小麥條斑病其受病率達3—5%林森縣則多達10%左右。考本病菌所生之影響，可使麥類之幼苗枯死，植株矮化，以至秀而不實或雖實而不滿等。又據俞大綏先生(1)報告，本病菌之菌絲係潛伏於麥粒種皮以越冬，斯則麥種消毒(9,12)為防除是病之最主要方法也。

消毒所用藥劑依美人克洛孟及史溫古(W.A. Kellermann and W.T. Swingle)兩氏於五十餘年前以昇汞作麥種消毒試驗，惜未獲結果，其後德國以昇汞為麥種消毒之主劑，且極普及。惟查昇汞對於人畜之毒害均甚猛烈，故使用時危險堪虞，又如以之充麥種之消毒劑時，其水溶液有通過麥之種皮向內部侵入性質(7,12)對於麥種發芽上有不良影響，且以高價之昇汞用以消毒麥種，從實際或經濟上言之，皆有遺憾之感。

雖然，小麥條斑病菌(*Cephaspodium gramineum* Nisikado et Ikata)對於溫度具極強之抵抗力，其附有本病菌之麥種如用冷漬溫浸法加以消毒無甚效果，又化學藥品消毒中最常用之硫酸銅液浸(6)其所收效果亦甚微弱，幸依日人西門氏(10)及鐮方末彥氏(9)等於一九三四年前後之試驗證明昇汞對於小麥條斑病菌有顯著之殺滅效果，故雖如上述麥種使用昇汞消毒有其缺點，惜目前尚未得其他較昇汞消毒更(13)有效而經濟之藥劑也。

昇汞消毒麥種最重要之研究事項厥為如何減除對於種子發芽所發生之不良影響以及昇汞消毒之經濟使用方等冀獲麥種得免受毒害之限度而無損於發芽力，是為本研究之目的。

本試驗之結果分析荷蒙龔浚先生協助匡正附此致謝。

二、試驗步驟及方法

本試驗共分三部分(1,4,5,8,9,10,12,16,17,18)進行，分述於下：

1. 昇汞水不同濃度及小麥消毒時間於發芽之影響。

A. 昇汞水濃度分二千倍液(0.05%)一千倍液(0.1%)及五百倍液(0.2%)三種。

B. 供試麥種取自永安太湖乃永安農家普遍栽培之無芒冬小麥。

C. 試驗方法——各選飽滿之小麥種子二百粒分盛於每玻璃皿中。將以上三種濃度之昇汞水順序加熱至攝氏二十八度時分注30c.c.於其中，此時充分攪拌小麥

並使其沉漬，如上浮者取出迅以飽滿之麥粒補充之。至消毒時間依玻璃皿排列之次序分五，十，十五，二十，二十五，三十，三十五，四十，四十五，五十，五十五及六十分鐘等十二組，各濃度均同，另以清水加熱至攝氏二十八度並其浸漬（代消毒）時間如前籍作比較，各組小麥經所定之消毒時間後取出，充分洗滌三次歷時十分鐘，去水，並移入於內敷以濕潤吸水紙之另一玻璃皿內，運置於室溫下，每日於一定時間調查記載其發芽數一次，發芽者取置另一濕潤之玻璃皿中，靜觀其生育狀態，再當試驗之際，各玻璃皿內均以同量之水分補充以調節其濕度（2）其次所受之光線亦均勻周到（2）以減少因試驗而得之誤差。

2. 預浸不預浸之小麥昇汞水消毒於發芽之影響。

當種不消毒之際，預將種子行清水浸漬然後消毒謂之預浸消毒法，蓋如是則能增加消毒之顯著效果，例如冷水溫湯浸種（14, 16, 17）既為一般所深如者，若僅考察病原菌之殺菌基礎時則行預浸昇汞水消毒法（4, 6, 9, 10）率可增進其殺菌效力，且種子消毒往往害及種子發芽，間接影響病害預防之效果，故預浸及不預浸兩者對於發芽之優劣殊有試驗之必要。

A. 千倍（0.1%）之昇汞溶液。

B. 供試麥種同前。

C. 試驗方法

a. 不預浸法（普通法）——將千倍攝氏二十八度之昇汞水分注30cc於每一玻璃皿內，各以精選飽滿小麥二百粒投入而充分攪拌之，消毒時間分十，二十，三十，四十，五十及六十分鐘等六小組，各於一定時間消毒後傾去昇汞溶液，充分洗滌三次，時達十分鐘者，後去水以濕潤之吸水紙敷入將麥粒移於其上，於室溫下每日觀察其發芽數一次，至減少誤差方法與試驗一同。

b. 預浸法——供試麥種各以同一大小之紗布包裹二百粒，預以攝氏二十六度之清水浸漬六小時，去水後以昇汞千倍液攝氏二十八度之溫度注入30cc於每一玻璃皿內，以麥粒移入之。消毒時間及手續等的均與不預浸法同。

3. 昇汞之不同水溫及消毒時間於小麥發芽之影響。

以化學藥品消毒之種子，其發芽之良否，概依藥劑之溶液而異，日人西門氏（11）用Uspulum行大麥種子消毒之事實已加證明，氏並提倡當種子消毒之際對藥劑溶液之溫度必須判明也。故本試驗目的，在知昇汞水溫對於小麥種子有否銳敏作用，即小麥種子之發芽是否依昇汞之不同水溫而異，殊有研究之必要。

A. 不同溫度之昇汞溶液——以昇汞一千倍溶液加熱至攝氏十五度，二十五度，三十五度三種。

B. 供試麥種同前。

C. 試驗方法——以昇汞一千倍溶液1000cc注入於燒杯內，加熱先保持至攝氏

十五度之水溫，後以同一大小之紗布六塊中各貯以飽滿小麥二百粒，消毒之。消毒時間仍分十，二十，三十，四十，五十及六十分鐘之六小組。各於一定時間後取出，充分洗滌三次歷時十分鐘。去水各百粒置於以濕潤吸水紙敷入之玻璃皿中，於室溫下每日觀察其發芽數，其已發芽者，檢去之，攝氏十五度昇汞水處理完畢後，再行加熱至攝氏二十五度而三十五度，此兩組之處理方法及手續一如第一組（15c）然。又各組內之不同消毒時間之麥粒任其發芽餘行觀察其生長狀態。至減少試驗誤差方法，均與一，試驗同。

（三）試驗經過

本試驗之昇汞水不同濃度及小麥消毒時間於發芽之影響部分，初於三十二年十一月及十二月，先後完成兩次重複試驗，旋進行第二部分即浸預及不預浸之昇汞水消毒者，經於三十三年，一月完成第一次重複後，原試驗之品種告罄遍購無著，因之暫停進行。三月間向本省研究院農林研究所借得龍巖小麥品種，因前後之品種不同又開始第一部分試驗。四月開始第二部分，惟又阻於人事之變動，協助人員缺乏，致又擱置。七月間復取自行留種之永安無芒冬小麥品種加以第一部分試驗，八月中旬完成第二次重複。下旬繼續進行第二部分，九月中旬完成三次重複試驗。至第三部分之昇汞水與小麥消毒時間者，則阻於氣溫未曾降低，致原定之攝氏十五度處理遲至十二月初始克進行，截至年底止亦已完成兩次之重複試驗矣。

（四）試驗結果及分析

1. 第一部分試驗即昇汞水不同濃度與小麥消毒時間於發芽之影響——本試驗經兩次重複後，加以統計分析，知昇汞水濃度在二千倍（0.05%），一千倍（0.1%），五百倍（0.2%）以內者對於小麥發芽無著顯之影響惟依發芽勢言，則以濃度愈高，其發芽勢愈小，且發芽後生長亦較柔弱。至於各組消毒時間之久暫，於小麥發芽甚有影響即各小組間發芽之差異已達極顯著點也，大致言之，在一定之昇汞水濃度內以小麥消毒者，則其發芽之高低幾依消毒時間久暫為轉移，消毒時間暫者其發芽率較高，為時久者其發芽率較低。茲將試驗結果表列於下。

表一：昇汞水濃度及消毒時間於小麥之發芽數。

重 複 消 毒 時 間	I				II				和
	0.0005	0.001	0.002	Ck	0.0005	0.001	0.002	Ck	
5	40	10	24	32	114	103	125	130	678

10'	17	31	31	35	100	136	103	121	594
15'	31	16	62	26	89	109	91	142	566
20'	13	27	35	19	124	117	91	134	560
25'	16	15	26	18	126	96	80	130	506
30'	17	27	6	14	109	94	93	126	486
35'	8	22	5	18	97	107	99	121	477
40'	12	23	3	20	91	93	84	140	466
45'	15	24	0	16	88	102	86	164	455
50'	23	27	0	26	85	98	61	118	438
55'	18	31	0	21	99	102	93	124	493
60'	21	25	0	28	67	112	56	140	449
和	231	278	192	273	1208	1269	1057	1550	6068

表二 變量分析之一

變異致因	自由度	平方和	平均方和	Z	p=0.05時之Z值	p=0.01時之Z值
重複	1	176816.6666				
昇汞水濃度	3	6966.0	2322	0.31317	1.1137	1.6915
誤差 a	3	3723.5	1241.16			

和	7	187506.1666				
消毒時間	11	4115.8233	874.1660.4826	**	0.3691	0.4308
濃度 × 消毒時間	33	5236.0	158.6660.0307		0.3176	0.4519
誤差 B	44	6269.8334	142.4962			
總和	95	203127.8333				

**係代表超過 F=0.01 顯著點之配號，故本試驗昇汞水消毒之不同時間對於小麥發芽有極顯著之差異。

$$\text{消毒時間差異之標準誤差 } Se = \sqrt{2 \times 8 \times 142.4962} = 47.745$$

$$D = Se \times t(0.05) \\ (0.05)$$

$$= 47.745 \times 1.95996 \\ = 93.5782902$$

$$D = Se \times t(0.01) \\ (0.01)$$

$$= 47.745 \times 2.57582 \\ = 122.9825259$$

表三 昇汞水消毒之不同時間與小麥發芽之差異比較

消毒時間	10分	5分	15分	20分	25分	55分	30分	35分	40分	45分	60分	50分
發芽差異	594	578	566	560	506	493	486	477	466	455	449	438
10分	594	0										
5分	578	16										
15分	566	28	12									
20分	560	34	18	6								
25分	506	88	72	60	54							
55分	493	101	85	73	67	13						

30分	486	108	92	80	74	20	7						
35分	477	117	101	86	83	29	16	9					
40分	466	128	112	100	94	40	27	20	11				
45分	455	139	123	111	105	51	38	31	22	11			
50分	449	145	129	117	111	57	44	37	28	17	6		
55分	438	156	140	128	122	68	55	48	39	28	17	11	0

——號代表超過D=0.05時之顯著範圍……號代表超過D=0.01時之顯著範圍。故知本試驗昇汞水之消毒時間若在二十五分鐘以內，小麥發芽不見有顯著之差異，三十至三十五分鐘以內，則有顯著之差異，四十分鐘以上之消毒時間則於發芽差異甚見顯著。又五分鐘之消毒時間較三十五分四十分為顯著，較四十五分五十分及六十分者更見顯著，十公鐘之消毒時間較三十分三十五分及五十五分者為顯著，較四十分，四十五分，五十分及六十分者更見顯著，十五分鐘之消毒時間，較四十分四十五分及六十分鐘為顯著，較五十分者更見顯著，二十分鐘之消毒時間則較四十分，四十五分，五十分及六十分者為顯著，至二十五分鐘以上之消毒時則各階層間之發芽差異均未見其顯著，上表所列，可窺見其一斑矣。

2. 第二部分試驗即預浸及之昇汞水消毒於小麥發芽之影響——為求試驗準確起見，特予三次之重複試驗後予以分析。結果證明小麥經預浸後加以消毒者於發芽有極顯著之影響，惟預浸後之小麥僅以之作十分鐘時間之消毒者不特無損其發芽，似反有刺激其發芽作用，此點可資來日田間試驗之參考。總之本試驗之預浸與不預浸處理對於小麥發芽有顯著之差異，而預毒時間之久暫及預浸不預浸，與消毒時間之交感作用，均具有極顯著之差異焉。茲將試驗結果列表下於：

表四 不預浸及預浸後之昇汞水消毒時間於小麥之發芽數

消毒時間	I		II		III		和
	預浸	不預浸	預浸	不預浸	預浸	不預浸	
10分	152	116	146	148	126	142	830
20分	66	100	60	135	61	135	557

30	5	92	43	127	15	125	407
40	1	94	6	119	2	103	324
50	0	59	2	130	0	91	282
60	0	56	0	98	0	56	220
和	224	527	256	757	204	612	2620

表五 變量分析之二

變異致因	自由度	平方和	平均方和	Z	p=0.05時之 Z值	p=0.01時之 Z值
重 複	2	2397.723				
預浸不預浸	1	43541.778	43541.778	1.9533*	1.4592	2.2950
誤 差	2	1751.055	875.5275			
和	5	48190.556	9638.111			
消毒時間	5	42271.889	8454.3778	2.1059**	0.4986	0.7058
消毒時間× 預浸不預浸	5	12015.889	2403.1778	1.4769**	0.4986	0.7058
誤 差	20	2505.889	125.294			
總 和	35	104984.223				

*係代表超過p=0.05顯著點之記號；**係代表超過p=0.01顯著點之記號故本試驗之預浸及不預浸處理對於小麥發芽有顯著之差異，而消毒時間及消毒時間與預浸不預浸之交感作用則均有極顯著之差異。

(1) 消毒之不同時間

$$\text{差異之標準誤差 } Se = \sqrt{\frac{2 \times 6 \times 125.294}{5}}$$

$$= 38.77$$

$$D = Se \times t(0.05)$$

$$(0.05)$$

$$= 38.77 \times 2.86$$

$$= 80.87422$$

$$D = Se \times t(0.01)$$

$$(0.01)$$

$$= 38.77 \times 2.845$$

$$= 110.30065$$

表六 昇水消毒之不同時間與小麥發芽差異之比較

消毒時間	發芽率	10分	20分	30分	40分	50分	60分
		830	557	407	324	282	220
20分	557	273					
30分	407	150					
40分	324	50	233				
50分	282	548	275	125			
60分	220	610	337	157			

號乃代表超過D=0.05之顯著範圍，……號乃代表超過D=0.01之顯著範圍，可知本試驗之昇水消毒時間如任十分鐘以上則於發芽有極顯著之影響，亦即十分鐘之消毒時間較諸十分鐘以下之消毒時間有極顯著之發芽差異，又二十分鐘之消毒時間較諸三十分以上者亦有極顯著之差異；三十分之消毒時間較四十分者亦兩者之發芽差異達其顯著點，而與五十分以上者則差異極見顯著，四十分鐘之消毒時間則與六十分者亦有顯著差異，惟五十分鐘之消毒時間與六十分者相較則未見有何差異，即兩者發芽固有高低之分而其差異則未達顯著點也。

(2) 預浸不預浸處理與消毒時間之交感作用 (1)

差異之標準誤差 $Se = \sqrt{\frac{202.38}{125} \times 294}$

= 27.41

$D = Se \times t (0.05) = 10.0$

(0.05) (10.0)

= 274.8 × 2.08687

= 57.17726 × 0.11

$D = Se \times t (0.01) = 30.0$

(0.01) (30.0)

= 274.8 × 2.84588

= 77.88145 × 0.08

表七 小麥預浸不預浸處理及昇汞水消毒時間之發芽與差異比較

預浸不預浸 × 消毒時間		預浸 10分	不預浸 40分	不預浸 30分	不預浸 50分	預浸 20分	不預浸 60分	預浸 60分	不預浸 20分	預浸 50分	預浸 30分	預浸 40分	不預浸 10分
消毒時間 + 發芽數		11.333	49.667	36.167	34.667	12.833	5.667	-5.667	-12.833	-34.667	-36.167	-49.667	-113.333
預浸 10分	11.333	0											
不預浸 40分	49.667	63.666											
不預浸 30分	36.167	77.166	13.5										
不預浸 50分	34.667	78.666	15.0	1.5									
預浸 20分	12.833	100.5	36.834	23.334	21.834								
不預浸 60分	5.667	107.666	44.0	30.5	29.0	7.166							
預浸 60分	-5.667	119.0	55.334	41.834	40.334	18.5	11.334						
不預浸 20分	-12.833	126.166	62.5	49.0	47.5	25.666	18.5	7.166					
預浸 50分	-34.667	148.0	84.334	70.834	69.334	47.5	40.334	29.0	21.834				
預浸 30分	-36.167	149.5	85.834	72.334	70.834	48.0	41.834	30.5	28.334	1.5			
預浸 40分	-49.667	163.0	99.334	85.834	84.334	62.5	55.334	44.0	36.834	15.0	13.5		
不預浸 10分	-113.333	226.666	163.0	149.5	148.0	126.166	119.0	107.666	100.5	78.666	77.166	63.666	0

——號乃代表超過 $D=0.05$ 之顯著範圍……號乃代表超過 $D=0.01$ 之顯著範圍，故本試驗證明小麥預浸不預浸處理與昇汞水消毒時間相交感結果以預浸後經十分鐘之消毒者發芽特佳，其他所得之發芽數與之相較，顯然有顯著之差異，進言之預浸後之十分鐘消毒其交感作用最大，較不預浸三十分及四十分者有顯著之發芽差異，較諸其他各處理則有更顯著之差異；次則為不預浸四十分之消毒時間者；至不預浸十分鐘之消毒時間因其交感作用小，雖其發芽數僅次於預浸十分鐘者，惟其發芽舍消毒時間浸與漬之因子外實為最小之發芽數（詳細檢討容于討論項目內述及之）

• 其他各處理間之連應作用讀者可於上表中一覽無餘，不予詳述。

3. 第三部分試驗即昇汞水之不同溫度及消毒時間於小麥發芽之影響——本試驗兩次之重複試驗結果證明小麥消毒於不同溫度之昇汞水中於發芽上有顯著之差異，至其消毒時間之於發芽則有極顯著差異又昇汞水之不同溫度與消毒時間相交感結果之小麥發芽數其差異亦頗顯著，此外觀察其生長情況，在攝氏十五度之昇汞水溫雖以小麥消毒達六十分鐘者仍不至影響其生長；二十五度之消毒時間如在四十分鐘以上，生長逐漸衰弱，三十分鐘以下則無損害；三十五度時則消毒在三十分鐘以上者其生長漸次劣下，二十分鐘及十分鐘者則未見小麥有藥害現象發生。總之，小麥種子於昇汞水溫之消毒確因其溫度增高而具有銳敏作用，損及其發芽也。茲將試驗結果表列於下

表八 昇汞水不同溫度及消毒時間與小麥之發芽數

重 複 消 毒 時 間 不 同 水 溫	I			II			和
	15°C.	25°C.	35°C.	15°C.	25 C.	35°C.	
10分	87	81	78	80	78	68	472
20分	81	80	83	79	77	72	472
30分	87	87	79	78	62	61	448
40分	81	74	68	76	71	52	422
50分	80	77	54	74	53	46	384

60分	82	70	50	74	70	36	382
和	492	469	412	461	411	335	2580

表九 變量分析之三

變異致因	自由度	平方和	平均方和	Z	P=0.05時之z值	P=0.01時之z值
重 複	1	765.4444				
溶液之不同溫度	2	1818.1666	909.0833	1.508*	1.4722	2.2976
誤 差 a	2	89.0556	44.5278			
和	5	2672.6666				
消 毒 時 間	5	1389.3333	277.8666	1.1929**	0.326	0.7582
不同溫度×消毒時間	10	824.5001	82.45	0.585*	0.4855	0.8937
誤 差 b	15	383.5	25.5666			
總 和	35	5270.0				

*乃代表超過P=0.05顯著點之記號**乃代表超過P=0.01顯著點之記號，故知本試驗之昇汞水之不同溫度於小麥發芽有顯著之差異，而消毒時間長短則與發芽有極顯著之差異，又不同之昇汞水溫度與消毒時間所生之交感作用結果對於小麥發芽差異亦見顯著。

(1) 不同溫度之昇汞溶液

$$\text{差異之標準誤差 } Se = \sqrt{2 \times 12 \times 44.5278}$$

$$= 32.69$$

$$D = Se \times t(0.05)$$

$$D = Se \times t(0.01)$$

(0.05)

$$= 32.69 \times 4.303$$

$$= 140.66507$$

(0.01)

$$= 32.69 \times 9.925$$

$$= 324.44825$$

表十 昇水不同水溫與小麥發芽差異之比較

昇水水溫 發芽 差異		昇水水溫		
		15°C.	25°C.	35°C.
		953	880	747
15°C.	953	0		
25°C.	880	73		
35°C.	747	206	133	0

——記號係代表超過 $D=0.05$ 之顯著範圍，故知本試驗之 15°C .昇水水溫較 35°C .者所得發芽數為優，即兩者之差異已見顯著，惟 15°C .與 25°C .或 25°C .與 35°C .之昇水水溫雖發芽數各有高低，惟差異則未達顯著點也。

(2) 消毒之不同時間

$$\text{差異之標準誤差 } S_e = \sqrt{2 \times 6} = 25.5666$$

$$= 17.51$$

$$D = S_e \times t(0.05)$$

$$= 17.51 \times 2.131$$

$$= 37.31381$$

$$D = S_e \times t(0.01)$$

$$= 17.51 \times 2.947$$

$$= 51.60197$$

表十一 昇水消毒之不同時間與小麥發芽差異之比較

消毒時間 發芽 差異		消毒時間					
		10分	20分	30分	40分	50分	60分
		472	472	448	422	384	382
10分	472	0					

20分	472	0						
30分	448	24	24					
40分	422	50	50	26				
50分	384	88	88	64	·			
60分	382	90	90	66	·	40	2	0

——記號係代表超過 D=0.05 之顯著範圍———·——記號係代表超過 D=0.01 之顯著範圍，故知本試驗之消毒時間在二十分鐘以內，不影響於發芽作用，五十分以上則較三十分以下者有極顯著之發芽差異四十分者則較二十分以下有顯著差異，惟又較六十分者為優；三十分則又遠較五十分以上為優，較二十分以下則未見者顯著之差異。

(3) 消毒時間與昇汞不同水溫之交感作用

$$\text{差異之標準誤差 } Se = \sqrt{2 \times 2 \times 25.5666}$$

$$= 10.11$$

$$D = Se \times t(0.05)$$

$$(0.05)$$

$$= 10.11 \times 2.131$$

$$= 21.54441$$

$$D = Se \times t(0.01)$$

$$(0.01)$$

$$= 10.11 \times 2.947$$

$$= 29.79417$$

表十二 不同溫度之昇汞溶液及消毒時間之發芽差異比較

不同水溫 × 消毒時間 × 消毒水 × 藥劑		35°C. 20分	15°C. 60分	15°C. 50分	35°C. 30分	25°C. 60分	35°C. 10分	25°C. 40分	15°C. 40分	25°C. 50分	25°C. 10分	35°C. 40分	25°C. 20分	25°C. 30分	15°C. 30分	15°C. 10分	35°C. 50分	15°C. 20分	55°C. 60分
		16.5	13.167	10.5	9.5	9.334	7.5	1.001	0.834	-1.333	-1.666	-1.833	-3.666	-3.666	-5.833	-5.833	-9.167	-12.833	-22.5
35°C. 20分	16.5	0																	
15°C. 60分	13.167	3.333																	
15°C. 50分	10.5	6.0	2.667																
35°C. 30分	9.5	7.0	3.667	1.0															
25°C. 60分	9.334	7.166	3.833	1.166	0.166														
35°C. 10分	7.5	9.5	5.667	3.0	2.0	1.834													
25°C. 40分	1.001	15.499	12.166	9.499	8.499	8.333	6.499												
15°C. 40分	0.834	15.666	12.333	9.666	8.666	8.5	6.666	0.167											
25°C. 50分	-1.333	17.833	14.5	11.833	10.833	10.667	8.833	2.334	2.167										
25°C. 10分	-1.666	18.166	14.833	12.166	11.166	11.0	9.166	2.667	2.5	0.333									
35°C. 40分	-1.833	18.333	15.0	12.333	11.333	11.167	9.333	2.834	2.667	0.5	0.167								
25°C. 20分	-3.666	20.166	16.833	14.166	13.166	13.0	11.166	4.667	4.5	2.333	2.0	1.833							
25°C. 30分	-3.666	20.166	16.833	14.166	13.166	13.0	11.166	4.667	4.5	2.333	2.0	1.833							
15°C. 30分	-5.833	22.333	19.0	16.333	15.333	15.167	13.333	6.834	6.667	4.5	4.167	4.0	2.167	2.167					
15°C. 10分	-5.833	22.333	19.0	16.333	15.333	15.167	13.333	6.834	6.667	4.5	4.167	4.0	2.167	2.67					
35°C. 50分	-9.167	25.667	22.334	19.667	18.667	18.501	16.667	10.168	10.001	7.834	7.501	7.334	5.501	5.501	3.334	3.334			
15°C. 20分	-12.833	29.333	26.0	23.333	22.333	22.167	20.333	13.834	13.667	11.5	11.167	11.0	9.167	9.167	7.0	7.0	3.666		
35°C. 60分	-22.5	39.0	35.667	33.0	32.0	31.834	30.0	23.501	23.334	21.167	20.834	20.667	18.834	18.833	16.667	16.66	13.333	9.667	0

——記號係代表超過 $D=0.05$ 顯著範圍；……記號係代表超過 $D=0.01$ 之顯著範圍，故知本試驗之消毒時間與昇汞水溫相交感作用結果之發芽力有顯著之差異。進言之，各處理間以 35°C 之昇汞溶液以小麥投入作二十分鐘消毒者，所得之交感作用最大有極強之發芽力，其較 15°C 時消毒十分，二十分，三十分及 35°C 五十分鐘消毒之四種處理，有顯著之發芽差異，較同溫度 (35°C) 時消毒六十分鐘者所得之發芽差異尤見顯著。次為 15°C 消毒時間六十分鐘者亦較 15°C 消毒二十分 15°C 消毒五十分有顯著之發芽差異較 35°C 消毒時間六十分鐘尤為顯著。再次為 15°C 消毒五十分 35°C 消毒三十分， 25°C 消毒六十分者尤為顯著。再次為 15°C 消毒五十分， 35°C 消毒三十分， 25°C 消毒六十分鐘者均較 15°C 二十分之消毒時間有顯著之發芽差異，較 35°C 消毒六十分鐘者更見顯著。又次為 35°C 十分鐘之消毒時間較 35°C 六十分者之發芽差異亦極見顯著。更次則為 23°C 四十分與 15°C 四十分均較 35°C 六十分者為顯著，餘則均未見顯著之差異也。至其原因容於討論項目中詳加檢討。

(五) 討 論

種子消毒依作物，藥劑暨種子附着病原菌之種類而異，惟貴在殺滅其種皮內外之病菌而無傷於其深藏之胚，使病原菌除而種胚受損則胚無引用價值，抑或藥劑未曾深入於種子內部，種胚固未曾受損而病原菌亦未致死滅則又非吾人之目的，大率病原菌藏於種子內部者如散黑粉病孢子之隱藏於麥粒胚珠中，以冷漬溫浸處理為最有效，惟冷漬溫浸有其極限，即冷漬愈久其移入於溫湯時間必暫，否則有傷其發芽力。(14.17) 蓋病原菌既附於麥粒之內，則兩者均屬於休眠狀態，一旦獲得水溫，病原菌孢子感應之靈是其竟遇熱而失其生活力，而種胚因感應較遲，仍完好如故，是則其間相去殆不容髮耳。昇汞之具有強烈毒性已如上述，且小麥種皮之滲水力甚強，依日人鑄方末彥氏 (9,16) 意見：千倍並攝氏十五度之左右昇汞溶液以麥種消毒十分鐘者為條斑病菌消毒之有效方法也。本試驗與鑄方末彥氏所述幾相一致，惟稍有出入之處，容述於下：

1. 鑄方末彥氏試驗結果，以昇汞水溫低，藥害之程度小，如以攝氏十五度之處理，發芽勢及發芽率最為良好，二十五度次之，三十五度者則極劣，惟氏之試驗結果缺乏統計力分析之交感作用現實。蓋千倍並攝氏十五度之昇汞溶液用以消毒麥種十分鐘者，雖發芽力甚強，惟其交感作用則甚小。換言之，即小麥舍其本身所蘊藏之發芽力外，其所經消毒時間之暫，與昇汞水溫之低於其種胚之相互作用，至微其是否有殺菌作用，純屬疑問。

2. 千倍並攝氏三十五度之昇汞溶液用以消毒麥種達二十分者，雖其發芽數未見甚高，惟其發芽確受昇汞水溫與消毒時間交感作用之結果，亦即其所得之發芽，純基於兩者之作用所致。

8. 昇汞水溫高低與消毒時間久暫應作相反之處理即較高之溶液溫度 (35°C) 以麥種消毒者則以二十分以內為宜，較低之溶液溫度 (15°C) 以麥種消毒者則以五十分至六十分鐘以內為宜，蓋在此時間範圍為藥劑效力之所及而又不損於其發芽；反之，如以攝氏三十五度之昇汞溶液消毒在四十分以上，或攝氏十五度消毒三十分以下均不宜應用，此節可資為條斑病為田間之預防試驗處理時之借鏡。

4. 鐫方末彥氏等之試驗結果以二千倍液二十分鐘，千倍液十分鐘之消毒者均可致死本菌，可知濃度本身影響較小而消毒時間長短則影響於發芽甚大，惟氏之結論，遠言二千倍液影響最小，千倍液次之，五百倍液最大似屬欠妥，至就發芽勢及麥苗之發育言，尚見成理，又在其濃度 (0.0005, 0.001, 0.002) 內以麥種消毒二十五分鐘以下者無礙其發芽也。

綜合上述之試驗結果，可得如下之討論：

1. 本試驗之昇汞水濃度及消毒時間部分於第一次試驗所得之發芽數甚小，乃因該時之高氣溫致麥種不能完全發揮其發芽力。

2. 由於brann氏 (5) 之研究將預浸之麥種若以硫酸銅液或福爾馬林消毒，較不加預浸選以該二種藥品消毒者不特其發芽率極為良好即麥苗之發育亦甚優良，此則預浸消毒，並未招致種子發芽以不良之影響，然于昇汞消毒之場合者則不然此種現象可謂硫酸銅與福爾馬林液對麥之種皮為選擇性分滲透，而昇汞水乃選擇性滲透之故耳。

3. 麥種預浸後之昇汞水消毒時間自以短暫而不傷其發芽力，兼收其預防效果為宜，故不應加以較長時間之消毒。惟本試驗之預浸與不預浸之消毒部分，曾將預浸後加以長達六十分鐘之消毒者，致麥種無一發芽。惟本試驗部分在探求預浸後之適宜消毒時間兼為便於兩者之比較故均以相等之時間加以消毒。又本試驗乃室內研究，目的在求得其處理效果，作為來日田間預防試驗處理之項目，幸讀者幸垂鑒諸。

4. 不預浸及預浸之昇汞水消毒，依發芽數言之，以預浸後經十分鐘消毒者最多，不預浸之十分鐘消毒者次之。惟經實際分析結果，不預浸之十分鐘消毒者發芽為最低；蓋麥種未經預浸前乃屬休眠狀態，此時欲求其消毒效果者，必延長其消毒時間（如消毒達三十，四十，或六十分鐘），或使其充分吸收水消毒，俾其於休眠狀態中，轉為萌動狀態，始得收消毒效果；非然者，則所得之發芽數，純依麥種本身所存在之發芽力，並非消毒時間之作用所致，此非吾人之所企求，故其雖具頗多之發芽數而屬於交感作用者究屬微小，宜乎其列末位於表七中。總之，預浸後之預浸時間宜短，不預浸者之消毒時間宜長，方不甚影響麥種之發芽力，而兼收藥液處理之效。

5. 昇汞之不同水溫與消毒時間之長短部分，經分析結果以攝氏三十五度消毒二十分鐘者為最佳。蓋溫度為發芽過程中必具條件之一，而消毒時溶液溫度之高低，更直接促進其發芽作用；溫度高種胚感應力強，溫度低種胚感應力弱。又昇汞既具

有強烈毒性，故消毒在五十分鐘或六十分鐘者易致殺傷其胚，宜列於表十二中之後。再攝氏十五度者因溫度尚低麥種感應遲緩，故消毒時間以六十分鐘或五十分鐘者其種胚始呈萌動狀態，此時乃恰收消毒之果，宜乎其列於前，僅次於三十五分三十分鐘之消毒時間。至溶液溫度低微（ 15°C ），而消毒時間又暫（10分—30分）故麥種未盡受藥液處理作用，殊與經常之發芽試驗無甚二致宜乎其列於表中之後，僅較三十五度六十分鐘處理之前。

（六） 結 論

基於上列之三部分試驗，可得如下之結論

1. 昇汞水濃度在0.0005—0.032範圍， 28°C 之溫度時對於小麥發芽無甚影響，惟消毒時間則與發芽有極顯著之影響。
2. 小麥於預浸後以昇汞水行十分鐘之消毒者於發芽無影響，且反有刺激其發芽作用。又因交感結果所得之發芽尤佳。
3. 預浸後以昇汞水消毒之小麥，一般言之其發芽率較不行預浸而逕用以消毒者為低，差異頗見顯著，蓋麥種經六小時之水分浸漬後，其胚胎已開始萌動，易於感受昇汞之毒害。
4. 小麥預浸後昇汞水消毒之時間宜暫，十分鐘者為佳，二十分鐘以上則漸感毒害；不預浸之消毒者則恰相反，四十分時始達藥液之消毒效能，僅作十分鐘之消毒者則幾如不消毒然。
5. 昇汞水溫之增高（ 15°C — 35°C ），於小麥生理上確具有銳敏之作用。攝氏十五度者其消毒時間雖延至一小時亦無妨礙其發芽作用，惟以消毒達六十分鐘者始克發揮消毒效能。在攝氏三十五度情形下則恰相反，二十分鐘時於發芽尤佳，惟十分鐘時於消毒效能有不及之弊，三十分鐘時則有過之。
6. 濃度或溫度愈高之昇汞溶液其消毒時間愈久者，小麥雖可發芽，惟其發芽勢減低，且發芽後發育欠佳，足證其已受毒害所致。

（七） 參 考 文 獻

1. T. F. Yw and H. K. Chen
(1933) Seed treatments for Controlling Stripe disease of Hulled Basley Nanking jour Vol.3 Pp.235—242
2. Martin H.
(1928) The Scientific Principles of Plant Protection p. 197
3. Chupp C.
(1925) Manual of Vegetable—garden diseases Pp.374—379
4. Weimer J. L.
(1921) Reduction in the Strength of the mercuric Chloride,

Solution used for disinfecting Sweet potatoes. Jour. Agr. Research Vol. xxi No. 8.

Pp. 575—587

5. Brann T. W. and Vanghan R. E.

(1921) Potato. Scab Wis. Agr. Exp. Sta. Bull. 331. 27. Pp 11—27

6. Brown H.

(1920) Presoap method of Seed treatment A mean of Preventing Seed injury due to Chemical disinfectants and of increasing germicidal efficiency Jour Agr. Research Vol. XX No. 8. Pp. 354—392

7. Jamieson G. S.

(1919) The gravimetric and Volumetric determination of mercury precipitated as mercury Zine thiocyanate Jour. Engine Chem. Vol 11 No. 4, Pp. 294—297

8. 伊藤誠哉

(1935) 稻熱病研究 (第四報) 種椒消毒及稻葉處分, 農林省農務局農事改良資料第九三, 五八頁

9. 岡山縣農事試驗場

(1935) 麥條斑病研究成績概要, 農產彙報第三三號一一二七頁

10. 西門義一, 松本弘義, 山内己酉

(1933) 小麥之條斑病研究, 農學研究第二一卷二七〇——三一八頁

11. 西門義一

(1928) 日本產禾本科植物之 *Helminthosporium* 病之研究大原農業研究所特別報告第四號三五——三五三頁

12. 西門義一, 三宅忠一

(1921) 種椒之消毒與稻胡麻葉枯病之預防法 (二) 病蟲害雜誌第八卷第一號, 四——六頁

13. 卜藏梅之丞

(1936) 小麥條斑病之蔓延與防除之實況, 病蟲害雜誌第二三卷第七號, 四九八頁

14. 朱鳳美, 吳昌濟

(1935) 溫湯處理法對於麥類黑穗病之防治效果, 實業部中農所研究報告第一卷第七號

15. 葉正

- (1941)新農季刊，一卷三期，二二〇頁
16. 錢方未彥
(1937)病蟲防除相談，一二頁及三二頁
17. 卜藏梅之丞
(1934)實用作物病害要說 目黑書店
18. 織田富士夫
(1933)實驗病害蟲之藥劑驅除 三一八——三一九頁
19. 逸見武雄
(1929)植物治病學汎論 養賢堂

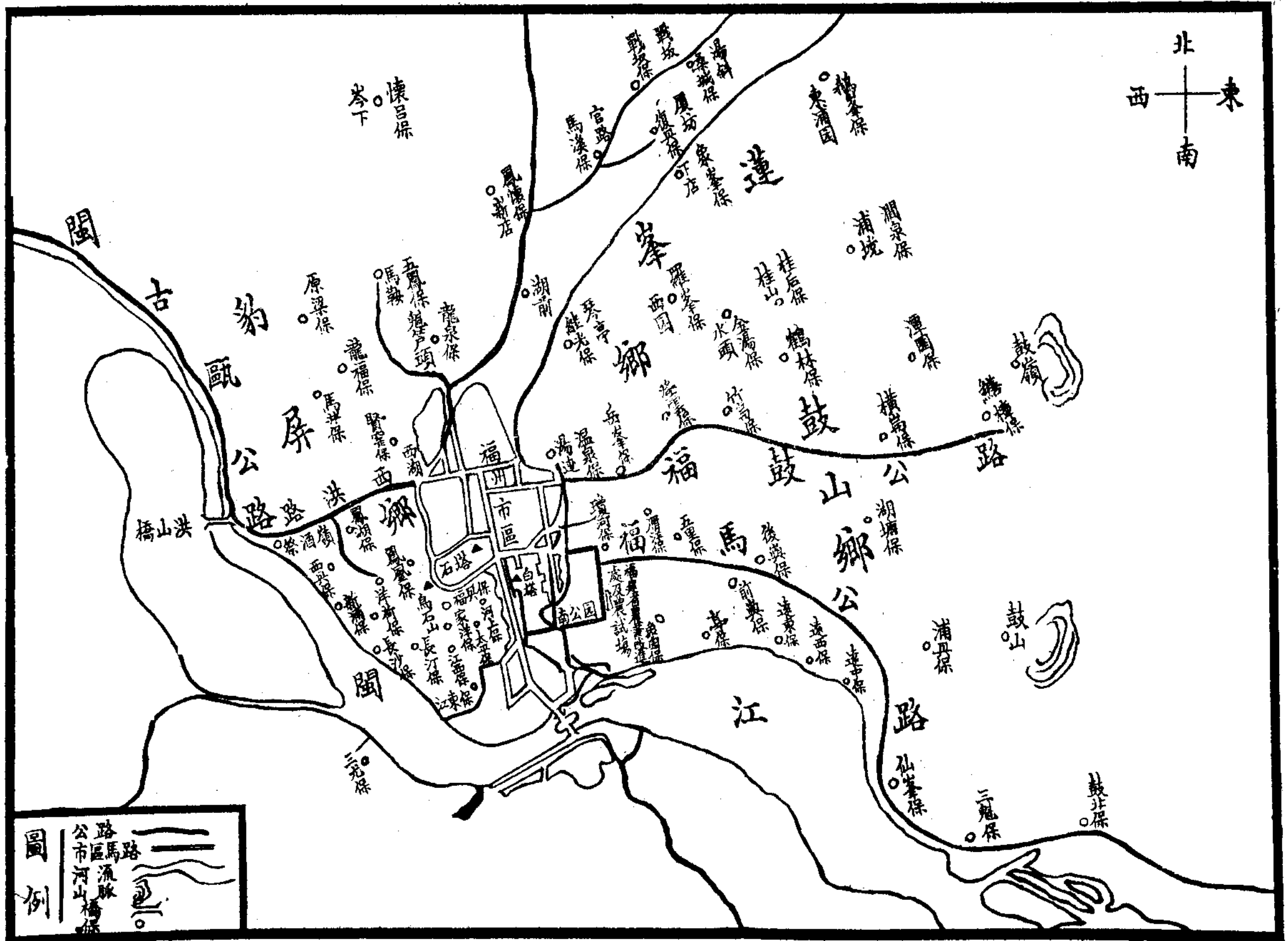
福建省農業改進處現存出版刊物一覽表

刊 物 名 稱	作 者
福 建 農 業	
第一卷第十期	
第一卷第十一期合訂本	
第二卷第一二期合訂本	
第二卷第五六七期合訂本	
第二卷第十十一十二期合訂本	
第三卷第五六期合訂本	
第三卷第七八九期合訂本	
第三卷第十十一十二期合訂本	
第四卷第一二三期合訂本	
第四卷第四五期合訂本	
研 究 報 告	
福建之棉產	于 紹 傑
福建之稻作	廖 進 三
多品種比較試驗之理論與實際	注 厥 明
平衡不完全區集試驗之理論與改正	黃 朕
荔枝酒釀造試驗報告	胡 光 烈
國茶改良之回顧	莊 曉 芳

水田粗大團體定量法在水稻栽培研究上之應用	陳	振	鐸
角肩椿象之初步觀察	馬	昂	千
紅茶製法及其品質與水色之相關研究	顧	華	孫
糯粳米理化性質之比較研究	終	進	三
用血清判斷法槍定若干稻種親緣關係之初步研究	湯	文	通
福建三十年度水稻地方品種檢定報告	終	進	三
苧麻蠹蝶生活更之初步觀察	陳	文	訊
福建省水稻地方品種檢定初步報告	終	進	三
農業建設與治蟲問題	宋	增	煥
福建省棉作害蟲之一瞥	馬	駿	超
兩種擬菌因子試驗設計及分析方法之介紹	終	進	三
閩粵湘滇川康六省昆蟲事業概況	馬	駿	超
閩西特種農制——芋子壩	馮		權
菲島椽蜂續誌	馬	駿	超
茶膏中咖啡鹼昇華提製法	余	小	宋
桃果枝環狀剝皮之生理現象及其促進果實早熟之效果	管		超
福建省蔗糖業	陳	明	璋
福建戰時移民之個案分析	鄭	林	寬
福建省租佃制度之計分析	鄭	林	寬
福建省農產貿易之研究	鄭	林	寬
福建之人與地	鄭	林	寬
福建省之農村金融	鄭	林	寬
福建省之農村勞動	鄭	林	寬
福州卅二南鄉柑桔之產銷	鄭	林	寬
福建省之農產物價	鄭	林	寬

讀者函索請匯郵包費福建農業每冊國幣壹萬元研究報告每冊伍千元

福州市郊全區鄉保分佈圖



福州市郊農村經濟之調查與分析

陳明璋

林永寬

農村經濟研究之目的，在乎探討農村經濟狀況與各種因素之關係，我國乃農立國之國家，農村經濟之充裕與否，亦即可決定國運之隆替，本市近郊農業環境缺乏準確統計之數字，對於一般農藝方式，農業經營，租佃制度，以及農民生活等等，不易說明其差異性。惟農具業有地域性，一切經濟上，社會上之改進工作，必須因地制宜，是欲發展農業之建設，宜先實地調查，而分析其真面目，以資改進之依據也。

一、調查之方法及範圍

查農村經濟各項材料之收集，主要者計有通信調查法，表格詢問法二種，本文乃係表格詢問調查法，由調查員持製就之表格，至農家依表中之問題，逐條發問，然後記其答案，此法優點在乎調查員能實地調查發問，可免誤解與疑難，至於調查範圍，以農家經濟之一切事項為主要對象，如農村學校，農戶與農民對總戶口之比較，耕地面積耕地利用，灌溉及排水，勞力供需，資金，生產品種類，產量及其利用，租佃關係，農民農產及農地之負擔，以及農村組織及農民團體等。

二、調查區域之狀況

本市市郊範圍（以下稱本區）限於鼓山、豹屏、蓮峯三鄉。鼓山鄉計有岳峯、竹嶼、潭園、鶴林、登雲、橫嶼、鑿樟、鼓嶺、後嶼、瓊河、聖亭、五里、湖塘、雁洋、象園、前嶼、遠東、遠西、遠中、仙峯、浦興、鼓北、三魁等共二十三保，學校則有第一中心小學校及第二中心小學校，他如國校則有竹嶼國校，仙峯國校，潭園國校，登雲國校，鼓嶺國校，象板國校，前嶼國校，仙峯國校，埠峰國校等。該鄉共計一，三七九戶，人口計三八，一〇〇人，農民為三二，二二五人，其佔總人數百分之八十四，六，而農戶數為六，五三一戶，其中自耕農計一，三七九戶，佔總農戶數百分之一九，半自耕農為一，七八二戶，佔總農戶百分之二五，佃農為三，三四〇戶，佔總農戶百分六十六，其中耕地面積水田約二七，〇四〇畝，每農戶平均可得耕地面積，合計耕地面積約二九，〇八三市畝，每農戶平均可得耕地面積四，六一市畝，茲以調查所得列表如下；

福州市郊鼓山鄉農戶及耕地面積調查表

民國三十六年三月

單位：戶 市畝

保別	農戶總數	農戶數			農戶數百分比			耕地總面積	每每均耕比
		自耕農	半自耕農	佃農	自耕農	半自耕農	佃農		
全鄉	6,501	1,374	1,782	3,340	19	25	56	28,950	4
岳峯	420	100	120	200	24	29	47	1,850	4
竹嶼	233	53	60	120	23	26	51	1,900	7
潭園	277	65	62	150	24	23	53	850	3
鶴林	358	48	60	250	14	17	69	1,600	4
澄雲	225	80	35	160	13	15	72	1,500	6
橫嶼	430	80	100	250	19	23	58	1,600	3
鱸樟	340	56	84	200	17	25	58	1,500	4
鼓嶺	245	38	57	150	14	24	52	1,000	4
後嶼	600	150	150	300	25	25	50	2,000	3
瓊河	70	15	17	38	20	24	56	300	4
聖亭	350	82	108	160	23	31	51	1,700	4
五里	453	93	150	210	25	33	48	1,900	4
湖塘	70	13	21	36	19	30	51	350	5
雁洋	223	53	70	100	24	31	45	750	3
象園	256	74	82	100	27	11	52	850	3
前嶼	172	42	40	90	25	25	50	700	4
遠東	212	55	57	100	26	26	48	1,400	6
遠西	128	32	40	56	25	31	44	900	7
遠中	165	35	50	80	21	30	49	900	5
仙峯	180	40	65	80	22	35	43	1,000	5

興	350	80	120	150	20	34	46	2,600	5.72
北	470	120	150	200	28	32	42	1,400	2.95
魁	269	25	84	160	9	31	60	1,200	4.45

交通方面，陸路則有福鼓公路，福馬公路為主，水路以閩江為主。

豹屏鄉計有原梁、龍福、馬井、賢窰、福興、鳳凰、鳳湖、家洋、西興、新浦、長沙、長汀、祥荷、江西、江東太平、河上、三尤等十八保，學校則有龍興國校，馬井國校及西興國校，共計二，二四六戶，人口計一一，九一四人，農民為九，二九二人，其佔總人數百分之七十八弱，而農戶數為一，七一七戶，但其中自耕農計四四一戶，佔總農戶數百分之三十二，佃農為八〇九戶，佔總農戶數百分之四十四，其中耕地面積水田約五，五九五市畝，旱田約四三五市畝，合計耕地面積六，〇三〇市畝，每農戶平均約得耕地，面積三，二八市畝。茲將調查所得列表如下：

福州市郊豹屏鄉農戶數及耕地面積調查表

民國三十六年三月

單位：戶 市畝

保別	農戶總數	農戶數			農戶數百分比			耕地總面積	每農戶平均耕地面積
		自耕農	半自耕農	佃農	自耕農	半自耕農	佃農		
全鄉	1,837	441	587	809	24	32	44	6,030	3.28
原梁	77	15	30	32	19	39	42	380	4.95
龍福	141	35	50	56	24	35	41	700	4.95
馬井	140	30	50	60	21	36	43	450	3.21
賢窰	90	20	30	40	22	33	45	200	2.22
福興	221	55	50	116	24	22	54	800	3.62
鳳凰	95	20	30	45	21	32	47	450	4.74
鳳湖	85	20	30	35	23	34	43	450	5.30
家洋	120	35	40	45	30	33	37	500	4.16
西興	125	35	40	50	28	32	40	400	3.20
新浦	90	15	30	45	17	33	50	250	2.80
長沙	96	26	30	40	27	31	42	300	3.15

長汀	105	35	30	40	33	28	39	250	7.16
祥荷	90	25	30	35	27	33	40	450	5.00
江西	175	30	45	100	23	26	51	150	0.85
江東	60	20	20	20	33	33	34	150	2.50
太平	50	10	20	20	20	40	40	50	1.00
河上	77	15	32	30	20	41	39	100	1.30
三尤	—	—	—	—	—	—	—	—	—

交通方面，陸路則以福洪公路為主，水路以閩江為主。

蓮峯鄉計有溫泉，羅峯，繼光，金湯，桂後，澗泉，鵝峯，五鳳，龍泉，鳳懷，懷品，馬溪，復興，戰坂，桑城等十六保，學校則有鳳懷第一中心小學校，象峯第二中心小學校，羅峯第三中心小學校以及溫泉國校，金湯國校，鵝峯國校，五鳳國校，懷品國校，復興國校，桑城國校等，共計六，三五七戶，人口計三二，四九〇人，農民為二八，六九四人，其耕農計一，二二四戶，佔總農戶數百分之二二，半自耕農為一，八〇〇戶，佔總農戶數百分之三二，佃農為二，五八〇戶，佔總農戶數百分之四四，其中耕地面積水田約一四，三九〇市畝，旱田約一，三五〇市畝，合計耕地面積約一五，六四〇市畝，每農戶平均可得耕地面積二，七八市畝。茲以調查所得列表如下：

福州市郊蓮峯鄉農戶數及耕地面積調查表

民國三十六年三月

單位： 戶 市畝

保別	農戶總數	農 戶 數			農 戶 數 百 分 比			耕地總面積	每農戶平均耕地面積
		自耕農	半自耕農	佃 農	自耕農	半自耕農	佃 農		
全鄉	5,614	1,224	1,810	2,580	22	32	46	15,640	2.78
溫泉	310	60	100	150	18	32	50	2,000	6.45
羅峯	380	80	140	160	21	37	42	1,500	3.94
繼光	370	80	140	150	22	38	40	1,400	3.71
金湯	211	41	70	100	20	33	47	600	2.84

桂後	207	37	80	90	18	18	44	400	1.93
淵泉	300	80	100	120	27	33	40	500	1.66
象峯	370	80	120	170	21	32	47	1,300	3.51
鵝峯	280	70	80	130	25	28	47	1,300	4.64
五鳳	500	100	150	250	20	30	50	1,000	2.00
龍泉	300	60	120	150	18	36	40	1,300	3.93
厝懷	502	102	150	250	20	30	50	1,000	1.99
懷品	370	100	1,20	150	27	32	41	540	1.48
馬溪	360	70	110	180	17	30	53	600	1.66
復興	380	80	110	180	21	32	47	600	1.58
戰械	570	120	140	250	23	27	50	1,000	1.98
柔城	234	64	70	100	27	30	43	600	2.56

交通方面則有從北門通馬坑，新店及崇福寺三條公路。

總之，本市近郊鼓山豹屏連峯等三鄉五十七保，中心小學五級，國民小學十九校，總戶數計九，九八二戶，人口總計八二，五〇四人，農民為七〇，二一一人，佔總人數百分之八，而農戶數為一三，九五二戶，但其中自耕農計三，〇四四戶，佔總農戶數百分之二二，半自耕農計四，一七九戶，佔總戶數百分之三〇，佃農為六，七二九戶，佔總戶數百分之四八，其中耕地面積，水田約四七，〇二五市畝，旱田約三，五九五市畝，合計耕地面積為五〇，六二〇市畝，每農戶平均可得耕地面積三·六二市畝。茲以總數列表如下：

福州市郊農戶數及耕地面積調查表

民國三十六年三月

單位： 戶 市畝

鄉別	農戶總數	農 戶 數			農 戶 數 百 分 比			耕地總面積	每農戶平均耕地面積
		自耕農	半自耕農	佃 農	自耕農	半自耕農	農		
全區	13,952	3,044	4,179	6,729	20	30	4850,620	3.62	
鼓山	6,501	1,379	1,782	3,800	19	25	5628,970	4.61	

豹屏	1.837	441	587	809	24	32	44	6.030	3.28
蓮峯	5.614	1.224	1.810	2.580	22	32	46	15.640	2.78

除東部有鼓山，鼓嶺以及北部有觀峯嶺，上浦山，蛾鼻嶺，公陵嶺大北嶺，虎爬嶺，蓮花峯古城山，五鳳山等所包圍之附近地多屬梯田外，其餘之地概屬平原。交通方面，陸路車有福鼓公路，福馬公路，西有西洪公路，北有從北門通馬坑，新店，崇福寺三條公路，水路則以閩江為主，尚稱發達，故本區與城市發生經濟關係極為密切。

三、農田水利

本區之農田水利，因地勢關係，除蓮峯鄉有觀峯嶺，上浦山，蛾鼻嶺，公陵嶺大北嶺，虎爬嶺，蓮花峯，古城山，五鳳山等及東部鼓山鄉之鼓山，鼓嶺所包圍附近山麓，多屬梯田，除一小部份水源缺乏，變為旱田，而大部份農民均有豐富之常識，利用山溪之坡度，築埧截流，開渠引水，以資灌溉，其餘大部份概屬平原曠野之地。茲將鼓山鄉耕地面積調查列表如下：

福州市郊鼓山鄉耕地面積調查表

民國三十六年年三月

單位：市畝

保別	合計	水 田						旱 田					
		上 等		中 等		下 等		上 等		中 等		下 等	
		面積	%	面積	%	面積	%	面積	%	面積	%	面積	%
全鄉	28.950	4.370	14	17.350	60	5.320	20	—	—	400	1	1.510	5
岳峰	1.850	200	11	1.280	69	340	18	—	—	—	—	30	2
竹嶼	1.760	200	12	1.120	66	300	17	—	—	—	—	30	5
潭園	850	120	14	600	70	30	13	—	—	—	—	100	12
鶴林	1.600	350	22	900	57	200	13	—	—	—	—	150	8
登雲	1.500	100	7	1,100	66	200	14	—	—	200	13	—	—
橫嶼	1.600	300	20	1,000	64	100	8	—	—	—	—	100	8
魁樟	1.500	200	12	900	62	300	20	—	—	—	—	100	6
鼓嶺	1,000	150	15	600	60	50	5	—	—	100	10	100	10

後嶼	2,000	200	10	800	40	1,000	50						
瓊河	300	50	17	200	66	50	17						
聖亭	1,700	250	17	1,000	60	450	26						
五里	1,900	300	16	1,000	52	600	32						
湖塘	350	100	30	100	30	150	40						
雁洋	750	150	20	400	54	200	26						
象園	850	100	12	600	70	150	18						
前嶼	700	200	29	300	42	200	29						
遠東	1,400	200	14	1,000	70	150	12					50	4
遠西	900	100	12	600	67	150	16					50	6
遠中	900	100	11	700	77	50	6					50	6
仙峯	1,000	100	10	750	75	50	5					100	10
浦興	2,000	300	15	1,200	60	400	20					100	5
鼓北	1,400	200	14	800	58	100	7			100	7	200	14
三魁	1,200	400	34	500	41	100	8					200	17

由上表觀之，可知鼓山鄉耕地面積共二八，九亞〇市畝，水田約二七，〇四〇市畝，其中上等田約四，三七〇市畝，佔耕地面積百分之六〇，下等田約五，三一〇市畝，佔耕地面積百分之二九，旱田約一，九一〇市畝，其中中等田四〇〇市畝，佔耕地面積百分之一，下等田約五，三二〇市畝，佔耕地面積百分之六。茲將豹屏鄉耕地面積調查所得列表如下：

福州市郊豹屏鄉耕地面積調查表

民國三十六年三月

單位：市畝

保別	合計	水田						旱田					
		上等		中等		下等		上等		中等		下等	
		面積	%	面積	%	面積	%	面積	%	面積	%	面積	%
全鄉	6,030	1,350	22	2,635	43	1,610	27	40	1	100	2	295	5

原梁	380	50	13	50	13	100	27	40	10	100	40	40	10
龍龜	700	150	21	350	51	100	14	—	—	—	—	100	10
馬井	450	130	29	190	42	80	18	—	—	—	—	50	11
寶窰	200	50	25	95	47	40	20	—	—	—	—	15	8
福興	800	200	25	400	50	150	19	—	—	—	—	50	6
鳳凰	450	100	22	200	44	150	34	—	—	—	—	—	—
鳳湖	450	100	22	200	44	150	34	—	—	—	—	—	—
家洋	500	100	20	200	40	200	40	—	—	—	—	—	—
西興	400	75	18	250	64	50	12	—	—	—	—	25	6
新浦	250	50	10	100	40	100	40	—	—	—	—	—	—
長沙	300	60	20	125	41	100	30	—	—	—	—	15	5
長汀	250	50	20	100	40	100	40	—	—	—	—	—	—
祥荷	450	100	22	200	44	150	34	—	—	—	—	—	—
江西	150	50	33	50	33	50	34	—	—	—	—	—	—
江東	150	50	33	50	33	50	34	—	—	—	—	—	—
太平	50	10	20	25	50	15	25	—	—	—	—	—	—
河上	100	25	25	50	50	25	25	—	—	—	—	—	—
三尤	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

由上表觀之可知豹屏鄉耕地面積共六，〇三〇市畝，水田約五，五九五市畝，其中上等田約一，三五〇市畝，佔耕地面積百分之二二，中等田約二，六三五市畝，佔耕地面積百分之四三，下等田約一，六一〇市畝，佔耕地面積百分之二，下等田約一，六一〇市畝，佔耕地面積百分之二七，旱田約四三五市畝，其中上等田約四〇市畝，佔耕地面積百分之一，中等田約一〇〇市畝，佔耕地面積百分之二，下等田約二九五市畝，佔耕地面積百分之五。茲再將蓮峯鄉耕地面積調查列表如下：

福州市郊遠峯耕地面積調查表

民國三十六年三月

單位：市畝

保別	合計	水田						旱田					
		上等		中等		下等		上等		中等		下等	
		面積	%	面積	%	面積	%	面積	%	面積	%	面積	%
全鄉	15,640	3,200	20	8,140	52	3,050	20	—	—	470	3	880	5
溫泉	2,000	500	25	1,000	50	500	25	—	—	—	—	—	—
羅峯	1,500	300	20	700	50	400	26	—	—	70	3	20	1
繼光	1,400	300	21	800	72	200	14	—	—	—	—	100	7
金湯	600	100	17	400	66	100	17	—	—	—	—	—	—
桂後	400	50	12	250	74	—	—	—	—	—	—	100	24
瀟泉	500	100	20	250	50	50	10	—	—	50	10	50	10
象峯	1,500	200	14	700	52	200	15	—	—	100	7	100	7
鵝峯	1,300	200	14	700	52	200	15	—	—	100	7	100	7
五鳳	1,000	200	20	500	50	200	20	—	—	50	5	50	5
龍泉	1,300	250	24	800	62	200	16	—	—	—	—	50	8
鳳懷	1,000	250	25	500	50	200	20	—	—	—	—	50	5
懷品	540	200	28	140	44	150	21	—	—	—	—	50	7
馬溪	600	100	16	200	32	250	44	—	—	—	—	50	8
復興	600	100	16	200	32	200	44	—	—	—	—	50	8
戰板	1,000	200	20	600	60	100	10	—	—	—	—	50	5
桑城	600	150	24	400	52	50	8	—	—	—	—	50	8

由上表觀之，可知遠峰鄉耕地面積約一五，四六〇市畝，水田約一四，三九〇市畝，其中上等田約三，二〇〇市畝，佔耕地面積百分之二〇，中等田約八，一四〇市畝，佔耕地面積百分之五二，下等田約三，〇五〇市畝，佔耕地面積百分之二〇；旱田約一，三五〇市畝佔耕地面積百分之三，下等田約八〇八市畝，佔耕地面

積百分之五。

總之，三鄉合計耕地面積約五·六二〇市畝，水田約四七，〇二五市畝，佔耕地面積百分之九三，其中上等田約八，九二〇市畝，佔耕地面積百分之十八，中等田約二八，一二五市畝，佔地耕面積百分之五六，下等田約九，九八〇市畝，佔耕地面積百分之十九；旱田約四〇市畝佔耕地面積百分之，〇一，中等田約九七〇市畝，佔耕地面積百分之二，下等田約二，六八五市畝，佔耕地面積百分之五。茲以本區耕地面積調查所得總數列表如下：

福州市郊全區耕地面積調查表

民國三十六年三月

單位：市畝

保別	合計	水田						旱田					
		上等		中等		下等		上等		中等		下等	
		面積	%	面積	%	面積	%	面積	%	面積	%	面積	%
全區	50.620	8.920	18	28.125	56	9.985	19	40	0.01	970	2	2.685	5
鼓山	28.950	4.370	14	17.350	60	5.320	20	—	—	400	1	1.510	5
豹屏	6.030	1.350	22	2.635	43	1.610	27	40	1	110	2	295	5
蓮峯	15.640	3.200	20	8.140	52	3.050	20	—	—	470	3	880	5

由上表觀之，可知本市郊一帶所有田地多屬水田，其佔耕地面積百分之九三，蓋因地多平原曠野，故其栽種作物均以水稻，小麥為主，至於旱田則係近山之麓，如梯之屬，水源不易灌溉之處，栽種雜糧以甘薯為主，園圃則多種植蔬菜。

至於水利方面，則有灌溉及排水兩方面，本區多栽種水稻須雨量甚多，故對於排水方面極少注意，而對於灌溉方面，極其重視，故水田灌溉，各地利用地形，開闢河道，以資灌溉，如水源缺乏，則以龍骨俵以河內之水，源源於附近農田之內。此種方法，極其普遍，他如渠塘，井水亦形少見，茲先以鼓山鄉水田灌溉列表如下：

福州市郊鼓山鄉水田灌溉調查表

民國三十六年三月

單位：市畝

保別	灌溉事業別	原來可以灌溉面積	近來實際受益田畝	水田面積
全鄉	各大浦渠	19.700	16.700	27.840

岳	峯	大 浦	1,700	1,500	1,820
竹	嶼	大 浦	1,500	1,350	1,620
潭	園	東 山 溪	800	600	750
鶴	林	溪 口 渠	1,500	1,350	1,450
登	雲	提 井 溪	1,500	1,350	1,200
橫	與	—————	—————	—————	1,400
睡	樟	—————	—————	—————	1,400
鼓	嶺	—————	—————	—————	900
後	嶼	市 頭 浦	2,000	1,500	2,000
瓊	河	壯 後 浦	300	250	200
聖	亭	流 當 浦	1,600	1,500	1,700
五	里	湖 龍 浦	1,800	1,650	1,900
湖	塘	—————	—————	—————	350
雁	洋	新 港	800	650	750
象	園	大 道 浦	800	600	750
前	嶼	市 頭 浦	900	600	850
遠	東	遠 洋 浦	1,200	1,200	700
遠	西	遠 洋 浦	900	800	1,400
遠	中	遠 洋 浦	1,000	800	900
仙	峯	—————	—————	—————	900
浦	興	遠 洋 浦	1,500	1,000	1,000
鼓	北	—————	—————	—————	2,000
三	魁	—————	—————	—————	1,350

由上表可知，鼓山鄉二十三保共計十六條大浦，原來可以灌溉水田面積達一九，七〇〇市畝，而近來水田受益面積僅一六，七〇〇市畝，但水田面積計二七，八

四〇市畝，其受益不到之水田面積尚差一一，一四〇市畝。次將豹屏鄉水田灌溉面積，就調查所得，列表如下：

福州小郊豹屏鄉水田灌溉調查表

民國三十六年三月

單位：市畝

保別	灌溉事業別	原來可以灌溉面積	近來實際受益田畝	水田面積
全鄉	各天浦渠	5.260	4.320	5.595
原梁	原梁浦	400	300	0.200
龍福	龍福浦	60	50	600
馬井	湖尾浦	400	350	400
賢窰	道樹洋假	200	150	185
福興	西井下浦	700	600	750
鳳凰	玉山堂浦	500	400	450
鳳湖	西河假	400	350	450
家洋	太平溝	450	400	500
西興	溝裡浦	400	350	375
新浦	新道浦	300	400	250
長沙	長沙浦	300	350	285
長汀	長沙浦	250	200	250
祥荷	上荷浦	450	400	450
江西	浦西浦	150	100	150
江東	太平浦	150	100	150
大平	太平浦	50	40	50
河上	長頭浦	100	80	100
三尤	——	——	——	——

由上表可知，豹屏鄉共計十八保，計有十四條大浦，原來可以灌溉水田面積五，二六〇市畝，而近來水田受益面積僅四，三二〇市畝，但水田面積計五，五九五市畝，其受益不到之水田面積尚差一，二七五市畝。再將蓮峯鄉水田面積，就調查所得列表如下：

福州市郊蓮峯鄉水田面積調查表

民國三十六年三月

單位：市畝

保 別	灌 溉 事 業 別	原來可以灌溉面積	近來實際受益田畝	水 田 面 積
全 鄉	各大浦渠	10.800	8.600	14.290
溫 泉	附 城 河	2.000	1.500	2.000
羅 峯	西 園 浦	1.600	1.400	1.400
繼 光	茶 園 浦	1.200	1.000	1.300
金 湯	水 頭 浦	500	400	600
桂 後	——	——	——	300
淵 泉	——	——	——	400
象 峯	龍 坑 溪	1.000	600	1.100
鵝 峯	下 井 溪	1.000	800	1.100
五 鳳	戶 頭 浦	900	800	900
龍 泉	湖 前 浦	1.200	1.000	1,250
鳳 懷	三 條 浦	1.000	800	950
懷 品	后 瑄 浦	400	300	490
馬 溪	——	——	——	550
復 興	——	——	——	550
戰 板	——	——	——	900
桑 城	——	——	——	500

由上表可知，蓮峯鄉共計十六保，計有一〇條大浦，原來可以灌溉水田面積一〇，八〇〇市畝，而近來水田受益面積僅八，六〇〇市畝，但水田面積計一四，二九〇市畝，其受益不到之水田面積尚差五，六九〇市畝。總上所述，所得調查總數列表如下：

福州市郊全區水田灌溉調查表

民國三十六年三月

單位：市畝

鄉別	灌溉事業別	原來可以灌溉面積	近來實際受益田畝	水田面積
全區	四十三條大浦	35.760	29.620	47,720
鼓山	十六條大浦	19.700	16.700	27,840
豹屏	十七條大浦	5.260	4.320	5,590
蓮峯	十條大浦	10.800	8.600	14,290

總上所述本市市郊計三鄉五十七保，四十三條大浦，其原來可以灌溉水田面積三五，七六〇市畝，而水田近來受益面積僅二九，六二〇市畝，但水田面積計四七，七二〇市畝，其受益不到之水田面積尚差一八，一〇〇市畝，此種調查統計數字，係能指出河流，浦名之數字，估計而得，其實際則有無數小溪，小河，無名之浦，以供灌溉者，不知其數，惟就調查所知者，則各大浦溪原來受益田畝為多，推原其故，實因各地河流年久失修，致河底漸高，水路不能暢流，而蓄水能力，形成極少，而水田變為荒廢，此種損害與農民信仰力，團結力或其財力，物力稍不安全，勢必無法重修，坐使每况愈下，終必改就他業，或遷居他處，致使農村破產之主因也，故政府當局宜以財力幫助，人力指導，官民合作，濬修河道，以資繁華農村經濟為其先決之條件也，至於排水方面，則屬少見，無統計數字可言，蓋因本區水稻只慮無雨，不慮水多，故對於灌溉事業比排水事業重視，惟時值在六月間，有幾次上流雨量下降過多，溪洪暴漲，而本區為鼓山鄉及豹屏鄉地勢較低，蓄水之地形成澤國，此種現象，如延長時日，勢必影響農作之收成，此係整個閩江水利之問題，而對於溝渠築閘以及建埧築堤之工程，亦當注意，以防溪洪之侵害也。

四、農地之利用

本區地近都市，人口衆多，除少部分就業者，其大部分均以務農為生，農民佔百分之八五，但另一方面感到耕地面積之缺乏，雖耕地利用多係集約經營，惟因

農村經濟之不裕，而使耕地之荒蕪，殊屬難免，在此糧食不能自給之市郊，對於耕地之利用實有改良之必要，據本次調查，本區耕地面積為五〇，六二〇市畝，全區農戶總數為一三，九五二戶，平均分配每農戶可攤地三，六七市畝，且知全區農民數為七〇，二一一人，若以農民數除耕地總面積，則每農民僅攤〇，七一市畝餘，尚不及一畝而能維持適當生活，事實顯然，據英人米德爾頓氏計算，歐美各國農民每年約需耕地一二，五英畝，約合七，五至一五市畝，以每農民所需最低之七，九市畝而言，以本區農民非需五五四，六六七市畝，不足維持水平線上之生活，按陳昌蔭氏曾導全國耕地與人口作綜合統計，指出全國農戶，每戶均攤耕地二〇，五五畝，合一八，五〇市畝，全國農民每人均攤耕地四，〇九畝，合三，六八市畝，以此數乘農民總人數，則得六九，三市畝，以與本市郊耕地總面積五〇，六二〇相較，懸殊遠甚。

就各保言之，每農戶攤得耕地較多之地為鼓山鄉竹嶼保得七三〇市畝，最少者為豹屏鄉三尤保，因該保全係以造船為生，對於耕地面積几等於零。平均各保各得耕地面積八九六市畝而規模之小，可見一般矣。

至於每農戶與其田地之距離，以全體農戶言之，最遠一，八市里最近為〇，一市里，自耕農戶最遠為一，一市里，最近為〇，一市里，平均為〇，六市里，半自耕農最遠為一，八市里，最近為〇，二市里，平均為一，〇市里佃農戶最遠為二，三市里，最近為〇，三市里，平均為一，三市里，是則佃農之農舍距離其耕地二，三市里為最遠，自耕農戶為〇，六市里為最近，若以全體農戶言之，則平均為一，〇市里，此種路途遙遠，往返費時，不免減少生產能力。至於耕地經營，就調查所得結果，列表如下：

福州市郊全區耕地經營調查表

民國三十六年三月

單位：市畝

鄉保別	耕種方式				栽種農作物					
	集約		粗放		穀物		蔬菜		菓樹及特用作物	
	實數	%	實數	%	實數	%	實數	%	實數	%
全區	50.620	100	—	—	47.991	94.84	711	1.37	1.918	3.77
鼓山鄉	28.950	100	—	—	28.865	99.70	34	0.10	50	0.20
岳峯	1.850	100	—	—	1.812	99.57	3	0.15	5	0.28

竹嶼	1.700	100	—	—	1.697	99.86	3	0.14	—	—
潭園	850	100	—	—	842	99.76	3	0.40	5	0.54
麓林	1.600	100	—	—	1.597	99.81	3	0.10	—	—
登雲	1.500	100	—	—	1.500	100.00	—	—	—	—
橫嶼	1.600	100	—	—	1.596	99.75	4	0.25	—	—
羅樟	1.500	100	—	—	1.500	100.00	—	—	—	—
鼓嶺	1.000	100	—	—	980	98.00	—	—	20	2.00
後嶼	2.000	100	—	—	1.977	98.05	3	0.17	20	1.00
瓊河	300	100	—	—	298	99.33	2	0.67	—	—
聖亭	1.700	100	—	—	1.700	100.00	—	—	—	—
五里	1.900	100	—	—	1.900	100.00	—	—	—	—
湖塘	350	100	—	—	350	100.00	—	—	—	—
雁洋	750	100	—	—	750	100.00	—	—	—	—
象園	850	100	—	—	850	100.00	—	—	—	—
前嶼	700	100	—	—	700	100.00	—	—	—	—
遠東	1.400	100	—	—	1.400	100.00	—	—	—	—
遠西	900	100	—	—	900	100.00	—	—	—	—
遠中	900	100	—	—	900	100.00	—	—	—	—
仙峯	1.000	100	—	—	996	99.60	4	1.40	—	—
浦興	2.000	100	—	—	1.997	99.85	3	0.15	—	—
鼓北	1.400	100	—	—	1.398	99.85	2	0.15	—	—
三魁	1.200	100	—	—	1.196	99.66	4	0.34	—	—
豹屏鄉	6.030	100	—	—	5.973	99.05	39	0.50	18	0.45
原梁	380	100	—	—	377	99.21	3	0.79	—	—
龍福	700	100	—	—	695	99.28	5	0.72	—	—

馬井	450	100	—	—	447	99.33	3	0.67	—	—
賢窰	200	100	—	—	199	99.50	1	0.50	—	—
福興	800	100	—	—	795	99.38	5	0.62	—	—
鳳凰	450	100	—	—	448	99.55	2	0.45	—	—
鳳湖	450	100	—	—	448	99.55	2	0.45	—	—
家洋	500	100	—	—	497	99.40	3	0.60	—	—
西興	400	100	—	—	393	98.22	2	0.51	5	1.27
新浦	250	100	—	—	245	98.00	1	0.40	4	1.60
長沙	300	100	—	—	294	98.00	1	0.40	5	1.60
長汀	250	100	—	—	249	99.40	1	0.60	—	—
祥荷	450	100	—	—	443	99.77	2	0.23	—	—
江西	150	100	—	—	149	99.37	1	0.63	—	—
江東	150	100	—	—	149	99.37	1	0.63	—	—
太平	50	100	—	—	41	82.00	5	10.00	4	8.00
河上	100	100	—	—	99	99.00	1	1.00	—	—
三尤	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
蓮峯鄉	15.640	100	—	—	13.652	87.22	638	4.78	1850	8.00
溫泉	2.000	100	—	—	1.400	70.00	600	30.00	—	—
羅峰	1.500	100	—	—	1.449	96.66	1	0.07	50	3.27
繼光	1.400	100	—	—	1.397	99.78	3	0.22	—	—
金湯	600	100	—	—	296	49.33	4	0.67	300	50.00
桂後	400	100	—	—	395	98.75	5	1.25	—	—
湖泉	500	100	—	—	498	99.60	2	0.40	—	—
象峯	1.300	100	—	—	1.297	99.77	3	0.23	—	—
鵝峯	1.300	100	—	—	1.296	99.75	4	0.25	—	—

五鳳	1,000	100	—	—	695	99.50	5	0.50	300	50.00
龍泉	1,300	100	—	—	1,298	99.78	2	0.22	—	—
鳳懷	1,000	100	—	—	999	69.90	1	0.12	300	30.00
懷品	540	100	—	—	337	62.41	3	0.56	200	37.03
馬溪	600	100	—	—	398	66.33	2	0.34	200	33.33
復興	600	100	—	—	399	66.35	1	0.30	200	33.33
戰板	1,000	100	—	—	698	69.80	2	0.22	300	30.00
桑城	600	100	—	—	60	10.00	—	—	—	—

由上表可知，耕地經營方式，均係集約經營，全區面積約〇，五六二〇市畝，平均每保僅可得八八八市畝之地面積，作集約之經營，栽種農作物，多以穀物為主，其中以水稻為最，小麥次之，其實數為四七，九九一市畝，平均每保可得穀物耕地面積八四一市畝，其佔總耕地面積百分之九四，八六，本區係水稻兩獲區，其早稻收成較多，一般觀察，每畝最低年平均可得三五〇市斤左右，而晚稻較少，最低每畝亦可得二〇〇市斤，合計最低可收穀五五〇市斤左右，若以此較乘以農田面積四七，九九一市畝，則年可收穀二六，三九五，〇五〇市斤，此種巨量之收穫，為農家主要經濟之來源也，至於小麥，則近年來政府盡力提倡冬耕，對於小麥之產量，每畝若以最低〇，五〇市斤計算，則每年亦可得七，一九八，六五〇市斤之小麥數量，其幫助農家經濟之收穫，亦有其功也。本區為蔬菜，其實數為七一一市畝，平均每保可得蔬菜耕地面積一三市畝弱，其產量最多者，首推蓮峯鄉溫溫泉保為最多，數達六〇〇市畝左右，佔該保耕地總面積百分之三〇，此種大量之栽種，均以出賣營利為目的，其餘各保種植蔬菜數量，僅一畝至五六畝左右，為其農家次要之作物，均以自給為主，再其次為菓樹及特用作物，其面積實數為一，九一八市畝，每保平均可從栽種面積三三，六三市畝，其佔總耕地面積百分之三，七七，其中包括有鼓山鄉之岳峯，潭園，鷺樟，鼓嶺及豹屏鄉之西興，新浦，長沙，大平各保之菓樹外，他如蓮峯鄉羅峯保之苜蓿，五鳳保之馬駿甘蔗，極其著名，懷品，馬溪兩保之菜頭，復興戰板兩保之芋頭，產量甚多，對於農家經濟之收入，不可不謂多矣。

（附表四）

五、勞力供需

據此調查所知，本區人口總數為一六，七四八戶，而農戶數計一三，九五二戶，佔總戶數百分之八三，三〇左右，總人數共八二，五〇四人，農民數共為七〇，

二一一人，其佔總人數百分之八五，一左右，但全區耕地面積為五〇·六二〇市畝，每農戶平均可得耕地面積三·六二市畝，若以農戶數除農民數，則每農戶平均得四·八人，即將近五人，則每農民平均所得耕地面積〇·七一市畝弱，即每農民所得耕地面積尚不及一畝，地狹人稠，農工分配應有供過於求之現象，但事實上並不如此，以農業經營方式落後，且耕地均零星分散，因此對於農工勞力之使用，顯有浪費人力之現象。茲將福州市郊全區農工勞力調查列表如下：

福州市郊全區農工勞力調查表

民國三十六年三月

單位：元

鄉保別	農家之供需				農家工資			
	長工		短工		長工		短工	
	家數	%	家數	%	最高供	最低供	農忙不供膳	農閒供膳
全區	164	0.01	430	0.03	360.000	12.000	—	3.000
鼓山鄉	83	0.01	194	0.03	360.000	12.000	—	3.000
岳峯	5	0.01	10	0.02	360.000	12.000	—	3.000
竹嶼	3	0.01	5	0.02	360.000	12.000	—	3.000
潭園	3	0.01	7	0.02	360.000	12.000	—	3.000
鶴林	4	0.01	8	0.02	360.000	13.000	—	3.000
登雲	3	0.01	6	0.02	360.000	12.000	—	3.000
橫嶼	5	0.01	13	0.02	360.000	12.000	—	3.000
懸樟	4	0.01	9	0.02	360.000	12.000	—	3.000
鼓嶺	3	0.01	9	0.04	360.000	12.000	—	3.000
後嶼	6	0.01	14	0.02	360.000	13.000	—	3.000
瓊河	2	0.03	8	0.11	360.000	12.000	—	3.000
聖亭	6	0.02	14	0.05	360.000	12.000	—	3.000
五里	8	0.02	15	0.04	350.000	12.000	—	3.000

湖塘	3	0.04	8	1.00	360.000	12.000	—	3.000	—	—
雁洋	6	0.03	9	0.04	360.000	12.000	—	3.000	—	—
象園	5	0.02	8	0.03	360.000	12.000	—	3.000	—	—
前嶼	3	0.02	7	0.04	360.000	12.000	—	3.000	—	—
遠東	4	0.02	8	0.04	360.000	12.000	—	3.000	—	—
遠西	5	0.03	14	1.00	360.000	12.000	—	3.000	—	—
遠中	3	0.02	8	0.04	360.000	12.000	—	3.000	—	—
仙峯	1	0.01	9	0.04	360.000	12.000	—	3.000	—	—
浦興	—	—	—	—	360.000	12.000	—	3.000	—	—
鼓北	1	—	5	0.01	360.000	12.000	—	3.000	—	—
三魁	—	—	—	—	360.000	12.000	—	3.000	—	—
豹屏鄉	32	0.02	100	0.05	360.000	12.000	—	3.000	—	—
原梁	—	—	3	0.04	360.000	12.000	—	3.000	—	—
龍福	2	0.01	7	0.05	360.000	12.000	—	3.000	—	—
馬井	3	0.02	9	0.06	360.000	12.000	—	3.000	—	—
賢窰	2	0.02	7	0.07	360.000	12.000	—	3.000	—	—
福興	1	—	3	0.01	360.000	12.000	—	3.000	—	—
鳳凰	1	0.01	8	0.08	360.000	12.000	—	3.000	—	—
鳳湖	1	0.01	7	0.09	360.000	12.000	—	3.000	—	—
家洋	2	0.01	4	0.03	360.000	12.000	—	3.000	—	—
興西	3	0.02	8	0.06	360.000	12.000	—	3.000	—	—
新浦	—	—	9	0.10	360.000	12.000	—	3.000	—	—
長沙	3	0.03	4	0.04	360.000	12.000	—	3.000	—	—
長汀	2	0.02	5	0.04	360.000	12.000	—	3.000	—	—
祥荷	1	0.01	3	0.03	360.000	12.000	—	3.000	—	—

江西	6	0.04	7	0.05	360.000	12.000	—	3.000	—	—
江東	3	0.05	5	0.06	360.000	12.000	—	3.000	—	—
太平	1	0.02	8	1.60	360.000	12.000	—	3.000	—	—
河上	1	0.01	3	0.04	360.000	12.000	—	3.000	—	—
三尤	—	—	—	—	360.000	12.000	—	3.000	—	—
蓮峯鄉	.49	0.01	136	0.02	360.000	12.000	—	3.000	—	—
溫泉	2	0.01	7	0.02	360.000	12.000	—	3.000	—	—
羅峰	1	—	9	0.02	360.000	12.000	—	3.000	—	—
繼光	3	0.01	6	0.02	360.000	12.000	—	3.000	—	—
金湯	3	0.01	8	0.04	360.000	12.000	—	3.000	—	—
桂後	2	0.01	7	0.03	360.000	12.000	—	3.000	—	—
湖泉	1	—	3	0.01	360.000	12.000	—	3.000	—	—
象峯	9	0.02	10	0.03	360.000	12.000	—	3.000	—	—
鵝峯	5	0.02	13	0.01	360.000	12.000	—	3.000	—	—
五鳳	8	0.01	17	0.03	360.000	12.000	—	3.000	—	—
龍泉	3	0.01	8	0.05	360.000	12.000	—	3.000	—	—
風懷	1	—	7	0.03	360.000	12.000	—	3.000	—	—
懷品	2	0.01	8		360.000	12.000	—	3.000	—	—
馬溪	1	—	8		360.000	12.000	—	3.000	—	—
復興	3	0.01	7		360.000	12.000	—	3.000	—	—
戰板	2	—	6		360.000	12.000	—	3.000	—	—
桑城	3	0.01	7		360.000	12.000	—	3.000	—	—

由上表可知，近來糧價飛漲，長工例須供膳，而工資最高者每月達三六〇，〇〇〇元，最低者僅一二，〇〇〇元，一般農業多已無力負擔，致在總農戶數一三，九五二戶中，其長工家數只有八三戶，其佔總農戶百分之〇，五九，其數目之微

，可想見知，但當農忙季節，農家戶短工實有其必需者，故在耕農戶一三，九五二中，其短工家數約一九四戶，其佔總農戶數百分之一，三九，其數目亦少，蓋因其農忙時一般日常從事於其他工作之男工可以幫忙，且在農民關係中亦可互相幫助，且其工資除供膳工日祇三，〇〇〇元左右之工資，故對於短工之雇用，其數之少可知矣，由此可知，一方面固可表示農工工資伴隨物價漲勢而急劇增加，使超過大多數農家之負擔，但在另一方面，則已足表明農村勞工之剩餘，而大多數之男工在農閒時，多從事於其他職業，而幫助農家經濟之不足，此種無地可耕之剩餘農工，頗堪注意。

以畜力言之，或國農業落後，尙未能利用科學耕種，因此農家主要役畜之耕牛，仍為構成農業生產要素勞動一項中之主要部份。尤以農業人口漸趨減少，勞工尤形缺乏，牛工之供給，遂益有其重要性，市郊牛工供給情形，就將此次調查結果列表如下：

福州市郊全區牛工勞力調查表

民國三十年六月三月

單位：元

鄉保別	牛 工 之 供 需				牛 工 工 資			
	畜 養 頭 數	耕 牛 家 數	僱 用 家 數	需 牛 工 佔 總 農 戶 %	供 最 高	飼 最 低	不 供 最 高	飼 最 低
全 區	648	519	13,873	9.3	30.000	25.000	—	—
鼓山鄉	278	175	6,336	89.7	30.000	25.000	—	—
岳 峯	15	14	406	96.6	30.000	25.000	—	—
竹 嶼	10	9	224	96.6	30.000	25.000	—	—
潭 園	9	8	269	97.1	30.000	25.000	—	—
鶴 林	15	12	346	96.6	30.000	25.000	—	—
登 雲	10	10	215	95.5	30.000	25.000	—	—
橫 嶼	7	6	424	98.6	30.000	25.000	—	—
鯉 樟	12	12	328	96.4	30.000	25.000	—	—
鼓 嶺	10	9	236	95.3	30.000	25.000	—	—

後嶼	10	9	591	98.5	30.000	25.000	—	—
瓊河	4	4	66	94.3	30.000	25.000	—	—
聖亭	9	9	341	97.4	30.000	25.000	—	—
五里	10	10	443	97.7	30.000	25.000	—	—
湖塘	6	5	65	92.8	30.000	25.000	—	—
雁洋	5	4	219	98.2	30.000	25.000	—	—
象園	6	5	251	98.0	30.000	25.000	—	—
前嶼	11	11	161	93.6	30.000	25.000	—	—
遠東	8	8	204	96.2	30.000	25.000	—	—
遠西	12	11	117	91.4	30.000	25.000	—	—
遠中	4	4	161	97.5	30.000	25.000	—	—
仙峯	4	4	181	97.8	30.000	25.000	—	—
舖興	—	—	350	100.0	30.000	25.000	—	—
鼓北	1	1	469	99.7	30.000	25.000	—	—
三魁	—	—	269	100.0	30.000	25.000	—	—
豹屏鄉	285	220	1497	87.1	30.000	25.000	—	—
原梁	18	16	61	79.2	30.000	25.000	—	—
龍福	12	11	130	92.1	30.000	25.000	—	—
馬井	17	15	125	89.2	30.000	25.000	—	—
寶箬	8	8	82	91.1	30.000	25.000	—	—
福興	9	8	213	98.8	30.000	25.000	—	—
鳳凰	8	8	87	91.5	30.000	25.000	—	—
鳳湖	18	16	69	81.1	30.000	25.000	—	—
家洋	16	15	105	87.4	30.000	25.000	—	—
興西	12	12	113	90.4	30.000	25.000	—	—

新	浦	18	17	73	81.1	30.000	25.000	—	—
長	沙	16	15	81	84.8	30.000	25.000	—	—
長	汀	12	12	93	78.5	30.000	25.000	—	—
祥	荷	11	11	79	87.7	30.000	25.000	—	—
江	西	15	14	161	92.0	30.000	25.000	—	—
江	東	10	10	50	83.3	30.000	25.000	—	—
太	平	20	18	32	64.0	30.000	25.000	—	—
河	上	15	14	63	81.8	30.000	25.000	—	—
三	尤	—	—	—	—	30.000	25.000	—	—
蓬	峯鄉	130	124	490	97.7	30.000	25.000	—	—
溫	泉	8	8	302	97.4	30.000	25.000	—	—
羅	峰	15	19	366	96.3	30.000	25.000	—	—
繼	光	10	4	361	97.9	30.000	25.000	—	—
金	湯	2	2	209	99.0	30.000	25.000	—	—
桂	後	10	10	197	95.1	30.000	25.000	—	—
澗	泉	5	5	295	75.6	30.000	25.000	—	—
象	峯	2	2	368	99.4	30.000	25.000	—	—
鵝	峯	2	2	278	99.2	30.000	25.000	—	—
五	鳳	5	4	496	84.0	30.000	25.000	—	—
龍	泉	10	9	321	97.2	30.000	25.000	—	—
鳳	懷	15	14	488	97.2	30.000	25.000	—	—
懷	品	2	2	368	99.4	30.000	25.000	—	—
馬	溪	9	9	351	97.5	30.000	25.000	—	—
復	興	10	10	370	97.3	30.000	25.000	—	—
戰	板	12	12	498	97.6	30.000	25.000	—	—
桑	城	13	12	222	94.9	30.000	25.000	—	—

由上可知，全區畜養耕牛僅二七八頭，計一七五家，佔總農家數百分之一，二五畜養耕牛僅二七八頭，計一七五家佔總農家數百分之一，二五，而雇用牛工家數達一二，七七七戶，佔總農家數百分之九八，七五，且牛工工資多係供飼，其最高日達三〇，〇〇〇元，最低日達二五，〇〇〇元平均亦當日達二七，五〇〇〇元，若以此數乘上雇用牛工一二，七七七戶，則每次農作開始在此三鄉中當費三五，一，三六七，五〇〇元，如此鉅款之支出，即除一小部份牛家營利外，其大部份之農家，均遭受嚴重經濟之負擔，若逢農作開始之時，如無此筆鉅款，則田園勢將任其荒蕪，是故對於耕牛之保護以及補救之問題，形成極其嚴重性矣。

六、租佃制度之關係

關於本省地權之分配情形，從此次調查農戶所佔百分率之多寡，當能窺見地權分配情形，據調查所知，全市郊農戶總數為一三，九五二戶，其中自耕農佔百分之二二，半自耕農佔百分之三〇，而佃農佔百分之四八，由此即可知全無田地耕種之農民佔百分之四十八，僅有一部份田產權而另一部份係佃耕地人土地之農民佔百分之三〇，而有全部田產權之農民佔百分之二二，地租係使用土地所付與之報酬，就其形態言，有工租，物租，與錢租三種，在本市市郊言之，均以穀租為主，蓋因本省田地以米產為主，而物價漲落難測，以谷代租，主佃均有便利之處，谷租之租額係按契約或立時約定，惟租用期短者僅用口頭議定，亦視業佃雙方之感情如何，至於有契約者多經有中人介紹，從中說合，約明年限，租額，例外情形處理辦法等，經同意始行立契承租，而租佃時間，多以不定期為主體，當租佃契成立之後，佃戶即可開始耕作，非過佃戶不交佃租，或耕作不力，或有其他背信行為，地主決不至將其所佃出之田地收回。本區係兩熟之田，按額分為兩次一在七月繳納，一在十一月繳納，其他各種作物，按期收成後繳，納此種繳租手續，有由佃戶將應納之額，送至田主家中者，此係其當時按其田地之好壞而規妥其每畝應繳之數量，有由田主自身，或派經理前往田間監視分收者，其數目則視其所耕種田地正產物收穫總額之百分五十，有以乾谷，有以濕谷，更有以白米者，種種不同情況，皆係按照租佃契約，或口頭交議履行，至於本年起中央三申五令各地，切實奉行三七五納租後，各地應當依法實行，租額不得超過地正產物收穫總額之百分三十七點五之規定，惟當法令初行之期，接近省會市郊各鄉較易推行，雖大部份實行，而小部份尚未實行，殊屬難免之處，蓋因間有一部份地主苛刻成性，不顧佃農之利益，不予減租，依不定期之契約或面議，及原主取贖不拘年限之列，一部佃農因恐無地可耕，只得放棄減租以求緩佃，由此觀之，吾人已知上述，佃農佔百分之四八，半自耕農佔百分之三十，若以此之半屬於佃農，則佃農之數意佔百分六十三，如此大多數無地可耕之佃農，若以耕地總面積五〇，六二〇市畝，乘以百分之六十三，則有三四，八九一市畝之耕地面積，屬於納租田畝之列，本區為水稻兩熟區，若以早稻每畝產量平均

爲三五〇市斤，與晚稻每畝產量平均爲二五〇市斤計算之和，則平均年產早晚稻穀六〇〇市斤，若以應當繳納田租之三四，八九一市畝之耕地面積，若乘百分之七十爲已實行三七五納租之畝數，則得二四，四二四市畝之田地，爲已實行三七五納租而應當納租之畝數，再以已實行三七五之納租之每畝年當繳納二二五市斤之穀物乘之，則得五，四九五，四〇〇市斤之穀物，爲已實行三七五納租之畝數，而應繳田租之總額；若乘百分之三十爲未實行三七五納租之畝數，則得一〇，四六七市畝，爲未實行三七五納租，而應當繳納地租之畝數；再以未實行三七五納租之每畝，平均年當繳納三〇〇市斤之穀物乘之，則得三，一四〇，一〇〇市斤之穀物，爲未實行三七五納租之畝數，而應當繳納地租之總額，兩者之和，則得八，六三五，五〇〇市斤，即八六，三五五市斤之穀物，爲全體佃農應納全體地主之大量總額；地主所得穀物，除一部分繳納田賦外，其餘之數量，爲不勞力而獲，剝削佃農之物資，而佃農終歲辛苦，終難一飽，實爲農村經濟中之一大障礙也，故政府當澈底實行三七五納租，使佃農獲利更多，自耕農之扶植，使耕者有其田，而合乎吾國土地之政策。

七、金融問題

據調查所知，全區農民人口之多，數達七〇，二一一人，而耕地總面積，僅爲五〇，六二〇市畝，每農民平均僅得耕地面積〇，七一市畝弱，即每農民所得耕地面積，尚不及一畝，是其不能維持適當之生活，自屬顯然，尤有進者，耕地缺乏，每爲地主壟斷，高抬地租，剝削佃農，耕地又零碎細分，土地利用不良，收入微薄，終年胼手胝足，辛苦所獲，除負擔奇重之地租外，尚不能抵償經營費用之支出，每屆青黃不接之時，需要資金孔亟，因無適當之金融機構，可資通融，故惟有乞憐於高利貸之門，一任地主富農商人地痞之殘酷剝削，益以物價日漲，用費繁多，乃致債台高築，泥足愈陷愈深，輾轉循環，愈見無法自拔。茲將福州市郊全區農村金融調查所得結果列表如下：

龍州市郊區農村調查表

民國三十六

單位：

鄉別	負債情形			借款用途%			每農		款數及其月利率							
	負債家 農家 %	負債最 高額	負債最 低額	生活費	農畜費	其他	私		府		典當及商店					
							金額	利率%	金額	利率%	金額	利率%				
							最高	最少	最高	最少	最高	最少	最高	最少		
全區	70.52	1,700,000	5,000	38.34	50.50	11.16	1,000,000	3,000	20,000	—	4.5	4.1	850,000	2,000	30-40	10-20
鼓山鄉	65.48	1,700,000	5,000	33.26	51.08	15.66	1,000,000	3,000	20,000	—	4.5	4.1	700,000	2,000	30-40	10-20
豹屏鄉	71.06	1,000,000	10,000	42.05	48.24	9.71	800,000	5,000	20,000	—	4.5	4.1	300,000	5,000	30-40	10-20
遠峯鄉	75.03	1,500,000	5,000	39.70	52.18	8.12	1,000,000	3,000	20,000	—	4.5	4.1	850,000	2,000	30-40	10-20

由此可知全區負債農家，平均意達百分之七〇，五二，申言之，即全區一三，八六二戶農家中，有九，八七六農家址為負債者，其中以蓮峯鄉百分之七五，〇二為最高，豹屏鄉百分之七一，〇六居中，鼓山鄉百分之六五，四八為最少。分保言之，在百分之八十以上者，計有福興，新浦，淵泉，象峯，鵝峯，五鳳等保，在百分之七十以下者，計有岳峯，竹嶼，潭園，鶴林，登雲，後嶼，聖亭，五里，象園，前嶼，遠東，遠西，遠中，浦興，龍福，家洋，長汀，江東，河上，復興，戰板等保。其餘各保均在百分之七十，至百分之八十之間。至每農家負債最高額，除鼓山鄉之前嶼保達一，七〇〇，〇〇〇元，及蓮峯鄉之戰板保達一，五〇〇，〇〇〇元，為最高額外，其餘均在一〇〇，〇〇〇元，至一，〇〇〇，〇〇〇元之間；若以負債最低額觀察，在五，〇〇〇元以下者，計有鼓山鄉之鼓北保，及蓮峯鄉之溫泉保，此外除鼓山鄉之象園保之一五〇，〇〇〇元外，其餘各保均在一〇，〇〇〇元，至一〇〇，〇〇〇元之間，次言借款用途，全區平均百分率，用於農畜費者，其中包括購買種子，農具，耕畜，肥料，及僱工等，數佔百分之五〇為最多，其次為生活費，數佔百分之三八，三四，其他如醫藥，迷信及其他用款，數佔一一，一六為最少。至借款來源，其最高額以政府貸款為最多，如豹屏鄉馬井保，數達一四，〇九六，〇〇〇元，私人借款為次，如鼓山鄉前嶼保。數達一，七〇〇，〇〇〇元。典當及商店為最少。如蓮峯鄉桂後保，數達八五〇，〇〇〇元；其最低額，私人借款，以鼓山鄉鼓北保，數達三，〇〇〇元為最少，典當及商店借款，以蓮峯鄉溫泉保，數達二，〇〇〇元為最少，至於政府借款，其最低額幾等於零。其月利率，以典當及商店為最高，最高者為百分之三〇至百分之四〇之間，平均百分之三五，最少為百分之一〇至二〇之間，平均百分之一五，次為私人借款，其月利率最高為百分之二〇，最少為百分之一〇，平均亦在百分之一五，至於政府機關借款，其月利率為最少，最高為百分之四。五，最少為百分之四。一，平均亦在百分之四，三。

現將民國三五—三六年本省農貸機關對於本區貸款數目，備就調查所得，列表如下：

中國農民銀行福州分行貸放福州市郊全區肥料數量表

民國三五—三六年

單位：市斤 元

鄉保別	合 計		硝 酸 銨		過 磷 酸 鈣		百分比
	數 量	折 款	數 量	每斤860元 折 款	數 量	每斤300元 折 款	
全 區	309,782	120,145,100	54,341	43,472,800	255,441	76,623,309	100.00

鼓山鄉	154.646	59.695.700	26.593	21.274.400	128.071	38.421.300	49.70
岳 峯	4.250	2.637.500	2.725	2.180.000	1.525	457.500	2.20
竹 嶼	3.804	1.341.200	400	320.000	3.404	1.021.200	1.1
潭 園	6.320	6.310	—	—	6.310	1.890.500	0.005
鶴 林	18.089	6.481.200	2,109	1,687.200	15.980	4.794.000	5.40
登 雲	5.760	2,118,000	780	624,000	4.980	1,494,000	1.76
橫 嶼	5.383	2,018,900	808	646,400	4.575	1,372,500	1.68
慈 樟	6.021	2,768,800	4.805	1,444,000	4.216	1,264,800	2.31
鼓 嶺	1.524	1,141,200	1,368	1,094,400	156	46,900	0.95
後 嶼	20.595	6,953,500	1,550	1,240,000	19,045	5,713,500	5.79
瓊 河	—	—	—	—	—	—	—
聖 亭	1.954	586,200	—	—	1.954	586,200	0.49
五 里	1.399	616,700	400	320,000	999	299,700	0.52
湖 塘	790	632,000	790	632,000	—	—	0.58
雁 洋	—	—	—	—	—	—	—
象 園	2.082	624,600	—	—	2.082	624,600	0.52
前 嶼	12.447	4,334,100	1,200	960,000	11.247	3,374,100	3.61
遠 東	10.033	3,758,900	1,498	1,198,400	8.535	2,560,500	3.13
遠 西	16.060	7,365,000	5,904	4,075,200	10.966	3,289,800	6.13
遠 中	7.185	2,863,500	1,416	1,132,800	5.769	1,730,700	2.38
仙 峯	6,015	2,004,500	400	320,000	5,615	1,684,500	1.67
霜 興	11.716	4,357,800	1,686	1,348,800	10,030	3,009,800	3.63
鼓 北	2,085	624,600	—	—	2,082	624,600	0.52
三 魁	11.165	4,631,500	2,584	2,051,200	8,601	2,580,800	3.86
豹屏鄉	21.618	15,321,400	17,678	14,142,400	3,930	1,179,000	12.75

原梁	7.890	7.390	7.890	5.912.000	—	—	4.92
龍福	13.786	13.786	13.786	11,028.800	—	—	9.18
馬井	17.620	17.620	17.620	14,096.000	—	—	11.73
賢鑿	2.532	2.532	2.532	2,025.600	—	—	1.69
福興	3.270	3.270	3.270	2,116.000	—	—	2.18
鳳凰	—	—	—	—	—	—	—
鳳湖	3.930	3.930	—	—	—	—	0.91
家洋	1.200	1.200	1.200	960.000	3.920	1,179.000	0.79
西興	11.880	11.880	11.880	9,504.000	—	—	—
新浦	—	—	—	—	—	—	—
長沙	—	—	—	—	—	—	—
長汀	—	—	—	—	—	—	—
祥荷	—	—	—	—	—	—	—
江西	—	—	—	—	—	—	—
江東	—	—	—	—	—	—	—
太平	—	—	—	—	—	—	—
河上	—	—	—	—	—	—	—
三尤	—	—	—	—	—	—	—
蓮峯鄉	133.510	45.088.000	10.070	8,050.000	124.440	37,032.000	37.54
溫泉	1.070	396.000	150	120.000	920	276.000	0.86
羅峯	7.170	2,351.000	400	32.000	6,770	2,031.000	1.95
龍光	13.590	4,797.000	1,440	1,152.000	12,150	3,645.000	3.99
金湯	—	—	—	—	—	—	—
桂後	2.880	864.000	—	—	2.880	864.000	0.72
洲泉	—	—	—	—	—	—	—

象峯	19.790	9.747.000	1,600	1.280.000	28.190	8.467.000	8.11
鵝峯	6.280	4.284.000	4.800	3.840.000	1.480	444.000	3.57
五鳳	10.910	3.630.000	800	640.000	10.110	5.038.000	3.06
龍泉	—	—	—	—	—	—	—
鳳懷	8.850	2.655.000	—	—	8.850	2.655.000	2.21
懷品	—	—	—	—	—	—	—
馬溪	15.700	4.710.000	—	—	15.700	4.710.000	3.92
復興	11.060	3.318.000	—	—	11.060	3.318.000	2.77
戰板	13.173	3.591.000	—	—	13.170	3.591.000	2.99
桑城	11.060	3.318.000	—	—	11.060	3.318.000	2.77
合作社	11.00	1.100	—	—	1.10	330.000	0.001
蓮峰 合作社	800	800	800	704.000	—	—	0.0008

由上表可知，中國農民銀行福州分行貸放福州市郊全區肥料數量情形（民國三五—三六年）

一、農民銀行對本區實物貸款。

(1)肥料貸放有二種，一為硝酸銨之貸放，全區為五四，三四一市斤，每斤折款八〇〇元，則合四三，四七二，八〇〇元；二為過磷酸鈣之貸放，全區為二五五，四四一市斤，每斤折款三〇〇元，則合七七，六三三，三〇〇元，二者合計三〇九，七八二市斤，折款一二一，一〇五，一〇〇元。就中以鼓山鄉貸款數量為最多，硝酸銨為二六，五九三市斤，折款二一，二七四，四〇〇元，過磷酸鈣為一二八，〇七一市斤，折款三八，四二一，三〇〇元，合計為一五四，六六四市斤，折款五九，六九五，七〇〇元，佔貸款總數百分之四九·七〇，次為蓮峯鄉，硝酸銨為一〇，〇七〇市斤，折款八，〇五六，〇〇〇元，過磷酸鈣為一二三，四四〇市斤，折款三七，〇三二，〇〇〇元，合計為一三三，五一〇市斤，折款四五，〇八八，〇〇〇元，佔貸款總數百分之三七·五五，豹屏鄉最少，硝酸銨為一七，六七八市斤，折款一四，一四二，四〇〇〇元，過磷酸鈣為三，九五〇市斤，折款一，一七九，〇〇〇元，合計二一，六〇八市斤，折款一五，三二一，四〇〇元，佔貸款總數百分之一二·七五〇此種鉅量實物貸款，對於農村經濟，實有益大之援助焉。

(2) 緊急農貸，其總數為三，八〇〇，〇〇〇元，貸款人數為二七二人，詳表列下：

農民銀行貸放福州市郊緊急農貸款目表

民國三十五年

單位：元

鄉 別	款 數	人 數
鼓 山	1,700,000	85
豹 屏	600,000	75
蓮 峯	1,500,000	112
總 計	3,800,000	272

由上可知，每人平均僅得款一三，九七〇，六〇元，而作購置及農用費，相差遠甚，且知全區農民為七〇，二一一人，而獲此緊急貸款人數為二七二人，如此少數獲貸農民，僅佔全區農民總數百分之〇，三八強。至於貸款手續，宜先填具農民銀行印發之明細表，申請書，借據，及印鑑紙，向鄉農會申請，後由縣農會作保證手續，而向農民銀行申請貸款，其月利率為四分一厘，借期以十月為限。

(B) 緊急耕牛貸款，總計為四，九〇〇，〇〇〇元，其中鼓山鄉為一，七〇〇，〇〇〇元，佔貸款總數為百分之三四，六九。蓮峯鄉為一，七〇〇，〇〇〇元，佔貸款總數為百分之三四，六九，豹屏鄉為一，五〇〇，〇〇〇元，佔貸款總數百分之三〇，六二，月利率四分一厘，限期一年，列表如下：

福州農民銀行貸放福州市郊緊急耕牛款目表

民國三十五年

單位：元

鄉 別	貸 款 數	百 分 比
鼓 山	1,700,000	34.69
豹 屏	1,700,000	34.69
蓮 峯	1,500,000	30.62
總 計	4,900,000	100.00

(二) 省合作金庫於民國三十五年僅作蓮峯鄉之貸款，其數目合計為三，七七一，六〇〇元，其詳細數目列表如下：

林森縣蓮峯鄉福建省合作金庫貸款數量表

民國三十五年

單位：元

保 別	社 名	款 數
鳳 懷	鳳 懷 保 社	360.000
復 興	復 興 保 社	355.000
溫 泉	蓮 峯 鄉 社	279.000
懷 品	懷 品 保 社	665.000
戰 板	戰 板 保 社	498.000
桑 城	桑 城 保 社	589.000
象 峯	象 峯 保 社	500.000
鵝 峯	鵝 峯 保 社	525.000
總 計		3 771.600

至於貸款手續，與上略同，其月利亦為亦為四分一厘，限期十月還款，而此種貸款用途，均以紡織業為限。

(三) 省農業改進處，於民國三十五年，對本區貸款有二：

(1) 普通耕牛貸款，僅有蓮峯鄉，貸款人數七人，其數目為五〇〇，〇〇〇元，及豹屏一鄉，貸款人數七人，其數目為〇，〇〇〇元，鼓山鄉則無，二者合計貸款人數十四人，其數目為六五〇，〇〇〇元，列表如下：

省農業改進處貸放福州市郊普通耕牛款目表

民國三十五年

單位：元

鄉保別	人 數	數 目
蓮 峯	7	500.000

復興	1	100,000
戰板	1	50,000
赤橋	1	50,000
鵝峯	1	50,000
新店	3	250,000
豹屏	3	150,000
合計	10	650,000

以上貸款分爲兩種，一爲一二期，一爲三期，前者之期限爲二年，月利率爲二分，後者限期一年，月利率爲四分五厘。

(2) 苜蓿苗貸款，蓮峯鄉爲四七人，其貸款數目爲一二，七七五，〇〇〇元，豹屏鄉爲五三人，其貸款數目爲一七，一五〇，〇〇〇元，合計一〇〇人貸款，其數目爲二九，九二五，〇〇〇元，期限十月，利率爲四分五厘，是項貸款係由福建省農業改進處與福州農民銀行會同辦理

以上所述貸款手續，均由農民，或合作社，向福建省農業改進處申請，而作保證手續，得以貸款。

(四) 林森縣銀行據該行負責人會稱，於民國三十五年，對本區曾作有苜蓿花苗，肥料等之貸款，因該行民國三十五年十一月，才奉財政部核准成立，故貸款數目等，無從查考。

總上所述，除林森縣銀行，貸款數字，無從參考外，其他如農民銀行，省農改進處，省合作金庫，於民國三五至三六年，可得數字，計有鼓山鄉爲二五，〇三八，六七三元，豹屏鄉爲三四，七二一，四〇〇元，蓮峰鄉爲六五，三三四，六〇〇元，合計全區貸款數目爲一二五，一一四，六七三元，詳表列下：

福州市郊農貸數字統計表

民國三五—三六年

單位：元

鄉別	機關	性質	數目	限期(月)	月利率(%)
鼓山			25,058,673		

豹屏	福州農民銀行	緊急	1,700,000	10	4.1
		肥料	21,658,673	10	4.1
		緊急耕牛	1,700,000	12	4.5
			34,721,400		
蓮峯	福州農民銀行	緊急	600,000	10	4.1
		肥料	15,321,400	10	4.1
		緊急耕牛	1,500,000	12	4.5
	福建省農業改進處	普通耕牛	150,000	24.12	2及4.5
		苜蓿花苗	17,150,000	10	
			65,334,600		
	福州農農銀行	緊急農貸	1,500,000	10	4.1
		肥料	45,088,000	10	4.1
		緊急農貸	1,700,000	10	4.5
	福建省合作金庫	紡織合作社貸款	3,771,600	10	4.1
福建省農業改進處	普通牛貸	500,000	12	4.5	
	苜蓿花苗貸款	12,775,000	24.及12	2及4.5	
合計	各機關	各項貸款	125,114,673		

由上表可知，其中以蓮峯鄉貸款數為最多，佔貸款總數百分之五二，二二，豹屏款數目為其次，佔貸款總數百分之二七，五三，鼓山鄉貸款數目為最少，佔貸款數百分之二〇，二五，據前所述，鼓山鄉自耕農共一，三七九戶，半自耕農共一七八二戶，佃農共三，三四〇戶，若以半自耕農戶之半為佃農，則佃農為四，二一戶，每戶若貸款一〇〇，〇〇〇元，則全鄉佃農當貸款四二三，一〇〇，〇〇〇元，其與實際相差之數為三九八，〇四一戶，半自耕農為五八七戶，佃農為八〇九戶，若以半自耕農之半為佃農，則佃農之數為一，一〇二戶，每戶若貸款一〇〇，〇〇〇元，則全鄉佃農當貸款一一〇，二〇〇，〇〇〇元，其與實際相差為七五，四七八，六〇〇元，蓮峯鄉自耕農為一，二二四戶，半自耕農為一，八一〇戶，

佃農爲二，五八〇戶，若以半自耕農之半爲佃農之，則佃農之數爲三，四五五人，每戶若貸款一〇〇，〇〇〇元，則全鄉佃農當貸款三四五，五〇〇，〇〇〇元，其與實際相差二八〇，一六五，四〇〇元，由此可知，全區佃農爲八，七八八戶若每戶貸款一〇〇，〇〇〇元，則全區當貸款八七八，八〇〇，〇〇〇元，其實際貸款一二五，一一四，六七三元，則其相差之數爲七五三，六八五，三二七元，如此差數，則有待農貸機關之補救也。至於借貸方面，有以現金，有以實物而實物借貸，則有借糧，借種子；特種實物借賤，以及賒買貨物，次爲抵押借賤，有動產及不動產典押之借貸，其利率之高，月達百分之二〇以上，其中最使佃農損失者，則預賣作物，之「放谷擔」，「放麥擔」等，其一般窮苦佃農，常於農作物尚未收成，青黃不接之前，因急於需用資金，常以田間正在生長之農作物，預期賣與一般債主爲與其約定借出現金若干元，允許將來收成之時，以若干數量之農作物償還，大率言之，預賣時之價格，尙不能抵收穫時市價之半數，故一般貧農損失實爲慘重，即每年三月時放谷一〇〇市斤，借與貧農，至六七月收成時，即須還谷一五〇市斤，至二〇〇市斤，借款期間不及四月，竟獲倍利，其利率不請不高矣，至其他作物預賣，亦莫不類此情形也。

八、農家經濟農村組織農民團體

農村經濟諸問題，有由於社會經濟組織本身缺陷而發生，如土地之分配，即爲其基本問題之一，本區雖無大地，而小地主亦嘗俱無，其數在五〇畝至一〇〇畝之間，因市區商人，多購出地，出租爲業，此種地主所有土地，約佔全區耕地百分之三六，均以穀租繳納，其分配比例，五五分開者，爲百分之三〇，即業佃各半，依照「三七五納租」者，爲百分之七。即業主僅得百分之三七，五，而佃農可得百分之六二，五〇經常年每畝平均年產早晚稻約六〇〇市斤，若以五五分開，則地主以耕地每年可換得稻穀三〇〇市斤，除支付田賦外，剩餘者爲其淨得純利，自耕農爲自有其田，故全部收入，除賦稅及生產成本外，即其勞力血汗之所得；半自耕農因自己耕地不敷，而向地主租田耕種者，佃農則係完全租他人田地以耕種，其成本與自耕農同，雖不必繳納賦稅，但須交付地租，惟因負擔過重，且受天時支配，不但無利而且虧耗，以重利借谷，彌補糧食之不足，爲普遍之現象。但就一般情形，佃農仍在此虧耗之下，持續向人佃農而耕者，因其勞作，不計工資之代價，且營其他之副業，以資彌補，若得一棲之息，則其幸甚。市郊農村如非求不在地主之減少，並按耕地合于耕農生活需要而分配，減少佃農數目，指導其改營他業，則耕農耕地受到限制，收支不能平衡，生活經濟永無改善之希望。至於，農組村織，本區尙感不全，除逆峯鄉創有紡織合作社，及豹屏鄉之農業生產合作社外，而鼓山鄉則無，上述之合作社，多係不健全，如無貸款，則無形解體。至於各鄉農會機構，組織亦不健全，農民日夕忙於農事，文化水準又低，團體組織，除有鄉族觀念外，其他均不注

視、合作社及農會，均為復興農村之基本組織，欲其健全，應由農政機構，集中力量，派員輔導，其對於經濟事業之經營，如農地之改革，耕農之保障，良種之推廣，病虫害之防治，水利之興修，資金之週轉，貧農之救濟，生活之改進等，單靠農民之力量，收效甚微，農民團體組織之健全與否，均靠輔導力量之是否集中，及輔導人員之是否努力。至於林森縣農業推廣所工作區域，目前尚受人力及物力之限制，福州模範農業推廣區，於三十五年間，輔導本區農民，其主要業務如下：

- (1) 稻麥良種推廣
- (2) 蔬菜良種推廣
- (3) 苜蓿良種推廣
- (4) 耕牛貸借與貸款
- (5) 獸疫及葉蔬病蟲害之防治

按該區辦理上項業務，亦限於人力與財力，祇作零碎之推廣工作，而尚未利用農民團體或組織，表現仍微本年度能配合農民組織，並與有關機關聯繫，則輔導力量，似可逐漸擴展，但仍有待於各有關機關共同之努力。

此外，其最主要者，為學校之組織，如上述三鄉五十七保，國民小學十九校，中心小學五校合計二十四小學校，每校學生人數，平均若以三〇人計算，則有七二〇能夠就學年齡之兒童，得有求學之機會，而在此總人口八二，五〇四之計算，則兒童得有求學之機會，僅佔總人口百分之〇，八七，尚不及百分之一，惟能夠求學年齡之兒童，其數目能佔總人數百分之幾，尚無調查數字，惟當不至百分之〇，八七之少，故失學兒童之多，可想而知，鄉村小學之缺少，及辦理之不全，故附城兒童，多往市區小學就學，是故鄉村小學之改良及增加，當屬必要之理明矣。至於其他農民團體，如宗教堂，慈善堂等均無，而對面於台會為數極多，惜無從調查。

九、問題提要及其解決方針

(一) 農佃問題

本區總戶數計九，九八二戶，人口總計八二，五〇四人，農民七〇，二一一人，佔總人數百分之八一，一〇，農戶數為一三，九五二戶，但其中自耕農計三，〇四四戶，佔總農戶數百分之二二，半自耕農計四，一七九戶，佔總戶數百分之三〇，佃農為六，七二九戶，佔總戶數百分之四八；由此可知本區佃農之多，數將達其半矣，而知耕地面積為五〇，六二〇市畝，平均每農戶攤地三，六七市畝，且每農民僅攤〇，七一市畝餘地，尚不及一畝之耕地面積，由此可知耕地面積之少也。

上述佃農佔百分之四八，半自佃農佔百分之三〇，若以此類之半為佃農，則佃農之數量佔百分之六三，如此大多數無地可耕之佃農，若以耕地總面積五〇，六二〇市畝，乘以百分之六三，則有三四，八九一市畝之耕地面積，屬於納租之列，本區為水稻兩獲區，平均每畝產早晚稻谷六〇〇市斤，若以百分之七〇，為已實行三

七五納租之數，則得五，四九五，〇〇〇市斤之谷物爲應繳之數，若以百分之三〇，爲未實行三七五納租之數，則得三，一四〇，一〇〇市斤之谷物爲應繳之數，兩者之和，則得八，六三五，五〇〇市斤之谷物，由此可知，全體佃農應納全體地主之大量，谷物總額，爲八六，三五五市擔，而地主所得，除一部分繳納田賦則，其餘之數量，爲其不勞而獲、此種剝削佃農之物資，而佃農終歲辛勞，終難一飽，此實爲農村經濟中之一大障礙也。總上所述可知本區佃農之多，耕地之少，且佃農受不合理的束縛，終歲辛勞，難獲一飽，其解決方針，力求不在地主之減少，並按耕地合乎耕農生活需要而分配，減少佃農數目，指導其改營他營業，則耕農耕地不至受到不合理之分配，收支得以平衡，生活經濟則有改善之希望。

(二) 水利問題

本區計有五一條大浦（各地河流名稱），其原來可以灌溉水田面積三五，七六〇市畝，而水田近來受益面積僅二九，六二〇市畝，但水田面積計四七，六九五市畝其受益不到之水田面積，尚差一八，〇七五市畝，由此可知原來受益田畝，此近來受益田畝爲多，推原其故，即因各地河流年久失修，致河底漸高，水路不能暢流，蓄水能力，形成減少；至於排水方面，則屬少見，無調查數字可言，惟時每年舊歷五六月間，溪洪暴漲，本區之鼓山鄉，及豹屏鄉低地一帶，形成澤國，影響作物之收成，損失甚鉅。其解決方針，應由鄉中各保發動農民疏濬原填塞之有河渠，使其河床變深而且變闊，進而另闢其他新河道。使其變成河渠網，縱橫交錯於田地之間進而裝置抽水機以利灌溉，至於排水方面，政府方面應當發動水利工程，從速疏濬閩江下游，使其水流易於排脫，則當每年舊歷五六月間，溪洪雖會暴漲，下游暢流，而本區低地一帶，則不至受於水患之慮，是則農作物之增加，可預想而知矣。

(三) 農地利用問題

本區由前述可知，本區每農戶平均得〇地面積三，六七市畝，每農民僅獲〇·七一市畝餘之田地，至於每農戶耕地之距離，以全體農戶言之，最遠每一，八市里，最近爲〇，二市量，平均爲一，〇市里，自耕農戶，最遠爲一，一市里，最近爲〇，一市里，平均爲〇，六市里，半自耕農戶，最遠爲一，八市里，最近爲〇，二市里，平均爲一，〇市里，耕農最遠爲二，三市里，最近爲〇，三市里，平均爲一，三市里，由此可知佃農戶農舍距離其耕地二，三市里爲最遠自耕農戶以一，一市里最遠，若以全體農戶言之，則平均爲一，〇市里，此種路途遙遠，往返費時，而減少生產效能也。其解決方針，應由保農業生產合作社着手，實行土地重劃之土地改革，而將重劃之耕地，分配於就近之耕農，使其，則農舍與農地之距離，不至於過遠，且可廢無謂之阡陌，避免土地零碎之不合理，並可由保農業生產合作社，指導農民以所有耕地，集體經營，發揮合作力量，利用機器耕作，而增加生產數量，則農地經濟利用，可以達到最高之原則矣。

(四) 勞力問題

本區長工家數只有八三戶，其佔總農戶數百分之〇·五九，短工家數每一九四戶，佔總農戶數百分之一·三九，由此可知，一方面固可表示農工工資，伴隨物價漲勢而急劇增加，使超過大多數農家之負擔，但在另一方面，則已足表明農村勞力之剩餘，而大多男工在農閒時，多從事於其他職業，而幫助農家經濟收入之不足，此種無地可耕之剩餘農工，頗注意。至於畜力言之，全區畜養耕牛僅二七八頭，計一七五家，僅佔總農家數百分之一·二五，而僱用牛工家數，達一二·七七七戶，佔總農家數百分之九八·七五，其工資多係供飼，平均日達二·五〇〇元，若以此數乘上雇用工一二·七七七戶，則每次農作開始時，全區當費三五·三六七·五〇〇元，如此鉅款人支出，除一小部份牛家營利外其大部分農家，均遭受嚴重之經濟負擔，設一農家若無此款，則田園將有任其荒蕪之虞，其解決方針，對於剩餘之勞工，應設法指導其改營他業，使農村人口不至過多，且在其他經濟上，可以有莫大之援助，至於畜力之缺乏，亦應利用保農業生產合作社之力量，採小合作單位制度，聯合數農戶，購置耕牛一隻，其資金或由農戶自籌，或由政府貸借，均以通力合作，以免遭牛主之剝削也，且可利用大規模之合作農場經營，利用機器耕作，而減少人力畜力之無謂消費，且可增加生產，此舉所得，實為吾人之切望焉。

(五) 金融問題

本區負債農家，平均達百分之七〇·五二，申言之，即全區一三·八六二戶農家中有九·八七六農家均為負債者，其負債最高額為一·七〇〇·〇〇〇元，其月利率在百分之一〇至百分之四〇不等，且知全區佃農為八·七八八戶，若每戶貸款一〇〇·〇〇〇元，則全區當貸款八七八·八〇〇·〇〇〇元，其實際貸款，如前所述為一一·二五·一一四·六七三元，則其相差之數為七五三·六八五·三二七元，如此差數，則有待農貸機關之補救也，至於借貸方面，其最使佃農損失者，為預賣作物，借款期間，不及四月，損失倍利。其解決方針，政府應當普設土地銀行，及加強農貸之數目，使農民之耕作資金得靈活週轉，而不至受高利貸之剝削，同時政府亦常時加派員指導農民借款之用途，使其運用正當於生產方面，俾免農貸之浪費。

(六) 農村組織問題

本區農村組織，尙感不全，除蓮峯鄉創有紡織合作社，及豹屏鄉之農業生產合作社外，而鼓山鄉則無，上述之合作社，多係有名無實，均以貸款為名，機構極其不全，而鄉農會，亦莫不類此其應興應革之事，自屬必然，至於推廣機構，福州模範農業推廣區，可以多負直接輔導本區農民之責任，今後農村組織應使合作社農會及農業推廣密切配合，以合作社為基本，組織農會及農民中心團體，在農業推廣機構輔導下，指導農民辦理有關業務，此外，對於學校之設立，深感校數過少，失學兒童過多，辦理不良，似應由政府集中力量，派員輔導，由各保普遍成立鄉村小學，使其健全。

總上述問題提要者六，其解決方針，祇能提及大要，就作者等管見，當須積極推行及強化保農業生產合作社業務，以資解決農村經濟諸問題，如舉辦農地調查，統訂地租，放款贖地，領墾荒在，供給農具，種籽，肥料，公用耕牛，設立農業倉庫，及示範農場等，在使農民為地主隨便僱佃，又可取得政府扶助，取得耕地，使耕者有其田，是由農地促進為起點，改良品種，採用新式農具，提倡加工，務使地盡其利，物盡其用，而配合地方自治，和人民團體，組訓設施，以期完成，改善農村經濟，完成生產建設之使命。

福建省農業特徵初步調查報告

陳明璋 陳心淵 葉蘭卿

一、福建農業之特殊環境：

農業生產離不開土地，農業上關於土地的涵義，除地球上一定的面積外，地面上的空氣，日光，溫度，濕度，雨量，地底下的溫度，濕度，空氣容量，土壤的深度和性質，四季氣候的變化，緯度，海拔等，皆直接決定土地性質的因素，但實際上影響於農業者不止於此，市場之遠近交通之利便，歷史的長短，文化的程度，政治經濟的制度，及時代環境等莫不直接或間接決定農業之性質，實際上，農業之決定因素，尚不止此。以歷史為經地理為緯的農業因素，錯雜多端，如此錯雜多端的自然條件及社會條件，決定了現在農業的濃厚區域性，所以農業之地方性是特別濃厚，熱帶農業有熱帶農業的特色；溫帶農業與寒帶農業亦各有不同的特色；山岳地帶的農業與平原地帶的農業，自也大不相同，福建廣東等亞熱帶地方的稻作法等各有各的適應地理環境的特色，如永安的甘蔗栽培法，甘蔗及菸草的間作法，芋頭的栽培法，芋頭與黃瓜的間作法等均富有地方的特色。

福建位居亞洲東南部，東濱大海，介於北緯廿二度三十二分與北緯二十八度二十三十分間；乃一山岳重疊之區，平野少，地峽谷多，近海一帶雖有平原數處，然在地形學上不過為一種大峽谷耳（即盆地平原），地勢之高低又多差別，以全省大體言之，西北高而東南低，其地形高低分佈情形如下：

	地形階段之面積		各階段耕地面積之數量		關係之地域
	實數	%	實數	對地形階段面積%	
全省	118.738	100.00	13.547.11	11.38	
海拔200公尺以下	14.810	12.47	6.548.73	44.22	全省各平原之全部，沿各縣及閩清，永泰，古田，尤溪，南平，永春，德化，安溪，南靖，平和，漳平，永定，上杭，武平之平野與縣城附近沿河流以下之波狀平地。除上述各縣之山嶺及山地外即為其他各縣之丘陵峽谷原野等。
海拔 200—500	61.040	51.41	6.998.38	11.47	
海拔 500—1000	39.28	32.87	—	—	
海拔 1000—2000	3.860	2.53	—	—	延壽寧屏南，太田

				，至閩清，永春，安溪以內，及長泰，華安，龍巖，武平等縣以北至沿邊一帶各縣之高山。
--	--	--	--	------------------------------------------

五百公尺以下地區，地勢尚平坦，土地尚肥沃，為最適宜於農業的地區，其次五百公尺以上一千公尺以下之地區，則多介於盆地與丘陵之間，其中谷廣坡低之處，有梯田存在，亦可從事農業生產，但大多林產，本省所以成為我國四大林區之一，不無原因。是故本省最適宜於耕地之土地在二〇〇公尺以下之地區僅佔土地總面積百分之二·四七，加以次適宜耕種之土地，則達總面積之百分之五·四一，所謂福州，興化，泉州，漳州四平原實際面積不過一·五九四·七〇方公里，僅佔全省總面積百分之一·五左右，耕種高度似已達極限，在此平原地帶，耕地擴張究屬有限。

在氣候方面，若按溫度五日平均劃分四季，則閩南無冬，閩中僅二旬，閩北約三月。故沿海氣候溫熱，農產豐饒，荔枝龍眼，頗有熱帶風光。閩西閩北則冬夏互見，冬季有霜雪，物產以茶、烟、竹、等著名，又具溫帶特色。

就氣候原素觀察本省氣候，福建全境位於 17°C 年等溫線之北。最熱月(七月)則在 27°C 與 30°C 等溫線之間，最冷月(一月)則以 7°C 等溫線與 15°C 等溫線為南北之極限。年中月平均溫度大於 22°C 者自東南向西北遞減，西南山地凡四月，中部凡五月，濱海各地凡六月，月平均溫度在 10°C 以下者，近海之地殆無一月，極北端有三月，閩西有一月，閩中有二月。

全省各地年中雨日最多，佔全年日數百分之四十以上，晴天最少，濱海各地，一年晴天不及全年日數百分之十，閩西北較多亦不過百分之十六而已。年中雨日之分佈與雨量情形之攸關，三六八月為年變化曲線上之高點，閩北各地，間有十一月雨日亦是高點者，閩西南則多在十月。六月為雨日特多之月，十二月為雨日特少之月。各地晴日以十月十二月為多，十二月尤多，六月最少，有終月無一晴日者。

就本省各地年總雨量觀之， 1600 公厘(m.m.)年總雨量線將本省平分為南北兩部，北部雨量多於南部。多雨中心在西北與東北山岳地帶，在南沿海雨量較遜，惟安溪附近，位於戴雲山東麓，獨見豐沛，全省雨量六月呈最高峯，夏季多雨之月，雨量恆超過冬季少雨之月十倍以上。七月以前多雨地帶，每在西北山地，延海較稀，七月以後形勢漸變，而約相反，至十一月始復原狀。

由於地形氣候所造成的福建農業環境，使本省農業發生兩大特點，即濱海地區，地較平坦，氣候和煦，適於園藝事業之發展，內地山岳地帶之物產，如其地形，品類極為繁雜。

二、農作活動

水稻，小麥，甘茹爲本省主要糧食作物，茲將本次調查上項三種糧食作物之農作活動分別概述如次：

1. 水稻：

A. 稻田利用：

由於各種自然入爲因子之控制，本省稻田利用情形各地不同，但每一縣區又常以一種利用方法爲最普遍，形成本省六大稻作區域：（附表一）

福建省 稻作區域表

區 別	耕 作 概 況	區 域 範 圍
單季中晚熟秧稻區	平原及村落附近，耕種比較集約，栽培中稻，後熟大豆，冬作麥類或油菜，山田大都晚稻一熟。	浦城，建陽，水吉，建甌，邵武，泰寧（以上七縣均屬閩北區）
單季早中熟秧稻區	多栽培單季早中稻，後熟大豆或甘茹，再行冬耕種麥。	永安，三元，沙縣，南平，連城，明溪，清流（以上七縣前四縣屬閩北區後三縣屬閩西區）
晚熟秧稻區	土壤肥沃，糯稻之栽培甚爲普遍，屏南縣佔稻田之總面積15%古田年輸出三萬石，尤溪之稻田，平田雙季稻間作，山田晚稻一熟，富有腐植質之田地，則栽植糯稻。	屏南，古田，大溪及南平之一部分。
雙季早晚熟秧稻間作區	早稻行間栽植晚稻，當早稻插秧後一月，舉行第一次中耕時，插植晚稻。	羅源，連江，長樂，林森，閩清，永泰，福清等縣（以上各縣均屬閩海區）
雙季早晚熟秧連作區	氣溫較高，但南北亦有差別，就晉江龍溪兩縣而論，農作季節尚有不同，晉江自插秧迄收穫需七十餘日，龍溪則需百天左右，著向南溫暖，季節更寬放，可以從容生長。	晉江，永春，惠安，南安，同安（以上爲泉廈區）龍溪，南靖，長泰，華安（以上爲漳廈區）莆田，仙遊（以上爲莆仙區）以及龍岩，永定，上杭（以上爲閩西區）。

B. 栽培方法：

1. 下種：春初早稻下種時期，各地不同，大抵閩南較早，在驚蟄前後，閩東閩西稍遲，大抵在春分前後，閩北，閩西的一部分最遲，大抵在清明前後。育苗日數亦有差異，閩南閩東，最多一月已足。閩西閩北山地，秧期有達一月以上者。閩南晚稻或與早稻同時下種，亦有待早稻插秧後一二月晚稻方下種者，惟前者須經假植階段，後者則無。閩東雙季稻作區域，晚稻播種較早稻遲一個月，在閩北閩西單季稻區域單季晚稻播種亦較單季早中稻爲遲，在在閩西約遲一個月，在閩北僅遲半個

月。

2. 插秧：秧期普通經過一月左右，即可移植，栽植行株距各地不一，閩海，閩東向較閩北，閩西為密，如福州行株距均為八寸至一尺，永安則為一尺三寸至一尺五寸。晚稻插入早稻行株中點，故距離同早稻。

3. 中耕：插秧後一月，施行第一次中耕，中耕方法在永安三元一帶用面犁，福州閩清一帶俯甸田中用手抓，漳州南靖用足跡抓，中耕一次至三次，僻地山田，亦有不事者，而長樂土地平坦，每用小牛拖中耕耙在稻行間前進，耙如草鞋履，人立耙上，工作效率頗高。

4. 收穫：省內早稻自插秧迄收穫，均在一百天以內（最早熟者需七十餘天）即可收穫；中稻一百天至一百二十天，晚稻在一百二十天以上，黃熟時即收，收割均不過遲，閩海一帶早稻防風患，閩西早稻爭農時（收割後尚須整地種大豆。）脫粒多在田間隨刈隨打，工作粗率。茲將本省各縣水稻種植及收穫時期列表如下：（附表二）

各縣水稻種植收穫時期表

縣區別	早熟稻播種期	插秧期	收穫期	晚熟稻播種期	插秧期	收穫期	備註
閩海區							
林森	春分前	谷雨	大暑前	清明	小滿前	立冬	
連江	清明前後	立夏前後	大暑前後	谷雨至芒種	小滿前	立冬前後	
羅源	清明	立夏	大暑至立秋	清明至谷雨	立夏至小滿	霜降至立冬	
古田	清明至谷雨	小滿	處暑後	清明至谷雨	芒種	寒露至立冬	前欄單季中稻；後欄單季晚稻。
閩清	春分後四五天	谷雨後	小暑至大暑	清明後四五天	小滿	霜降	
莆仙區							
仙遊	春分	谷雨	大暑前	芒種	大暑	立冬	
身廈區							
晉江	驚蟄後	谷雨前	小暑	芒種	大暑後	立冬	
南安	驚蟄後至春分前	谷雨前後	小暑	芒種	大暑	立冬	
永春	春分至清明	谷雨至立夏	大暑前後	谷雨至小滿	夏至至小暑	立冬至小雪	
安溪	春分前後	谷雨	大暑前後	芒種至小暑	芒種至大暑	立冬至小雪	

漳屬區						
龍溪	雨水後	清明前後	小暑	清明至芒種	大暑前後	立冬至小雪
南靖	雨水至驚蟄前	清明	小暑至大暑	立夏至芒種	大暑	立冬至小雪
華安	春分至清明	立夏前	小暑後	夏至前後	大暑後	立冬前後
閩西區						
長汀	驚蟄至春分前	谷雨前	大暑至立秋			
清流	春分至清明前	立夏	處暑前後	清明後	立夏後小滿前	寒露至霜降
明溪	春分至清明	立夏前後	立秋前後	清明至芒種	小滿	立冬
龍巖	雨水後	春分後	小暑	芒種	大暑	
閩北區						
南平	清明前後	谷雨至小滿	大暑至立秋			
水吉	清明前後	小滿	處暑至霜降			
邵武	清明後	立夏	立秋至霜降			
尤溪	春分	谷雨後	大暑至立秋前	立夏前	芒種至小滿	寒露後
永安	春分至清明	谷雨至小滿	小暑後至秋分	谷雨至立夏	小滿至芒種	立冬前後
建陽	清明	小滿	秋分	谷雨	芒種	霜降前後
浦城	清明	小滿前後	處暑至白露	谷雨	芒種	立冬前後
泰寧	清明前後	立夏前後	立秋前後	清明至芒種前	小滿前後	霜降後

小麥栽培最盛之區域，在溫帶北緯30度至60度與南緯27度至40度之間。但對於小麥之地帶，範圍極廣，本省所跨緯度為北緯23度32分至28度22分，氣溫最低不過攝氏10度，全年雨量雖達一、三〇〇公厘以上，然大多集中於夏季作物生長時期。小麥生長時期大多自十一月至三月，在此期內雨水較少，較適於小麥之乾燥性。

A. 栽培方法：

1. 播種：播種的適期，受氣候而左右，大概我國北部在九月下旬或中旬，而江浙閩粵一帶十月下旬至十一月初旬為宜，本省各地小麥播種期則如下。（附表三）

福建省小麥播種期

	播種期	
閩海區	十一月中旬	林森，長樂，福清，連江，羅源，古田，屏南，閩清，永泰，平潭，福州。
莆仙區	十一月下旬	莆田，仙遊。
泉廈區	十一月下旬至十二月中旬	晉江，南安，惠安，同安，安溪，永春，德化，大田，金門，廈門。
漳屬區	十一月下旬至十二月中旬	龍溪，漳浦，海澄，南靖，華安，長泰，平和，雲霄，詔安，東山。
閩西區	十一月上旬	長汀，寧化，清流，明溪，連城，上杭，武平，永定，龍巖，漳平，寧洋。
閩北區	十一月下旬	南平，順昌，水吉，將樂，沙縣，尤溪，永安，建甌，建陽，崇安，浦城，松溪，政和，邵武，泰寧，建寧，三元。
閩東區	十一月上旬	霞浦，柘榮，福鼎，福安，寧德，周寧，壽寧。

至於播種方式，本省多取條播與點播兩種，條播者行距八寸，點播行距八寸株距五寸。

2. 中耕：本省各地中耕回數，以降雨的多少，土性的輕重，什草的多少而決定中耕的回數。最多者三回最少者一回，即在土塊乾燥，把土塊粉碎反轉什草多者，在中耕之前即行除草，各地亦有於中耕時附帶除草者。

3. 培土：培土為小麥增收上重要作業之一，各地培土方法及時期，回數，以氣候，土壤之狀態，品種之特性，播種期，施肥量，勞力及其他經濟情形而定。

4. 收穫：小麥達黃熟期即可收穫，達黃熟期穗變黃莖葉大部份消失綠色而黃化，胚乳凝因臘狀，子實可明確截斷。黃熟經三日間之溫熱及乾燥，達完熟期。完熟期，子實掙脫離容易，而完熟期後，若遭遇數日降雨，容易發霉，發芽亦易。本省各地小麥收穫期約如下：（附表四）

福建省小麥收穫時期

	收穫期
閩海區	四月上旬

莆田區	四	月	上	旬
泉廈區	三	月	下	旬
漳屬區	三	月	下	旬
閩西區	四	月	下	旬
閩北區	四	月	下	旬
閩東區	四	月	中	旬

5. 生產概況：本省各地小麥生產概況據本處估計如下：（附表五）

民國三十五年本省小麥生產概況

（單位：面積二市畝產量二市担）

區 別	面 積	總 產 量	每 市 畝 平 均 產 量
全 省	4,446.968	5,340.857	1.20
閩 海 區	878.632	1,186.340	1.35
莆 仙 區	470.496	654.680	1.39
泉 廈 區	698.510	846.322	1.21
漳 屬 區	677.566	980.473	1.45
閩 西 區	465.298	411.118	0.88
閩 北 區	742.509	615.573	0.83
閩 東 區	478.957	645.842	1.35

其中單位面積產量最高者當為漳屬區，而最低者則是閩北區。

五. 甘茹：甘茹為本省主要什糧之一，其與本省民食關係至大，本省食茹縣份有福清，平潭，莆田，惠安四縣；米茹並食縣份，則有長樂，連江，羅源，霞浦，福鼎，福安，寧德，閩清，永泰，尤溪，古田，同安，安溪，金門。可知本省以茹為主要食糧者共四縣，佔全省縣份十七份之一，以茹為副食糧者共十四縣，幾佔全省縣份五份之一。茲畧述栽培方法與生產概況如下：

A. 栽培方法：

1. 種苗處理：本省栽培甘茹，多用本地種茹繁殖，其繁殖方法有二：一為用塊根繁殖，即以塊根埋於苗床土中，俟其發芽數多達十餘時，剪下杆插土中，每苗約含五節，苗生蔓後，再行切斷，植於本田。一法乃於收穫時，就畦間剪取老蔓，杆插苗床過冬，俟明春發芽成苗時，剪斷繁殖。至於苗床之設置，則因各地氣候不同而異，泉廈，漳屬二區氣候較溫暖，多用露地苗床育苗，閩西閩北二區氣候較為寒冷，且降霜期較久，故多用釀熱物溫床法育苗。

2. 整地插蔓：於插蔓之前，以犁犁土作畦，畦脊作弧形，畦寬二尺餘，畦間距離一尺，畦高尺許，於春夏兩季雨後插蔓，蔓長五六寸，約四五節，插蔓之法，隨各地農民之習慣而異，多用插法，惟亦有用斜插法者，每株相距八寸至一尺，每市畝需蔓二三千。

3. 管理：各地對甘茹之管理，均甚粗放，插蔓後兩星期，行中耕除草，經一星期，又行鬆土一次。插蔓時如未施基肥，此時即施追肥，每市畝施人糞尿約七八担。蔓長二尺，行培土，漳屬，泉廈二區多將兩畦之蔓光端相對引起併於一溝，以耕犁犁下無蔓之畦邊土壤，並施以混合肥，每市畝約二十担，再行堆土，較原畦高約三寸，在閩西北一帶，多將畦之兩邊土壤鋤鬆，並於兩株間開孔，施以人糞尿，每畝約三四市担，後即蓋土，培土後蔓之生長頗速，常於節間生根，宜行翻蔓，在翻蔓時，同時附帶除去畦間什草。

4. 收穫：甘茹之生長期，早熟種約在六十日，晚熟種約在一百日乃至一百二十日，即可收穫。

B. 生產概況：本省甘茹生產概況據本處民國三十四年估計如下：(附表六)

民國三十四年福建省甘茹生產概況

(單位：面積二市畝產量二市担)

	面 積	總 產 額	平均每市畝產量
全 省	2,039,273	16,944,507	8.31
閩 海 區	384,573	3,848,525	10.01
莆 仙 區	210,078	1,408,044	6.70
泉 廈 區	433,327	4,187,162	9.66
漳 屬 區	175,288	1,165,490	6.65
閩 西 區	135,308	1,385,942	10.16

閩北區	184.581	1,534.409	8.81
閩東區	515.118	3,413.935	6.63

以上農作活動，多係承襲數千年來代代相傳經驗與方法，其中雖也有許多特色優點，但就普遍觀察，尙未免落後與守舊，因而本省農業生產不論在每畝田地生產力上說，或在每人之生產力上說，均現低弱之象。

至於作物栽種制，本省全境均行複種制，茲將本省各縣作物栽種制度列表如下：（附表七）

福建省各縣區作物栽種制度

縣區別	第一種栽種制度	第二種栽種制度	備註
閩海區			
林森	早稻→晚稻（間作）→小麥		
長樂	早稻→晚稻（間作）→小麥		
福清	早稻→晚稻（間作）→休閒	甘茹（或花生）→休閒	
連江	早稻→晚稻（間作）→豆麥	晚稻→休閒（少）	
羅源	早稻→晚稻（間作）→小麥	晚稻→小麥，油菜，蠶豆，豌豆，	
古田	春大豆→晚稻或秋大豆	中稻→秋大豆→小麥	
屏南	單季晚稻→冬耕	甘茹→休閒	
閩清	早稻→晚稻（間作）→小麥	早稻→晚稻（間作）→休閒	
永泰	早稻→晚稻（間作）休閒或小麥	單季中晚稻→麥類或休閒	
平潭	甘茹（花生）→小麥	早稻→晚稻（間作）小麥	
福州	早稻→晚稻（間作）小麥		
莆仙區			
莆田	早稻→晚稻→小麥	單季中晚稻→小麥	
仙遊	早稻→晚稻→小麥油菜	單季中晚稻→小麥	
泉廈區			

晉江	早稻→晚稻→大小麥	早稻→甘茹或花生→大小麥
南安	早稻→晚稻→麥，蔬菜。	早稻→甘茹→麥
惠安	早稻→晚稻→大小麥	甘茹→大小麥
同安	早稻→晚稻→小麥	花生→晚稻→休閒或小麥
安溪	早稻→晚稻→豆，麥。	早稻→甘茹→麥
永春	早稻→晚稻→麥，豆，菜。	早稻→甘茹或大豆→小麥
德化	早稻→晚稻(間作)→油菜	甘茹或馬鈴茹→油菜
古田	早稻→晚稻(間作)小麥	中稻→大豆→麥，菜。
金門	——	——
廈門	——	——
章屬區		
龍溪	早稻→晚稻→小麥或休閒	甘茹→小麥或休閒
漳浦	早稻→晚稻→休閒	甘茹→小麥
海澄	早稻→晚稻→蔬菜	
南靖	早稻→晚稻→小麥或休閒	晚稻→小麥或休閒
華安	早稻→晚稻→小麥或休閒	中稻→甘茹→小麥或休閒
長泰	早稻→晚稻→小麥或休閒	甘茹或花生→小麥
平和	早稻→晚稻→冬柑	
雲霄	早稻→晚稻→休閒	早稻→晚稻→冬耕
詔安	早稻→晚稻→甘茹天暖冬作	甘茹→小麥或豌豆，菜。
東山	甘茹 甘茹(或花生)→小麥	早稻→晚稻→大小麥
閩西區		
長汀	單季早中稻→甘茹或大豆→	
寧化	小麥 中稻→大豆→油菜或小麥	晚稻→休閒或冬耕(油菜小麥豆)→中稻→草薺，燈心草
清流	豆 中稻→大豆→油菜或小麥	早稻→甘茹→油菜或小麥

明溪	單季早中稻→大豆→小麥	早稻→晚稻(間作)→小麥
連城	早稻→大豆→小麥	單季中晚稻→休閒
上杭	早稻→晚稻→小麥	早中稻→甘藷大豆→小麥或油菜
武平	單季早中稻→大豆或甘藷→大小麥 或休閒	雙季早晚稻(間作)→冬耕
永定	早稻→晚稻→小麥油菜或休閒	早稻→晚稻(間作)→小麥或油菜。
龍巖	早稻→晚稻→麥,豆,菜。	早稻→晚稻→休閒
漳平	早稻→晚稻→閒休	單季稻(中稻)→休閒
寧洋	單季中晚稻→麥豆或休閒	早稻→晚稻→休閒
閩北區		
南平	中稻→大豆甘藷→小麥或油菜。	早稻→晚稻(間作)→小麥或油菜
順昌	單季中晚稻→休閒	中稻→大豆→小麥或油菜
水吉	中稻→大豆→小麥	晚稻→休閒
將樂	單季中晚稻→休閒	中稻→大豆→油菜或小麥
沙縣	中稻→大豆→小麥	
尤溪	早稻 晚稻(間作)→小麥或油菜。	單熟中晚稻→休閒
永安	單季早中稻→甘藷或大豆→麥,菜。	單季中晚稻→休閒(山田)
建甌	晚稻→小麥	中稻→大豆→麥。
建陽	中稻→大豆→小麥	晚稻→休閒
崇安	中稻→麥,豆,菜。	晚稻→休閒
浦城	中稻→大豆→麥類或油菜。	晚稻→麥類或油菜。
松溪	單季中晚稻→麥,豆或油菜。	中稻→大豆→麥類或油菜。
政和	中稻→大豆→休閒	晚稻→油菜或小麥
邵武	早中稻→大豆→油菜	晚稻→油菜或小麥
泰寧	中稻→大豆→油菜,麥。	晚稻→休閒
建寧	單季中晚稻→休閒	單季中晚稻→小麥
三元	中稻→大豆→小麥	晚稻→小麥

閩東區		
霞浦	甘茹→麥，豆，菜。	單季中晚稻→小麥或休閒
柘榮	—————	—————
福鼎	單季中晚稻→大小麥或豌豆油菜。	甘茹→麥，豆，菜。
福安	單季中晚稻→小麥或休閒	甘茹→小麥
寧德	單季中晚稻→冬耕或休閒	甘茹→麥，菜，豆。
周寧	—————	—————
壽寧	單季中晚稻→休閒	甘茹或馬鈴茹→休閒

在上表七區中，各縣間作物栽種制度幾完全相同。閩海區各縣中除古田屏南二縣接近閩北山地稍有不同外，其餘近海各縣大都為早稻→晚稻（間作）→小麥。莆仙漳屬泉廈三區除大田德化二縣地處本省中部早晚稻行間作外，餘均早稻→晚稻→小麥油菜豌豆等冬季作物。閩東區則單季中晚稻→大小麥或豌豆油菜等冬季作物。閩西閩北二區或因地勢關係難於一致，惟大體言之，在夏季作物早中稻收穫後繼之為甘茹或大豆，冬季作物仍為小麥或油菜，但冬季休閒者，在全省中較為普遍。

三、自然植生概況

為受自然環境之支配，各地自然植生概況亦各不相同，茲就普通鄉村樹木果樹種類及特產分別簡述如次：

I、普通鄉村樹木及果樹種類：（附表七）

福建省各縣普通鄉村樹木及菓樹種類

	普通鄉村樹木	菓樹種類
閩海區		
林森	松，榕，樟，楓，鉄樹，油桐，杉，柏，烏柏，竹。	龍眼，荔枝，枇杷，橄欖，楊桃，柿，桔，桃，柑，柚，梨，黃皮果，李，番石榴，龍眼，楊梅。
長樂	松，柏。	
福清	—————	李，桃，荔枝，龍眼，香蕉，柿。
連江	杉，松。	柿，柑桔。
羅源		桃，荔枝，柚。
古田	杉，松，桐，樟。	桃，李，梨，柿，栗，柰。

屏南	松, 杉, 檉, 柳, 茶	桃, 梨。
閩清	松, 杉, 什木。	李, 桃, 龍眼, 柑, 檸檬。
永泰	松杉, 梧桐, 樟, 栗, 竹。	李, 桃, 柿, 栗, 梅, 柑, 桔, 棗。
平潭	相思樹。	——
福州	松, 榕, 梧桐, 樟, 栗, 油桐, 桉。	荔枝, 龍眼, 橄欖, 枇杷, 李, 桔, 柑, 黃皮果。
莆田區		
莆田	榕, 松, 相思, 烏柏, 杉, 楓, 樟, 油桐, 竹類	龍眼, 荔枝, 枇杷, 柚, 柑, 楊梅, 香蕉, 番石榴, 李, 棗。
仙遊	樟, 烏柏, 松, 油桐, 楓, 樟, 柯, 竹類	龍眼, 荔枝, 桃, 李, 棗, 柿, 香蕉, 黃皮果, 番石榴, 柚, 梨, 楊梅, 枇杷。
泉廈區		
晉江	榕, 松, 柏, 相思樹, 楓, 樟, 杉, 合歡, 梧桐, 烏柏, 竹。	龍眼, 荔枝, 梨, 柚, 柿, 桃, 李, 香蕉, 枇杷, 楊梅, 番石榴, 白棗。
南安	杉, 柏, 松, 橡, 相思樹, 楓, 烏柏, 樟, 檉, 苦楝, 竹。	龍眼, 荔枝, 梨, 桃, 柚, 芒果, 番石榴, 棗, 橄欖, 杏, 柑, 柚, 香蕉, 龍眼, 棗, 柚。
惠安	相思樹, 松, 柏。	龍眼, 桃, 檸檬, 石榴。
同安	松, 相思樹。	桔, 柚, 李, 桃, 楊梅, 柿, 荔枝, 龍眼, 番石榴, 芒果。
安溪	松, 杉, 桐, 柏, 柯, 楓, 樟, 竹。	桃, 柿, 柚, 荔枝, 龍眼, 香蕉, 李。
永春	松, 杉, 楊, 榕, 什木。	桃, 李, 柿, 枇杷, 柚, 梨, 楊梅, 梅。
德化	松, 杉, 竹, 樟, 油桐, 油茶, 檉, 椿, 烏柏。	桃, 李, 梨, 柿, 梅, 柚。
大田	松, 杉, 樟, 檉, 栗, 楓, 烏柏	——
金門	松, 楊柳, 相思樹。	橄欖, 龍眼。
廈門	——	——
漳廈區		
龍溪	——	荔枝, 龍眼, 桔, 柑, 柚, 橄欖, 香蕉。
漳浦	——	——
海澄	——	荔枝, 龍眼, 柿。
南靖	松, 杉, 柏, 榕, 檉, 相思, 樟, 樟, 竹。	桃, 李, 楊梅, 橄欖, 柚, 柑, 龍眼, 芭蕉, 鳳梨。
華安	——	香蕉。

長平雲詔東	素和霄安山	松，合歡，烏柏，油桐，槐，楸，梓，榕，楓，楊。 松，柏，檫，楓，烏柏，苦棟。	龍眼，柚，柑，香蕉，柿，桃，梨，李，石榴。 梨，柿，楊梅，李。 李，桃，荔枝，龍眼，柚。 李，桃，荔枝，龍眼，柑。 桃。
閩西區			
長寧清明連上武永龍漳寧	汀化流溪城杭平定巖平洋	松，樟，柯，楓，杉，松，楮，烏柏，松，木荷，楓香，烏柏，樟，槲，花梨。 松，杉，樟，楓。 松，杉，油桐，樟，楓。 松，杉，油桐，槐，竹。	李，桃，柏，柿。 李，桃。 桔，柚，柿。 桃，李，梅，楊梅，柚，柿。 桃，李，梨。 梨，栗，梅，桃，油桐。 桃，李，柑，梨，栗，柿，柚，葡萄，龍眼，梅，枇杷，石榴，檳榔，香蕉，荔枝，桃，柿。 李，桃，桔，柚，香蕉。 桃，梨，李，梅，柑，桔，栗，香蕉，龍眼，柚。 柚，柑。
閩北區			
南順水將沙尤永	平昌吉樂縣溪安	松，杉，樟，柳，竹。 杉，松，樟，油桐，楠，竹類。 松，杉，楓，竹。 松，杉，桐，樟，梧，柯，柏，楠，柳，竹。 楓，楊，烏柏，苦棟，椿，按，油桐。	李，桃，柿。 柑。 桃，梨，桔，柿，石榴，枇杷，梅，楊梅。 桃，李，杷，柑，桔，楊梅。 桃，李，梨。 桃，梨，李，柿，栗，石榴，柚。 桃，李，柿。

建甌	松, 杉, 槐。	——
建陽	松, 杉, 樟, 桐, 櫟, 槲, 烏柏, 楮, 棕。	李, 桃, 梅, 杏, 桔, 梨, 柿, 枇杷, 石榴, 葡萄, 棗, 山查。
崇安	杉, 樟, 松, 楓, 楮, 樟, 杉, 苦棟。	桃, 枇杷, 梅, 柚, 楊梅, 山棗, 梨, 李, 柿, 石榴。
浦城	——	桃, 柚, 柿。
松溪	——	李。
政和	——	——
邵武	杉, 松, 樟, 櫟, 槲, 楓, 楊柳, 苦棟。	桃, 柿。
泰寧	杉, 松, 桐, 楓。	梨, 李, 桔, 楊梅, 枇杷, 梅。
建寧	——	李, 桃。
三元	杉, 松, 樟, 柏, 梧桐, 楓。	李, 梨, 桃, 柚, 石榴, 枇杷, 楊梅, 梅, 棗。
閩東區		
霞浦	——	李, 桃, 荔枝, 桔, 柿。
柘榮	——	柿。
福鼎	杉, 松, 榕, 柯, 楠, 樟, 赤, 紅, 桐, 油桐, 烏柏, 撫, 楓, 竹類。	柚, 桔, 桃, 李, 梅, 枇杷。
福安	松, 杉, 楓, 竹, 樟, 桐, 椿, 榕, 柏, 楡。	荔枝, 桃, 橄欖, 葡萄, 楊梅, 柑, 梨, 柿, 李, 香蕉, 楊桃, 龍眼。
寧德	——	李, 桃, 荔枝, 柿。
周寧	松, 杉, 椿, 柏。	梨, 柿, 桃。
壽寧	——	李, 桃, 柿。

註解：福清，廈門，龍溪，漳浦，海澄，華安，雲霄，詔安，東山，寧化，清流，永定，龍岩，寧洋，南平，順昌，浦城，松溪，政和，建寧，霞浦，柘榮，寧德，壽寧等縣樹木種類及平潭，廈門，漳浦，建甌，政和等縣菓樹種類未據報告。

上述樹木種類係指各縣區鄉村內最常見者，至於本省森林之分佈及森林種類將於特產一節中提及之。又本省菓樹種類係指各地調查員就所在地所常見者填報，就本省氣候，土壤地勢而言，對各種菓樹栽培之範圍當更廣大，謝成珂氏對本省各地可栽植之果樹種類列如下表（附表八）

福建省各縣市可栽植之果樹種類

果樹名稱	在本省可栽植區域	備 註
1. 桃	本年冬季比較寒冷之區域均可栽植	
2. 李	南平，永泰，連城等縣栽培頗多。	
3. 梅	本省各縣	
4. 銀杏	本省氣候比較清涼之處	
5. 鳳梨	冬季不降雪無嚴霜之處	
6. 普通香蕉	福州，興化，泉州，漳州永春各舊屬縣區以及龍巖，永定，武平等縣。	
7. 矮性香蕉	福州，興化，泉州，漳州永春各舊屬縣區以及龍巖，永定等縣	
8. 楊梅	全省各縣	
9. 板栗	氣候較清涼之縣區	
10. 波羅蜜	漳屬各縣	
11. 鱸梨	龍溪，海澄，漳浦等縣	
12. 無花果	本省各縣	
13. 柑 柘	本省各縣	
14. 砂 梨	本省各縣	
15. 草 莓	本省各縣	
16. 楊 梅	閩南各縣各龍巖永定上杭武平等縣	
17. 金 彈	全省各縣	
18. 紅 桔	全省各縣俱可栽培	
19. 蕉 柑	福州，漳州，泉州，興化，永春各舊屬縣區	
20. 盧 柑	漳州，長汀	
21. 溫州蜜柑	可以輸種、	
22. 甜 橙	本省氣溫較高之處均可栽培、	
23. 華盛頓脐橙	本省氣溫稍高雨量較少之處可以輸種	

24	劉勳光橙	本省氣溫高而比較乾燥之處輸種
25	羅見生臍橙	本省可以輸種
26	椽 椽	漳州
27	椽 椽	龍溪平和等本省比較炎熱之區域
28	柚	本省各縣
29	酸 柚	漳州等凡本省比較炎熱之區均可輸種
30	橄 欖	福州，興化，泉州，漳州各舊屬縣區均可栽培
31	油 柑	漳州現有栽培，福州，莆田，泉州各舊屬均可栽培
32	橘 果	莆田，興化，泉州，漳州各舊屬均可栽培
33	龍 眼	福州，興化，泉州，永春各舊屬縣區及龍巖永定上杭武平等縣均可栽培
34	荔 枝	福州，漳州，泉州，興化各舊屬縣區均可栽培
35	棗	本省到處可栽
36	葡 萄	本省雨量豐富不甚適宜，倘欲栽培須選擇排水優良之傾斜地，並利用耐溫性占木。
37	蘋 婆	龍溪海澄漳浦等縣可以栽培
38	蕃 瓜	漳州
39	石 榴	本省除低溫地外均可栽培
40	番石榴	福州興化泉州漳州永春龍巖各舊屬縣區及永定上杭武平等縣均可栽培
41	柿	全省俱可栽培

五、特產：關於自然環境之豐厚，生產技術之優良，與社會風俗習慣之特殊，而形成區域間特長農業產品，這些特產，除供給本地消費外，尚供大量出口，造成本省對外貿易的出超，在地方經濟上佔極重要的地位，茲將本省各縣特產及次要特產臚列於下：（附表九）

福建省各縣市物產種類調查表

主 要 物 產	次 要 物 產
---------	---------

全省		
閩海區		
林森	紅茶，綠茶，杉木，松木，樟木，什木，紙類，筍乾，蔗類。	柑，桔，龍眼，橄欖，蔗，荔枝，蜜桃。
長樂		
福清	杉木，松木，糖類。	
連江	綠茶，杉木，松木，樟木，什木。	穀。
羅源	綠茶，杉木，松木，樟木，什木，紙，筍乾。	茶油，菜油。
古田	紅茶，綠茶，青茶，杉木，松木，樟木，什木，紙，筍乾。	糯稻，紅油，糟油。
屏南	紅茶，綠茶，杉木，松木，樟木，什木，紙，筍乾。	
閩清	樟木，什木，紙，筍乾，糖類。	李乾，橄欖，蜜棗，茶油。
永泰	杉木，松木，樟木，什木，紙，紙類，筍乾，糖類。	
平潭		紫菜。
福州		
莆仙區		
莆田	杉木，松木，樟木，什木，紙，糖類，桂圓。	
仙遊	杉木，松木，樟木，什木，紙，糖類，桂圓。	
泉廈區		
晉江	綠茶，青茶，糖類。	
南安	綠茶，青茶，糖類。	鹽，草蓆鹽。
惠安	糖類。	鹽。
同安	糖類。	桂圓。
安溪	綠茶，青茶，杉木，松木，樟木，什木，紙，筍乾，糖類。	紅油。
永春	綠茶，青茶，杉木，松木，樟木，什木，紙，筍乾，糖類。	鯉苗，石灰土，石灰。
德化	杉木，樟木，什木，紙，筍乾。	
大田	綠茶，青茶，杉木，松木，樟木，什木，紙類，筍乾。	麻，落花生，瓷器。

金門		鹽。
廈門		
漳屬區		
龍溪	樟木，糖類。	龍眼，柑子，荔枝，柚子。
漳浦	糖類。	
海澄	糖類。	
南靖	杉木，松木，什木，紙，筍乾，糖類。	
華安	綠茶，青茶，杉木，松木，什木，筍乾。	藥品。
長泰	綠茶，青茶，糖類。	菸葉，谷，柑柚。
平和	綠茶，青茶，杉木，松木，樟木，什木，紙，筍乾，糖類。	龍眼，黃麻，荔枝，菸葉。
雲霄	糖類。	
詔安	綠茶，筍乾，糖類。	荔枝。
東山	糖類。	食鹽，花生。
閩西區		
長汀	杉木，松木，樟木，什木，紙，糖類。	
寧化	杉木，松木，紙，糖類，筍乾。	
清流	杉木，松木，紙，菸類。	
明溪	杉木，松木，樟木，什木，紙，菸類。	
連城	杉木，松木，什木，紙。	
上杭	杉木，松木，樟木，什木，紙。	菸絲。
武平	杉木，松木，樟木，什木，紙，筍乾。	
永定	杉木，松木，樟木，什木，紙。	菸草，條絲烟。
龍巖	綠茶，青茶，杉木，松木，什木，紙，筍乾。	煤。
漳平	綠茶，青茶，杉木，松木，樟木，什木，紙，菸類，筍乾，糖類。	茶油。
寧洋	綠茶，青茶，杉木，松木，什木，菸類。	

閩北區

南平	杉木，松木，樟木，什木，紙，蕪類，笋乾，糖類。	
順昌	杉木，松木，什木，紙，蕪類，荀乾，糖類。	莖葉。
水吉	綠茶，青茶，白茶，蕪類，荀乾，糖類。	
將樂	杉木，松木，樟木，什木，紙，蕪類，荀乾。	硯石。
沙縣	紅茶，綠茶，青茶，杉木，松木，樟木，什木，紙，蕪類，荀乾。	莖葉。
尤溪	杉木，松木，樟木，什木，紙，蕪類，荀乾。	
永安	杉木，松木，樟木，什木，紙，蕪類，荀乾。	
建甌	綠茶，青茶，杉木，松木，樟木，什木，紙，蕪類，柳類。	
建陽	紅茶，綠茶，青茶，杉木，松木，樟木，什木，紙，蕪類，荀乾，糖類。	蓮子，苡味，澤瀉，蓮子。
崇安	紅茶，綠茶，青茶，杉木，松木，紙，蕪類，荀乾。	
浦城	紅茶，綠茶，杉木，松木，樟木，什木，紙，蕪類，荀乾，糖類。	茶油，桐油，菜油，蓮子，薏苡，厚朴，烏柏油，澤瀉，青荳。
松溪	紅茶，綠茶，杉木，松木，樟木，什木，紙，蕪類，荀乾。	
政和	紅茶，綠茶，白茶，杉木，松木，樟木，什木，紙，蕪類，荀乾。	桐油。
邵武	紅茶，綠茶，杉木，松木，樟木，什木，紙，蕪類，荀乾，糖類。	
泰寧	杉木，松木，什木，紙，蕪類，笋乾。	活石，黃豆，落花生。
建寧	杉木，松木，什木，紙，蕪類，荀乾。	
三元	蕪類，荀乾。	

閩東區

霞浦	紅茶，綠茶，紙，糖類。	
柘榮	紅茶，綠茶，荀乾。	
福鼎	紅茶，綠茶，白茶，紙。	
福安	紅茶，綠茶，杉木，松木，樟木，什木，紙，糖類。	李乾。
寧德	紅茶，綠茶，杉木，松木，樟木，什木，紙，荀乾，糖類。	
周寧	紅茶，綠茶。	
壽寧	紅茶，綠茶，杉木，松木，什木，紙。	

四、土地利用：

在討論土地利用之先，吾人將先提到與農業最有關係，而為民生所仰給的耕地面積。本省耕地面積，本處已於去載作較精密的估計，並且在本刊第五卷發表。

在福建土地總面積一七七，七二二，三八五市畝中，耕地面積為二〇，二一九，七六二市畝，約佔百分之—一，三八。吾人在上面已經提過，稻谷是本省最主要的民食，於是水田面積當佔耕地面積的主要部份，茲將本省水旱田面積列表如下：（附表十）

福建省水旱田面積表

	總 計		水 田		旱 田	
	實 數	%	實 數	%	實 數	%
全 省	20·219·762	1000	16·581·280	82	3·638·482	18
閩 海 區	3·218·235	1000	2·604·891	80	613·344	20
莆 仙 區	1·162·400	1000	772·326	66	390·074	34
泉 廈 區	3·096·425	1000	1·986·340	64	1·110·085	36
漳 屬 區	2·669·873	1000	2·021·461	76	648·412	24
閩 西 區	3·168·265	1000	2·996·712	95	171·553	5
閩 北 區	5·277·118	1000	4·948·871	94	328·247	6
閩 東 區	1·636·946	1000	1·251·279	76	385·667	24

就全省而言，水田面積佔耕地總面積百分之八二，旱田僅佔百分之一八。若就各區域間比較，水田所佔面積最高為閩西區（百分之九五），最低為泉廈區（百分之六四）。

在這些面積上種植的作物，夏季最主要者為抽梗稻，糯稻，甘茹，芋，大豆，花生，甘蔗。冬季則為大麥，小麥，蠶豆，油菜籽。茲舉民國三十四年為例，說明夏季農地利用情形如下。（附表十一）

夏作物種植面積畝數與百分比

作物名稱	面 積	百 分 比
抽 梗 稻	11·35·205	61

甘	稻	2,620,396	14
芋	茄	2,099,623	11
大	芋	486,208	3
花	豆	868,425	5
甘	生	822,028	4
統	蔗	307,522	2
	計	18,279,407	100

其次，吾人再就民國三十五年來看冬季農地利用情形：（附表十二）

民國三十五年冬作物種植面積畝數與百分比

作物名稱	面積	百分比
小麥	3,611,317	17.93
大麥	1,339,356	6.86
豌豆	552,761	2.73
蠶豆	462,691	2.28
油菜籽	1,205,040	5.94
其他	1,378,769	6.83
休閒	11,629,878	67.43
統計	20,179,762	100.00

關於本省耕地面積與其利用的輪廓，已經提過，至於福建耕地面積是否可以維持福建農民的適當生活，從下表中（附表十三），吾人可以明瞭，這些耕地將無法維持龐大數字的農民人口的適當生活。

福建省每農戶耕地面積統計（附表十三）

耕地面積（市畝）	農戶數	每農戶耕地面積（市畝）
----------	-----	-------------

全省	20,219,762	1,888,932	11.00
閩海區	3,218,235	289,460	10.74
莆仙區	1,162,400	163,393	7.11
泉廈區	3,096,425	411,601	7.52
漳屬區	2,669,873	245,452	10.87
閩海區	3,168,365	259,423	12.21
閩北區	5,277,118	293,927	17.95
閩東區	1,636,946	165,676	9.88

按平均每戶五人計算，則每農民僅攤二市畝餘。據英人米德爾頓氏計算，歐美各國每農民每年需耕地一，三〇至二，五〇英畝，約合七，九至一五市畝。陳昌衡氏曾對全國耕地與人口作綜合統計，指出全國農戶每戶均攤耕地一八，五〇市畝，全國農民每人均攤耕地三，六八市畝，以與本省相較，懸殊遠甚。

對於本省農地零散情形，惜未列入此次調查項目之內，茲姑引金陵大學農業經濟系之全國土地調查，其中關於本省部份，指出林森，南平，惠安，龍溪，莆田等五縣農地分割零星分佈情形，計五縣平均每農戶約有田塊，四，八塊，每塊平均亦僅三二〇市畝。在福建統計年鑑第一回中，更指出林森等五縣每農家田地之塊數，坵數及其距離與大小如下：（附表十四）

林森等五縣農地田零散情形

縣名	田塊之數目	田坵之數目	田塊最遠之平均距離(公里)	所有田地之平均距離(公里)(與農舍)	每田塊之平均大小(市畝)	每田坵之平均大小(市畝)
林森	4.90	7.10	1.00	0.50	2.85	1.95
南平	4.20	10.0	1.80	1.10	1.35	0.15
惠安	6.90	10.10	1.11	0.70	0.75	0.60
安溪	4.00	4.50	1.00	0.50	2.10	3.30
莆田	3.80	4.80	0.40	0.20	1.80	1.80

由於農田分割零散，造成本省農業的種種不利：（一）農田場分割零散。影响

零民工作效率減低，因為對小面積田地施行勞力集約耕種的結果，促進土地報酬遞減。(二)農場面積細小零散，排斥新式農具之合理應用。(三)畜力應用的浪費。(四)因農地分割過甚，遂使坵塍增加，減少耕作面積同時地形不整齊亦將妨害耕作。(五)耕地分散使農民東奔西跑，耗費時間與精力，且離家過遠在管理上益難週到。

以上是農地利用之大概情形，關於本省荒地方面，本處前調查室主任鄭林寬氏於本刊第五卷文述之甚詳，尚有可供圍墾養淡之海灘方面曾經省水利局會同農改處詳細勘聲詳於福建省海灘圍墾養淡工程查勘報告，茲分別本省荒地及海灘數量抄錄如下：(附表十五)

福建省荒地數量

(單位：千市畝) (附表十五)

	墾而復荒者			從未開墾者		
	合計	水田	旱田	合計	可墾為水田	可墾為旱田
全省	975.10	476.00	499.10	124.70	80.20	44.50
閩海區	75.20	21.10	54.10	27.50	18.00	9.50
莆仙區	6.00	4.20	1.80	28.60	28.60	—
泉廈區	100.90	39.50	69.40	8.30	3.00	5.30
漳屬區	198.80	93.60	105.20	21.40	10.00	11.40
閩西區	172.00	109.50	62.50	11.70	10.00	1.40
閩北區	354.10	163.40	190.7	27.20	10.30	16.90
閩東區	68.10	52.70	15.40	—	—	—

福建省海灘耕地數量

(單位：市畝) (附表十六)

縣別	單位	面積
閩東區	20	389520
林森	1	500
連江	1	11.500

羅源	1	15.880
寧德	3	10.000 8,000 9.700
福安	3	500 1.000 740
霞浦	3	6.000 850 400
福鼎	8	1.200 700 500 1.000 1.000 25.000 1.0.000 200.000
閩南區	21	219.720
福清	2	5.300 8.700
平潭	2	10.00. 34.000
莆田	3	510 6.300 20.000
仙遊	1	6,000
同安	3	8.600 470 4 630
惠安	5	18.500 2080 3400 1200 6280
晉江		1.900 53000

金 門	2.520
	400
海 澄	1480
	1200
	1150
漳 浦	11.700
雲 霄	4.500
	415
詔 安	465
廈 門	10.100
合 計	609.240

在此次調查中，各地對生產墾地之用途，以從事森林生產者為最多，種植喬灌木或作為草地者次之，作為牧場者又次之。茲將調查結果列表於下：（附表十七）

福建省各縣生產墾地用途百分比 (附表十七)

	森 林	喬 灌 木	草 地	蘆 葦	牧 場	其 他
林 森	60	75	19.5	0.5	7.5	5
福 清	30	30	5	5	10	70
連 江	10	10	20	—	40	20
古 田	30	10	10	10	20	20
閩 清	65	—	25	—	—	10
永 泰	15	10	30	35	5	5
福 州	3.5	15	25	5	15	5
莆 田	37.5	35	17.5	10	10	21.5
仙 遊	43	19	15	5	6	12
晉 江	34	11	21	8	10	18
南 安	27.5	15.5	22	9	8	18

惠安	15	15	40	10	10	10
同安	7	10	8	15	23	37
安溪	35	17.5	21	6	9.5	11
永春	25	35	10	7.5	7.5	15
德化	18	20	16	13	12	21
金門	24	6	39	10	5	16
南靖	27	11	24	17	10	11
華安						
長泰	25	14	23	15	11	12
平和	60	0.5	25	0.5	10	4
長汀	28	14	16	12	11	19
明溪	50	1	30	9	10	
連城	5	30	30	1	10	24
上杭	50		30		20	
武平	26	23	18	8	6	19
漳平	17	18	15	10	12	28
永泰	46	19	10	4	10	11
將樂	24	37	15	7	5	8
沙縣	15	45	5	30	5	—
尤溪	27	10	30	8	5	20
永安	20	15	30	15	15	5
建甌	30	25	20	10	10	5
建陽	25	5	15	10	15	30
崇安	30	7.5	40	25	9	8.5
邵武	24	12	11	5	13	35

泰	寧	15	13	17	17	13	25
福	鼎	18	13	35	15	10	9
福	安	30	13	25	6	10	6

五、農業勞工的供給：

最後我們來看本省農業勞動供給的情形，在落伍的小農制度之下，農工佔了農業生產因素的重要位置。民國三十四年本省農工供給情形如下表：（附表十八）

在上表我們看出民國三十四年本省農工供給的情形，並同年本省各農區間農工供給之大概。自民國三十二年至三十四年三年間，一般農家因無力負擔長工之食宿支出，而減少僱用長工之人數。民國三十二年全省農家僱用長工者，計二五一，二二四家，佔總農家戶數百分之十四，民國三十三年計有一九一，三三四家佔總農戶數百分之十，民國三十四年計有一六七，三七五家，佔總農戶數百分之九。）一般農家乃在農忙時節，僱用短工，以補救農場勞工之缺乏，自民國三十二年至三十四年三年間，本省農村僱用短工的數字，有顯著的增加，民國三十二年全省每百家農家中，僱用短工者佔三十一家，至民國三十三年三十四年，增至三十五家。這些都是告訴我們本省農工的不足。

本省農工的缺乏，是事實，然而每農戶所有耕地狹小得不足維持其適當生活，也是事實，這一點吾人在上面已經提過，在狹小得不足維持適當生活的耕地面積上面，竟發生農工缺乏問題，豈不是本省農業經營上一大矛盾現象？考其原因所在，則將歸罪於缺乏合理的農業經營和科學管理，造成低效率的本省農業生產。

六、結論。

山嶺重疊丘陵紛佈的福建地形，造成了僅適於小農經營的農業環境，農業機械的使用和大規模農場經營已被排於門外，但是農具的改良和防止今後農地分割提倡農地交換在直接或間接的方面也是以提高工作效率，補救農工缺乏的矛盾現象。再而輪作制度和農作制度的改良亦可增進農業生產，這應是改進本省農業經營較為易舉的有效方法。

崎嶇地勢，固然不利於現代化的農場經營，但把適當的配合了其他自然環境和生產因素，構成我國有數的偉大林區和特產經營的特殊區域，不論在國防或經濟上均有其貢獻。一般有識之士，甚至認為發展本省特產之產銷事業重要性更在糧食生產之上，主張特產的生產事業，才能使本省土地得到最合理的利用，在高唱農產商品化的今日，此說亦不無其真理存在之處，不過吾人只能主張在特產生產和運輸技術上加以改進，在不甚適類食生產的地勢上加以推廣，假使說特產佔領了良好的稻田，而影響了糧食作物生產，至少在數年之內吾人未敢贊同。

此次對本省農業特產尚屬初步調查，故內容甚感簡略，至於再進一步的調查報告，希望在短時間內即可發表。

民國三十四年本省農工供給情形

(附表十八)

	雇用長工家數		雇用長工人數		僱農每長 用家平雇 長均用人數	雇用短工家數		雇用短工工數		缺乏短工人數		缺乏短工人數		缺工分 之數率 短之百 工百
	每百家	總家數	每百家	總人數		每百家	總家數	每家	總工數	每百家	總人數	每百家	總工數	
全省	9.00	167,375.00	10.00	196,546.00	1.17	35.00	648,793.00	25.00	16,605.00	36.00	666,478.00	400.00	7,317,043.00	43.93
閩海區	6.00	18,770.00	10.00	31,224.00	1.66	27.00	79,655.00	22.00	1,704.00	45.00	136,885.00	146.00	437,779.00	24.73
龍仙區	8.00	18,439.00	4.00	5,866.00	0.44	24.00	38,820.00	13.00	5,737.00	25.00	41,448.00	433.00	708,122.00	141.13
泉州區	8.00	34,147.00	10.00	33,831.00	1.12	37.00	150,849.00	17.00	2,619.00	31.00	128,816.00	383.00	1,542,412.00	58.59
漳屬區	12.00	30,585.00	15.00	36,104.00	1.18	43.00	105,599.00	31.00	3,372.00	40.00	97,084.00	376.00	921,824.00	27.84
閩西區	6.00	16,528.00	8.00	21,645.00	1.33	28.00	104,503.00	28.00	2,147.00	52.00	141,768.00	500.00	1,368,295.00	47.05
閩北區	9.00	27,317.00	13.00	37,796.00	1.38	38.00	111,324.00	37.00	4,938.00	28.00	82,161.00	738.00	2,171,881.00	62.55
閩東區	16.00	26,589.00	15.00	25,580.00	0.98	35.00	58,043.00	24.00	1,119.00	23.00	28,321.00	101.00	161,730.00	11.92

福建省農業改進處福建農業編輯委員會

編輯委員

張天福 王清和 林葆騰

鄭庚 林景亮 包為華

張效良 李治 林道銘

王兆泰 姚塋 陳明璋

總編輯 陳明璋

本刊啓事

- 一、本刊歡迎各地什誌報社交換刊物及各界人士投稿，徵稿簡約，另行揭載。
- 二、本刊自第五卷起改爲合訂本由福建省農業改進處福建農業編輯委員會主編。
- 三、關於農事或本刊編行事宜有所詢問，本刊當竭誠答覆，但詢問人務須將姓名地址及問題繕寫清楚，否則恕不奉答。

本刊徵稿簡約

- 一、本刊以刊載農業及其有關科學之研究論文爲主，間及農業理論之闡發，近代農業科學進展情形之綜述。
- 二、來稿不拘文體，但須繕寫清楚，並加新式標點符號，如果係譯稿請寄原文，譯原文不能附寄，亦請將原文題目著者姓名，出版處所及日期，一一註明。
- 三、除特約稿件外來稿每篇二千字左右爲最歡迎，並請以方格紙書寫，標點符號須放在格內。
- 四、文中圖表以必須者爲限，須繪製清晰，以便複製，每一圖表必須附具足資說明內容之標題文中統計數字，必須由著者先行詳爲核對，以免錯誤。
- 五、來稿無論刊載是否概不退還，惟經投稿人預先聲明並附足郵資者，不在此限。
- 六、來稿本刊有刪改權，如不願刪改者，須行投稿時附加聲明。
- 七、來稿一經揭載，酌贈本處發行刊物若干冊，或抽印單行本。
- 八、來稿須署名蓋章抄附學經歷及現職，並註明通訊處。
- 九、來稿請寄福州王庄本處。