

福建農業

第四卷 第一三期



福建省森林處編行

民國三十二年十月出版

本刊徵稿簡約

(一)本刊歡迎下列各項文稿：

㊟農業論文 ㊟試驗報告 ㊟施政建議 ㊟農業知識 ㊟農業動態 ㊟工作討論 ㊟農民文學 ㊟有關農業生產之各種圖畫。

(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，如不能附寄，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為最歡迎，並請以方格紙書寫，標點符號須放在格內。

(四)圖畫每幅橫直最大限度為三市寸，請用國產毛邊紙毛筆繪製，以便刻版，如係板畫並請將原刻木板一併寄下。

(五)來稿無論刊載與否，概不退回，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；須於投稿時附加聲明。

(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，並註明通訊處，如不願受酬者，務請註明「却酬」字樣。

(九)來稿請寄福建省農林處統計室收。

本刊啓事 (一)

一、本刊以傳播農業學術，溝通各地農業消息，供給農業建設人員參考資料，促進農業生產為宗旨。

一、凡適合本刊宗旨之文字畫圖，不拘體裁，一律歡迎投稿，徵稿簡約另行揭載。

一、本刊歡迎各地什誌報社交換刊物並交換刊登廣告。

一、本刊歡迎各地訂約代售概照售出書價八折計算，如有願代售者請賜函通知代售冊數並先交書價二分之一。

一、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，否則恕不致覆。

一、凡欲定本刊，務須將姓名、地址、詳細開列，並先惠價款，如空函訂閱，恕不答覆。

一、定戶如更換地址，須將姓名收據號數及定購年月日，詳細開列。

本刊啓事 (二)

本刊自四卷一期起改為每三期合刊，每期逢一月、四月、七月、十月出版一期，茲將價目改訂如下：

預定全年三十二元郵費六元(半年不定)

零售每冊十元郵費陸角

優待學校機關圖書館及本處通訊員全年二十四元郵費二元四角(半年及零售不優待)

福建農業

第四卷第二三三期合刊目錄

農藝化學專號

論著

糯梗米理化學性質之比較研究.....穆遷三(1)

試驗研究

- 紅茶之製法及其品質與水色之相關研究.....顧華孫·余松烈(8)
- 水田粗大團粒定量法在水稻栽培研究上之應用.....陳振鐸·華孟(17)
- 枇杷酒釀造試驗報告.....胡光烈·黃承恩·陳克文(32)
- 荔枝酒釀造試驗報告.....胡光烈·陳克文·黃承恩(37)
- 茶膏中咖啡鹼昇華提製法.....余小宋(43)
- 土壤反應與冬季綠肥(蠶豆、紫雲英、苜蓿)生育之研究.....林景亮(50)
- 蠶豆、豌豆根瘤菌接種法比較試驗.....林景亮·王龍樓(58)
- 油菜施用本省農事試驗場出品各種肥料肥効比較試驗.....林景亮·陳彥(66)
- 小麥、油菜三要素肥効試驗(卅一年度).....林景亮·王龍樓(72)
- 小麥施用閩農混合肥料適量試驗(卅二年度).....林景亮·張宜生(80)

農業論文摘要

農化

- 磷質肥料之供給與精製骨粉磷肥.....許澤鈞(85)
- 黑花小豆之營養研究.....羅登義(85)
- 氮磷鉀三要素對小麥油菜農藝性狀之影響.....潘節良·龔弼(86)
- 肥料及地位對於油桐幼年生長之影響.....馬大浦·黃道年(86)
- 酒精製造淺說.....吳士鏞(87)

農藝

- 雲南木棉之生長習性及經濟性狀之研究.....吳元齡(87)
- 棉之不孕籽研究.....王培祺(88)
- 新疆茶葉考察紀要.....莊晚芳(88)

609580

- 甘薯貯藏法.....洪用林(89)
棉花育種之經過及兩個新種之介紹.....馮 靖(89)

森 林

- 藍桉樹(*Eucalyptus globulus* Laili).....鄭止善(90)
美國桐油生產事業之近況.....嚴匡國(90)

畜牧獸醫

- 血清增產芻議.....羅濟生(91)
甘肅畜牧事業之前途.....汪國興(91)
西北畜牧事業前途之展望.....劉引驥(91)
家畜育種之理論與實施.....許振英(91)
毛兔之育種觀察.....姜玉舫(92)

病 虫 害

- 小麥腥黑粉病之防除.....吳友三(92)
梨莖蜂.....陳方潔(92)

農 經

- 中國墾殖政策論發凡.....張丕介(94)
農產價格上漲與農民生活改善問題.....朱劍農(94)
農業保險簡述.....袁稚聰(95)
談糧食節約.....饒榮春(95)
蘇聯集體農場之生產與分配.....西門宗華(96)
義大利農業經濟之一瞥.....蔣鎮瀾(96)
蘇俄之合作銀行制度.....徐士亮(96)
我國需要科學的農業.....俞大絨(97)
重劃耕地與增加農產.....王乃式(97)
德國農業金融制度.....文浩然(98)

論 著

糯粳米理化學性質之比較研究

繆 進 玉

一、緒言 糯稻及粳稻，種類本多差別，在稻作類上，昔時認為均屬日本型，近時始悉亦有印度型者，宜其理化學性質各有特點。本省為一粳稻區，糯稻栽培平均不及百分之十，糯米多供釀造，且大都植於粘土及腐植土，取其莖幹強直，可免倒伏；粳稻栽培更少，閩南各縣幾無其蹤跡，斯則在本省情形下，和稻之研究，尤重於糯、粳也明矣。然有數事值得吾人注意者，即目前酒精之需要量增加，糯米乃釀造之主要原料；又本省鄉村，多有栽種紅米者，紅米之食味不佳，但以避免植株在肥土中倒伏計，仍多栽種。倘能易以粳米，則可以增高經濟價值，斯以對於糯粳米理化學性質之研究資料，殊值得吾人之參考。國內對糯粳稻作有系統之比較者，尙未多見。



茲就日人研究結果，逐段酌參意見，綴成斯篇，茲以本省糯粳稻性質之比較，以殿其後，亦足以表示本篇之成，旨在為進一步研究本省和粳糯三種稻理化學性質之借鑑，幸同志者進而教

二、糯米及粳米物理性質之比較 米之物理性質中，糯米與粳米比較研究最重要者，當其內容之實質之程度，此與實重、比重、剛性三者，有聯繫之關係，米之形狀因品種而不同，在實驗上米之實質對於「米粒之形狀」「大小」「種子表面粗滑」等甚有關係，茲次由斯曾氏說糯粳稻之此等性質比較如下：

(甲)日本產糯粳米實重及白米實重之測定，其精白米屬一般家庭用之狀況，每粒重量克數如下表：

產地	米別	梗	米	糯	米	差	糯米重量爲梗米之%	品	種	名
茨城	城	23.0616	17.7351	5.3265	76.99	愛國	—	谷	原	
埼玉	玉	18.2924	18.0719	0.2205	98.79	關取	—	太郎	兵衛	
新潟	瀉	19.9223	18.5064	1.4259	92.84	石白	—	山	崎	
庄內	內	22.2109	20.8021	1.4088	93.65	龜尾	—			
北海道	道	19.8410	13.7338	6.1072	69.21	赤毛	—	余	市	
北海道	道	20.7158	14.9935	5.7323	72.37	坊主	—	黑	糯	
滋賀	賀	26.1170	21.6445	4.4725	—	早生大場	—	生	水	
朝鮮	鮮	25.7825	20.6855	5.0950	—	穀玄	—	白	糯	
台灣二期	二期	18.7460	19.8921	1.1461	—	白谷	—	鵝	卵	
~~~~~以上糯米~~~~~										
越中	中	22.2881	20.5009	1.7872	91.98	—	—	—	—	
秋田	田	21.9634	21.0602	0.9032	95.88	—	—	—	—	
三澤	澤	22.6415	16.7162	5.9318	73.80	—	—	—	—	
北海道旭山	旭山	20.8223	17.2991	3.5232	83.07	—	—	—	—	
滋賀	賀	20.8260	17.8940	2.9320	85.92	—	—	—	—	
朝鮮	鮮	23.0390	19.4050	3.6340	84.22	穀白	—	—	—	
出雲	雲	22.2695	19.0095	3.2600	—	早大關	—	—	一本生	
~~~~~以上白米~~~~~										

根據上表可知無論米之糙白，梗米實重均較糯米爲重，同一產地，而其差數又隨品種不同，惟台灣二期生產米爲例外。

(乙) 糯米梗米比重之比較——米粒比重云者，種子重量與同容積水之重量之比也。與前述之實重，有密接之關係，又受其所含成分支配者甚大，例如比重高之澱粉(1.46—1.63)灰分(2.6)糖分(1.4—1.6)纖維素(1.25—1.45)蛋白質(1.29)等含量多則比重高，比軍糧之脂肪(0.892—0.990)空氣(0.0012)含量多則比重低。其次米粒比重與水分含量有密切之關係，成熟度、氣候、調製法等均可左右含水量。又米粒之形狀，亦與比重有密接之關係。日本西原農事試驗場就該場糯梗米比重測定之結果，梗米比重，較糯米爲高，如下所示：

比重	梗 米			糯 米		
	最高	最低	平均	最高	最低	平均
	1.27	1.16	1.187	1.17	1.12	1.140

(丙) 糯米梗米剛性(硬度)之比較——米粒之剛性，指米粒抵抗壓力迄至破碎之程度，但與下列各事相關連。(一)剛性因品種而異；(二)與米之水分含量有關，含水量多者常脆；(三)小粒米常易脆；(四)蛋白質含量多則剛性強；(五)因米粒之大小而有差別。如入明峯氏謂中粒剛性最強，小粒次之，次粒者一般甚脆。

就一般情形而論，剛性強之種子，比脆性種子爲良。

據日人所用常用安藤氏改良剛性檢定器，以糯梗稻各樣有新，所得硬度平均數如下表(數字表示壓力貫數)

研究材料	標本	精米	義	數	精米	標本	精米	義	數
新潟	瀧	2.2851	1.9347	0.3504	84.66	石	白	山	崎
新潟	里	1.8047	1.8894	0.0847	104.89	關	取	山	人
新潟	城	1.6980	1.9671	0.2691	103.75	愛	國	山	原
北海道		1.7655	1.4323	0.3332	81.12	赤	毛	全	市
北海道		1.4707	1.3682	0.1085	92.65	坊	主	黑	糯
以上糯米									
越中		1.9192	1.8081	0.1111	84.21				
秋田		1.8675	1.8460	0.0215	88.13				
旭川		1.6959	1.6665	0.0294	98.26				
白米		1.7922	2.2100	0.4178	123.92				

觀上表，糯米之剛性常較弱，但有少數例外。凡剛性强之米，精白時不易生碎米，耐久藏，而不易受害虫蛀蝕，剛性弱者則反是。又滲透性不強之土壤，所產之米多較軟，精白時易生碎米，砂土、石灰土、腐植土亦然，排水便利之壤土，砂質壤土，或植質壤土所產之米，硬度常高，此又為一般之情形也。

三、糯米與粳米化學性質之比較

(甲) 糯米與粳米一般化學組成分之差異——此部分分析數字，研究甚多，茲綜合其分析結果，列表如下以供參考：

研究材料	米源	水分	灰分	粗蛋白	粗纖維	粗脂肪	澱粉	糊精	糖分
駒場農大	日本內地糯米五種	最大(玄米)	14.88	2.04	10.48	4.60	3.20	72.86	4.73
		最小(玄米)	12.41	0.90	4.30	0.86	1.18	71.70	0.13
		平均	13.67	1.38	6.44	2.73	2.34	72.40	—
橫濱衛生試驗所	日本內地糯米八種	最大(玄米)	13.76	1.53	6.55	3.27	2.04	74.69	6.45
		最小(玄米)	11.62	1.21	4.79	0.90	0.90	69.23	1.18
		平均	12.68	1.39	5.96	2.62	1.39	72.89	3.04
澤村氏	日本內地粳米廿九種	最大(白米)	—	0.57	9.29	—	0.41	—	92.87
		最小(白米)	—	0.33	6.49	—	0.11	—	89.97
澤村氏	日本內地糯米二種	最大(白米)	—	—	11.49	—	0.50	—	90.42
		最小(白米)	—	—	8.80	—	0.40	—	87.70

澤村氏謂糯米所含之蛋白質及脂肪，較富於粳米，惟炭水化合物則粳米較糯米為豐富。

澤村氏又以日本內地產白米一等品至五等品混合用水洗後，分析其結果如次，可以窺知糯米蛋白質、脂肪、及炭水化合物之差異程度。

品	種	水分	蛋白質	脂肪	炭水化合物	灰分
糯	米	14.25	10.15	0.46	89.07	0.38
粳	米	14.83	7.97	0.29	91.34	0.46

糯米與粳米間一般化學組成分之特別差異，殊難發現，况米之精白度不同，對於成分上之變化甚大；但除一般化學成分以外之特種成分，昔日認為係同一種成份者，今日乃發現其化學上之差異。

日人片山氏以粳糯米50克，加以適當之水量煮熟，各加註水量250立方耗，再加5%麥芽液20克，於55度溫度下，使之糖化，測定其比重，還元力，旋光度，與所生成之麥芽糖比較如下：——

	糖化三小時			糖化六小時		
	二〇度比重	還元力所成麥芽糖%	旋光度	二〇度比重	還元力所成麥芽糖%	旋光度
粳白米	1.044	7.98	1.77	1.046	7.61	17.9
糯白米	1.045	7.14	1.76	1.034	8.87	21.0

觀上表，可見糯米比粳米糖化速度為快。

(乙) 糯米及粳米間四種蛋白質含量之比較。——據近藤氏之研究，糯米粳米四種蛋白質含量之差異，如下表所示，糯米比粳米，惟(Oryzenin)含量較其他蛋白質有特高之傾向。

米種	全氮素%	Albumin 氮素%	Globulin 氮素%	Prolamn 氮素%	Oryzenin 氮素%
越中粳白米	1.0584	0.0646	0.0989	0.0986	0.8966
越中糯白米	1.2240	0.1156	0.1292	0.0442	0.6526
越中粳白米	100.60	6.12	9.33	2.73	31.86
越中糯白米	100.00	9.44	10.56	3.61	53.80

茲將全氮素中在各種溶劑中可溶%列表如下：——

米種	全氮素%	水溶%	10%食鹽水可溶%	70%酒精可溶%	0.2%NaOH可溶%
秋田粳白米	1.893	0.0439	0.1099	0.0549	0.2857
秋田糯白米	1.168	0.0549	0.1154	0.0604	0.3297
越中粳白米	0.962	0.0439	0.1099	0.0769	0.2747
越中糯白米	1.110	0.0549	0.1389	0.0904	0.3897
旭川粳白米	1.236	0.0496	0.1209	0.0659	0.2970
旭川糯白米	1.484	0.0549	0.1648	0.0714	0.4286
兵庫粳白米	1.211	0.0488	0.1323	0.0659	0.3056
兵庫糯白米	1.365	0.0676	0.1586	0.0848	0.4835

再將各種可溶氮素併合全氮素之%計算如下表：——

米種	全氮素	水可溶%	10%食鹽水可溶%	70%酒精可溶%	0.2%NaOH可溶%
秋田粳白米	100.00	4.261	10.667	5.328	27.730
秋田糯白米	100.00	4.700	9.880	5.171	28.236
越中粳白米	100.00	4.563	11.425	7.911	28.555

越中糯白米	100.00	4.991	12.627	5.332	34.963
旭川粳白米	100.00	3.997	9.781	4.811	26.675
旭川糯白米	100.00	3.699	11.105	4.811	28.881
兵庫粳白米	100.00	4.0297	10.935	5.441	25.235
兵庫糯白米	100.00	4.2182	11.615	6.195	35.481

上表可見糯粳米蛋白質在水溶性，10%食鹽水可溶性，70%酒精可溶性三者中無確實差異，惟0.2%NaOH溶液中，糯之可溶性物質常高於粳，此與近藤氏之報告一致。即如下表：——

種類	秋田	糯粳米(0.2% NaOH 液中可溶性蛋白質量之比較)					
		越中	旭川	兵庫	茨城	埼玉	越後
糯	100	100	100	100	100	100	100
粳	98	81	92	72	69	73	78

(丙) 糯米粳米之脂肪——從來研究關於糯米與粳米脂肪之比較者極少，惟據各方研究報告，糯米之脂肪比粳米含量豐富，即水分在13—14%時，粳米含有脂肪2.2%，糯米含有脂肪3.2%；然此時脂肪當米精白之際，大部移於糠中，茲舉一例敘述之。

當粳糙米含水分13—14%時製成白米，其脂肪之移動如下所示：——

粳糙米中脂肪2.20% 白米中脂肪0.77% 糠中脂肪20.07%

又當糙米貯藏中，其脂肪含量恆漸次減少。

a. 糯米與粳米脂肪含量之差異——糯米較粳米脂肪含量高，但因品種，品質，產地等不同，粳米中亦有脂肪含量高者，糯米中亦有脂肪含量低者，茲將關於脂肪成分之資料，開列以備參考。

成分	日本內地糯糙米五種			同上粳糙米八種		
	最大	最小	平均	最大	最小	平均
	水分%	14.88	12.41	13.67	13.76	11.62
脂肪%	3.23	1.18	2.14	2.04	0.90	1.39
脂肪%	日本內地糯白米十九種			同上粳白米二種		
	最大	最小	平均	最大	最小	平均
	0.50	0.40	0.45	0.41	0.11	0.26
水分(%)	台灣糯糙米三種			台灣粳糙米六種		
	最大	最小	平均	最大	最小	平均
	14.52	13.19	13.73	12.99	12.33	12.68
脂肪(%)	4.12	3.28	3.80	5.80	3.18	5.98

又日人澤村就日本內地白米一等至五等品混合材料分析結果，糯白米水分14.25%，脂肪含量有0.46%；粳白米水分14.83%，脂肪含量0.29%。

再則日人宮島就同一產地糯粳糙米分析之比較有下列結果：——

水分	米/糙米	北海道產米		茨城產米		秋田產米	
		坊主(粳)	黑毛(糯)	國益(粳)	太郎兵衛(糯)	豐國(粳)	河邊(糯)
水分		14.68	14.85	15.18	14.61	14.33	13.87

脂 肪 2.59 2.92 2.17 2.88 2.85 2.78

依據以上所列分析數字之平均價，糯比粳之脂肪含量稍多，但粳中之含量多者與糯中之含量少者相比，則後者又示含量之貧乏。(如秋田米情形)

同一產地糯之脂肪每較粳為高，但台灣地方產米又有相異情形；又上述為糙米之比較，在白米又不盡然。

b. 糯米、粳米脂油一般性質之差異——兩種米脂油一般性質之比較，有下列之結果：

種類	產區	比重	融 點	牛 酪 屈折率	酸 價	鹼化價	碘 價	不 飽 化 物
埼玉產	粳米	0.9167	(-)5.0	71.3	25.27	182.05	92.27	4.46
	糯米	0.9198	(-)5.1	71.5	34.26	193.52	101.78	4.39
茨城產	粳米	0.9174	(-)5.0	71.4	80.09	185.83	95.07	5.60
	糯米	0.9208	(-)5.2	79.1	105.59	191.60	98.08	6.04
秋田產	粳米	0.9289	(-)5.5	71.6	44.12	182.82	96.06	5.07
	糯米	0.9265	(-)5.5	72.6	42.99	182.44	96.64	5.44
北海道產	粳米	0.9111	(-)5.6	73.5	34.50	192.78	95.55	4.11
	糯米	0.9046	(-)5.6	72.3	39.61	191.18	104.12	4.29

由上表可知糯與粳之脂油比重融點屈折率鹼化價及不飽和物等，均有差異，而酸價及碘價糯有稍高傾向。糯米酸價較高之原因是否由於糯米之游離酸較富，或由於脂肪分解酵素強，故有比較多量之游離酸生成。或由於脂肪本來之性質上，容易生成脂肪酸，其理由尙待研究。至於碘價方面，糯米脂肪常較粳米脂肪為高。再就上表所列，南方所產之米，其脂油融點，有稍高之傾向，足以引起吾人之注意。又Browin氏謂熱帶產米之脂肪，與日本產者常有其異點，當熱帶產者移植於日本本土，其生理性質雖發生變化，但不能發生高級脂肪酸，此等事實相對照，亦饒有興趣而待繼續研究之題目也。

四、結論

以上關於糯粳稻之理化性質之比較，已列舉事例證明，茲為簡明計將以上所得結論對比如下，可以一目瞭然也。

	千粒重量	比 重	硬 度	蛋 白 質 含 量	脂 肪 含 量	炭 水 化 物 含 量	糖 化 速 度	NaoH 可 溶 之 氮 素	碘 價 與 價
粳米	較重	較高	較硬	較低	較低	較高	慢	較少	較低
糯米	較輕	較低	較脆	較高	較高	較低	快	較多	較高

但尙有數點問題應特別提出者，(一)根據分析結果，糯米之營養分似較粳米為高，吾人何不捨粳米而食糯米乎？因糯米雖富有蛋白及脂肪，但所含蛋白脂肪未必即利於吾人消化，就化學方面說，易於糊化及糖化，則口味較佳；但就生理方面說，以其過於稠粘，多食之反致消化不良，此固吾人經驗之談也。故中國古醫書云：「糯米保中益氣，久食無益。」蓋亦指明不能供主要食用也。但以其糖化較易，用為製造麥芽糖及酒精之原料，殊為合宜。(二)本篇所認為遺憾者，即秈米之理化性質未及列入比較，而秈米在我國民食上頗佔重要位置也。為發引以後之研究興趣計，作者謹將本省水稻地方品種檢定考種結果，有關秈粳稻之比較者略予提出，亦可獲得一概念耳。

產地	類別	穗長 (cm.)	每石重量 (市斤)	糙米成數 (%)	糙米硬度 (鎊)	白米脹性 (倍)
永安縣	中梗 (大湖大禾)	27.710	110.000	80.70	8.480	3.23
	中籼 (白蓮早)	20.170	122.600	75.00	7.940	3.46
	晚梗 (堅村大禾)	27.170	108.000	73.50	7.200	2.90
	晚籼 (大白米)	24.606	119.560	75.10	8.200	3.70
三元縣	中梗 (大禾)	——	111.440	76.00	8.800	2.52
	中籼 (青鬚早)	21.248	116.280	78.00	8.800	3.50
尤溪縣	晚梗 (白壳糕米)	28.360	116.600	75.80	8.820	3.40
	晚籼 (生芒白)	24.206	120.560	74.44	8.760	3.42

觀上表，籼稻之穗長不及梗稻，而梗稻之每石重量不及籼稻，脹性亦不及，其他各性狀則互見短長，蓋影響糙米成數之因子，除米粒之內容充實與否外，尚有關於谷壳之厚薄；影響於硬度者，除米粒之成分及形狀外，尚有乾燥度等條件，上表僅示初步實驗所得結果，至於其他各項問題，如籼、梗、糯之吸肥力，各有差異，似有關於細胞液質之濃淡；糯稻不易倒伏，莖幹粗直，其所含乾物量必較豐，凡此種種，均引起著者繼續研討之興趣者也。本篇倉猝編譯，並略紓己見，原為拋磚引玉之意，未敢自專，祈閱者不吝指正，綴文中蒙作物課顧主任貽謀時予指示，謹誌謝意。

(完)

試驗研究

紅茶之製法及其品質與水色之相關研究

顧華孫 余松烈

(一) 前言

茶葉爲我國特產之一。在國際貿易上原佔主要輸出品之地位。根據中央研究院六十五年來中國對外貿易統計及中國海關報告冊，在1868至1916年間，吾國每年各種茶葉輸出額皆在一百萬担左右；1917年以後，輸出量驟減，每年輸出量皆盤旋於四五十萬公担左右，罕有超出60萬公担者。近年來益爲不振，年輸出額多在四十二萬公担以下。又據國際茶葉協會1940年報告(1)★自1936—1940年，中國每年茶葉輸出額僅佔世界產茶國茶葉輸出總量之10%，居世界茶葉輸出國之第五位。過去長期獨佔世界市場之華茶，今日竟退到此種地步，實使關心茶葉者以無限傷感。至此種衰頹之主要原因，不外乎華茶成本過高，品質不良，致不能與其他產茶國之茶葉競爭耳，故欲謀戰後華茶市場之恢復與擴展，提高華茶品質與減少生產成本，實爲必要。

影響茶葉品質之因子甚多，然製造方法之適宜與否，爲決定茶葉品質之主要原因，殆無疑義。就紅茶而言，其製造過程中之凋萎，搓揉，發酵烘焙等方法與程度，對紅茶品質實有顯著之影響。欲謀紅茶品質之提高對此數項乃有研究之必要，故國內各農業改進機關，茶葉改良機關，皆以茶葉製造爲其業務之一，其研究結果散見各該處工作報告(2)、(3)、(4)，筆者有鑒於此，於民三十年春，就邵武所產茶葉於協大茶作研究室作邵武紅茶初步試驗(5)，本年春復繼續進行，作各處理間之連因試驗。爰將試驗結果報告如下，以供同好，錯誤之處，尙希指正，幸甚。

★括弧中號數係指參考文獻之書目號數。

附註：本試驗進行時承協大農藝系同學諸多幫忙，謹於此誌謝。

(二) 試驗方法

試驗共分兩項，其處理方法分述如下：

(A) 凋萎，搓揉與發酵之連因作用試驗。

- a. 凋萎處理：取一芽三葉摘茶葉，分成三堆，依次為 W_1, W_2, W_3 ，乃非不同凋萎處理： W_1 於室溫 34°C 下凋萎三小時， W_2 於室溫 30°C 下凋萎四小時， W_3 於室溫 30° 下凋萎五小時。
- b. 搓揉處理：凋萎既畢，乃行搓揉處理，用手揉，法取 W_1 茶葉（溫度 34°C 凋萎三小時）由五六人同時着手搓揉，搓揉10分鐘後，混合各人所搓揉者，隨意選取三分之一開始發酵是謂 W_1R_1 ；餘留之茶葉再搓揉10分鐘，乃混合，取出二分之一，開始發酵是謂 W_1R_2 ；餘留者復手搓10分鐘，既畢，乃開始發酵，是謂 W_1R_3 。
 W_2 （溫度 30° 凋萎四小時）， W_3 （溫度 30° 凋萎五小時）各作同樣之搓揉處理，依次得 W_2R_1 ，（ R_1 表示搓揉10分鐘）， W_2R_2 （ R_2 表示搓揉二十分鐘）， W_2R_3 （ R_3 表示搓揉30分鐘）；與 W_3R_1, W_3R_2, W_3R_3 。
- c. 發酵處理：發酵用室內自然發酵方法，分作三項，即發酵二小時，四小時，八小時是也。依次以 F_1, F_2, F_3 ，符號表示之。法於 W_1R_1 發酵已達二小時，即取其全量之三分之一開始烘焙，是為 $W_1R_1F_1$ 再隔二小時後，即取其全量之三分之一開始烘焙，是為 $W_1R_1F_2$ （發酵四小時）；再隔四小時，乃取其餘留全部烘焙之，是為 $W_1R_1F_3$ ，（發酵八小時）。其他 $W_1R_2, W_1R_3, W_2R_1, \dots, W_3R_3$ 亦用同法處理，依次得 $W_1R_2F_1, W_1R_2F_2, \dots, W_3R_3F_3$ ，合計共二十七個不同處理組。
各組發酵完畢，即開始烘焙，爐火 54°C ，至用手握之能碎而止。

(B) 發酵，毛烘與冷置之連因作用試驗：

- a. 發酵處理：茶葉為一芽三葉摘，先作同樣之凋萎（室溫 35°C 凋萎三小時），搓揉（手揉20分鐘）處理，處理後乃分成三堆 f_1, f_2, f_3 以作不同之發酵處理，在自然室溫情形下 f_1 發酵二小時； f_2 發酵四小時半， f_3 發酵八小時。
- b. 發酵既畢乃行毛烘，爐溫 56°C ，法將 f_1 置於烘爐中烘之，十分鐘後稱 $1/3$ ，開始冷置，是為 f_1B_1 ；隔二十分鐘，稱所餘留者二分之一，開始冷置，得 f_1B_2 ；再隔三十分鐘後將全部餘留者取出冷置之（ f_1B_3 ），其他 f_2, f_3 二組，亦如上法得 f_2B_1 （ B_1 表示毛烘十分鐘） f_2B_2 （ B_2 表示毛烘三十分鐘）； f_2B_3 （ B_3 表示毛烘六十分鐘）及 f_3B_1, f_3B_2, f_3B_3 。
- c. 冷置分冷置三小時，六小時，與九小時三種處理（自然室溫），法為將 f_1B_1 之茶葉冷置三小時後，取其三分之一置開始足火是為 $f_1B_1P_1$ ；以後每隔三小時，復取出與第一次所取出之相同量茶葉足火之得 $f_1B_1P_2$ ，（ P_2 表示冷置六小時）與 $f_1B_1P_3$ （ P_3 表示冷置九小時）。其他 $f_2B_2, f_2B_3, \dots, f_3B_3$ 用同法處理，依次得 $f_1B_2P_1, f_1B_2P_2, \dots, f_3B_3P_3$ 各組總計二十七組。

(C) 毛茶品質審查

在今日尙無科學方法以決定毛茶品質前，毛茶之品質審查實為一困難之事。本試驗各種處理之因子，本不僅上述之各項，因處理因子越多，評茶益為困難，乃盡量減少之，以冀準確性之增加也。本試驗雖僅共有五十四組不同處理之茶，然研費評茶時間則

歷二日之久，小心重複爲之，此無他，力求差異之減少而已。

評茶之標準共分四項，曰水色，香氣，滋味與叶底是，前三者較爲重要，各作30分，叶底僅佔10分，以其較爲次要也，合共100分。

(三)試驗結果及討論

(A)凋萎，搓揉與發酵程度之連因作用試驗：

本試驗毛茶品質審查平均結果如第一表：

第一表：凋萎，搓揉與發酵程度之連因作用試驗的毛茶品質審查平均結果：

凋萎處理		搓揉程度		F1	F2	F3	總數
		不 軟	軟				
W1	R1	65	63	69	197		
		18	16	17	51		
	R2	87	20	76	233		
		26	22	21	69		
W2	R3	87	84	92	263		
		27	25	28	80		
	小總數	239	217	237	693		
		71	63	66	200		
W3	R1	60	52	61	173		
		16	14	15	45		
	R2	68	66	75	209		
		17	17	20	54		
W3	R3	57	57	53	167		
		15	16	14	45		
	小總數	185	175	189	549		
		48	47	49	144		
W3	R1	62	65	69	196		
		18	17	19	54		
	R2	67	72	79	218		
		17	19	22	58		
W3	R3	79	85	60	224		
		25	26	16	67		
	小總數	208	222	208	638		
		60	62	57	179		
總 數		632	614	634	1880		
		179	172	172	523		

附註：每格上行表示毛茶品質總分數，下行表示水色分數。

依第一表數字用變量分析法 (Analysis of Variance) 以測定各處理間之差異顯著性，結果如第二表：

第二表：凋萎，搓揉，發酵連因試驗之毛茶品質總分數與水色分數之變量分析表：

變異原因	自由度	平方和		平方均		F	
		總分項	水色項	總分項	水色項	總分項	水色項
凋萎	2	1173.408	177.852	586.704	88.926	12.972★★	10.624★★
搓揉	2	615.408	105.408	307.704	52.704	6.803★	6.2967★
發酵	2	26.963	3.630	13.481	1.815	0.298	0.2168
凋萎×搓揉	4	601.481	85.037	150.370	21.259	3.324	2.5399
凋萎×發酵	4	149.934	12.148	37.481	3.037	0.828	0.3628
搓揉×發酵	4	203.259	23.259	50.814	5.815	1.123	0.6947
凋萎×搓揉×發酵	8	361.844	66.963	45.230	8.370		
總數	26	3132.297	474.297				

★★ 超過斯乃得克 (Snodcor) F表1%，甚顯著。

★ 超過斯乃得克F表5%，顯著。

由第二表之變量分析知凋萎間，搓揉間各差異顯著。換言之，即因凋萎處理與搓揉處理之不同，毛茶之品質有顯著之影響。

因凋萎處理之不同，而可影響茶葉之品質，已如上節所述。本試驗之凋萎處理有三，即溫度34°C凋萎三小時 (W₁)，溫度30°C凋萎四小時 (W₂)與溫度30°C凋萎五小時 (W₃)是也。此三處理中究以何者為最優，何者為最劣亦有考慮之必要，顯示於第三表。

第三表：凋萎處理間及搓揉處理間之差數比較表：

凋萎處理 數	W ₁		W ₂		搓揉處理 數	R ₁		R ₂	
	總分	水色	總分	水色		總分	水色	總分	水色
W ₂	★★ 16	★★ 6.22			R ₂	★ 10.4	★ 3.4		
W ₃	6.1	2.3	★ 9.9	★ 3.9	R ₃	★ 9.8	★★ 4.6	0.6	1.2

★★ 顯著在1%標點。

★ 顯著在5%標點。

$$\text{總分差異比較標準：} \ominus \text{在 5\% 標點} = \sqrt{\frac{45.23}{9} \times 2} \times 2.306 = 7.310$$

$$\ominus \text{在 1\% 標點} = \sqrt{\frac{45.23}{9} \times 2} \times 3.355 = 10.635$$

水色分數差異比較標準：

$$\Theta \text{ 在 } 5\% \text{ 標點} = \sqrt{\frac{8.37}{9} \times 2} \times 2.306 = 5.145$$

$$\Theta \text{ 在 } 1\% \text{ 標點} = \sqrt{\frac{8.37}{9} \times 2} \times 3.355 = 4.576$$

由第三表之分析結果，吾人可知凋萎時間與溫度對於毛茶之品質確有影響，溫度增高，凋萎時間可減少，反之則凋萎時間宜長，惜本試驗處理種類過小，不能作進一步之探討，以明凋萎時間與凋萎溫度之關係。

揉捻處理間關係亦可於本第三表明之（R₂）手揉20分鐘與（R₃）手揉30分鐘二處理，皆較手揉（R）十分鐘處理為佳；R₂，R₃間則無顯著之差異。

（B）發酵，毛烘與冷置程度之連因作用試驗：

本試驗毛茶品質審查平均結果如第四表：

第四表：發酵，毛烘與冷置程度之連因作用試驗的毛茶品質審查平均結果：

毛烘處理	冷置處理	發酵處理			總數
		f ₁	f ₂	f ₃	
B ₁	P ₁	95 28	95 28	96 29	286 85
	P ₂	92 25	97 29	90 24	279 78
	P ₃	92 28	95 27	86 20	273 75
	小總數	279 81	287 84	272 73	838 238
B ₂	P ₁	96 28	94 27	86 20	276 75
	P ₂	96 28	95 29	89 25	280 82
	P ₃	96 28	98 30	96 29	290 87
	小總數	288 84	287 86	271 74	846 244
B ₃	P ₁	83 20	95 28	95 28	273 76
	P ₂	85 20	86 20	96 28	267 68
	P ₃	96 28	91 24	94 28	281 80
	小總數	264 68	272 72	285 84	821 224
總數		831 233	846 242	828 231	2505 706

（註）各格內上行表示毛茶品質平均總分數；下行表示毛茶水色平均分數。

依上表之數字用變量分析法以測定各處理間之差異顯著性，結果如第五表。

第五表：發酵，毛烘與冷置連因試驗之毛茶品質總分數與水色分數之變量分析表：

變異原因	自由度	平方和		平方均		F	
		總分項	水色項	總分項	水色項	總分項	水色項
發酵	2	20.667	7.632	10.334	3.816	0.550	0.350
毛烘	2	36.222	23.408	18.111	11.704	0.964	1.074
冷置	2	18.000	10.965	9.000	5.483	0.479	0.503
發酵×毛烘	4	152.444	87.701	38.111	21.925	2.029	2.012
發酵×冷置	4	15.333	14.811	3.833	3.703	0.204	0.340
毛烘×冷置	4	77.778	55.701	19.445	13.925	1.036	1.278
發酵×毛烘×冷置	8	150.223	87.190	18.778	10.898		
	26	470.667	287.408				

由上表分析結果知發酵，毛烘與冷置各處理對於毛茶品質無甚影響，發酵毛烘之連因作用其F值雖較大，然尚小於5%F也。

(C) 毛茶水色與毛茶品質之關係：

毛茶品質之評定為研究茶業者最感困難之事，已如前述，蓋其全憑主觀與經驗，無一科學化之評茶方法也。毛茶品質評定普通分為香氣，滋味，水色，葉底四項，前二項為絕對主觀之事項，實不能應用客觀之科學方法評定之。水色之評判固亦依主觀而定，然尚可用比較客觀方法評定之，化學上之用比色法以評定PH值即為其例。故若能以水色之優劣，決定毛茶佳醜，或可使毛茶品質之評定，達較易之地步。評茶者得有所根據以判定優劣。惟水色之優劣是否能代表毛茶之整個品質，實有討論之必要。

在今日製茶化學尚在幼稚之時，實無法以理論為根據證明水色之優劣確能代表整個毛茶之品質。若欲明此二者之關係，厥惟就實際之結果，以推測二者之關係。就前二試驗知用變量分析法分析毛茶品質總分數，結果與分析水色分數之結果同，僅有微細之相差，換言之可以水色分數作為變量分析之根據。而判斷各處理對於毛茶品質之影響。茲以上二連因試驗評茶結果之水色分數及毛茶品質總分求其相關係數，如第六表：

第六表：凋萎，搓揉，發酵及發酵，毛烘，冷置二連因試驗之毛茶水色分數與毛茶品質總分數之相關測定：

品質總平均分數 (Y)	水色分數 (X)						f _y	D _y	fD _y	fD _y ²	fD _x	fD _x D _y
	13	16	19	22	25	28						
	15.9	18.9	21.9	24.9	27.9	30.9						
50-54.9	2						2	-5	-10	50	-4	20
55-59.9	1	1					2	-4	-8	32	-3	12
60-64.9	1	4					5	-3	-15	45	-6	18
65-69.9		6	1				7	-2	-14	28	-6	12

70—74.9			1	1			2	-1	-2	2	1	-1
75—79.9			2	1	1		4	0	0	0	3	0
80—84.9			1		1		2	1	2	2	2	2
85—89.9			4		4	1	9	2	18	36	11	22
90—94.5				2	2	3	7	3	21	63	15	45
95—99.9					1	13	14	4	56	224	41	164
f_x	4	11	9	4	9	17	54		48	482	54	294
D_x	-2	-1	0	1	2	3						
fD_x	-8	-11	0	4	18	51	54					
fD_x^2	16	11	0	4	36	153	220					

$$C_y = \frac{48}{54} = 0.888; C_x = \frac{54}{54} = 1.$$

$$\sigma_y = \sqrt{\frac{(48)^2}{54} - (0.888)^2} = 2.852$$

$$\sigma_x = \sqrt{\frac{(220)^2}{54} - (1)^2} = 1.752$$

$$r = \frac{294}{54} - (1 \times 0.888) = 0.911$$

$$\frac{2.852 \times 1.752}{2.852 \times 1.752} = 0.911$$

$$t = \frac{0.911}{\sqrt{1 - (0.911)^2}} \times \sqrt{54 - 2} = 15.943$$

$$N = 54 - 2 = 52$$

$P < 0.01$ 相關顯著。

由第六表知毛茶水色分數與品質平均總分數相關甚為顯著，當毛茶水色分數增大時，品質總分亦大；水色分數減小，品質總分亦隨之減小。換言之，即毛茶品質之優劣與水色之好醜有進退相同之勢。而似可以水色之好醜作判斷毛茶總品質之優劣的根據。

以上所述，僅就本試驗結果加以分析，且評茶之標準亦僅為水色，香氣，滋味各30分，葉底佔10分合共100分之一種評定法。若評定毛茶品質時，以水色，滋味，香氣，葉底各項各佔百分之二十五；毛茶品質總分為此四者和之平均，則毛茶水色分數與品質總分似亦有如上述之關係，而可直接代表之，可於第七表見之。第七表資料係錄自祁門茶葉試驗場之茶樹肥料試驗與毛茶品質審查結果(2)

第七表：毛茶水色分數與毛茶品質平均分數之獨立性測驗

	1	2	3	4	5	6	總數
毛茶品質平均分數	87.5	87.03	87.65	88.85	87.3	87.00	528.83
水色分數	90.0	88.7	90.00	88.70	90.00	90.00	537.40
總數	177.5	176.28	177.65	177.55	177.3	177.00	1063.23
$X^2=0.714$ $N=5$ $P > 95\%$							

由上表知二者差異不顯著，彼此適合，換言之即確可以水色分數代表毛茶品質之平均分數；而以水色之好醜，以作鑑別毛茶品質優劣之根據，尙無不合。

茲再以祁門茶葉改良場肥料試驗之精茶品質審查結果分析之以明精茶之水色分數與品質總平均分數之關係如第八表。

第八表：精茶水色分數與品質總平均分數之獨立性測驗

	1	2	3	4	5	6	總數
水色分數	98	92	94	90	93	90	557
品質總平均分數	88	94.7	92.2	91.5	94.5	90.7	551.6
總數	186	186.7	186.2	181.5	187.5	180.7	1108.6
$X^2=0.5721$ $N=5$ $P > 0.95$ 二者符合							

由第八表吾人可知精茶水色分數與其總平均分數甚為符合，換言之，即可以水色之分數代表精茶之品質平均總分數是也。

但據作者上年度試驗結果(5)，水色分數與平均總分數有不能符合者，此或由於去年所用評茶方法較為粗放，評茶器具與用水，未能合於標準故。

總上所述在常情下，毛茶精茶之品質平均分數似可由水色分數代表之。毛茶精茶之優劣，可根據水色之好醜而決定之。究竟如何，因所有樣本 (Sample) 過少，恐其不能代表全體 (Population)，故不敢斷言之。尙有待大規模之資料收集，作較詳細之分析，並致力於茶葉化學之研究，以求得理論根據也。

(四) 摘 要

- (1) 就不同之凋萎，搓揉與發酵程度作凋萎，搓揉，發酵之連因試驗；就不同之發酵，毛烘，冷置程度作發酵，毛烘，冷置連因試驗。
- (2) 試驗結果用生物統計方法分析之。
- (3) 單獨之不同凋萎處理與單獨不同之搓揉處理對毛茶品質有顯著之影響凋萎，搓揉連因作用與發酵，毛烘之連因作用對毛茶之品質，似亦有所影響，惟差異不顯著。
- (4) 若水色之優劣能代表毛茶品質之好醜，則評茶之方法可達簡易而較科學化地步。
- (5) 水色之優劣可能代表毛茶品質，惟是否確實，有待於大規模資料之搜集與詳細研究及分析，本試驗之結果僅能供初步之參考而已。

(五) 參考文獻

- (1) The international tea committee (吳仁潤譯) : 1940年之世茶葉產銷，貿易月刊，30年 2月號，PP.70—77。
- (2) 祁門茶葉改良場廿三，廿四年度業務報告，PP.67—88。
- (3) 福建省茶葉改進處：三年來福安茶葉之改良，PP.55—56。
- (4) 浙江省農業改進處二十八年度工作報告：PP.88—90。
- (5) 余松烈：邵武紅茶製造初步試驗，協大農報4:2 PP.139—143； 31年4月。

水田粗大團粒定量法在水稻栽培 研究上之應用

陳 振 鐸 華 孟

1. 緒 言

土壤構造乃土壤之重要形態，據C. F. Shaw教授（1）所定土壤構造之定義謂，「土壤構造乃一名詞用以表示土壤中單粒或團粒之排列情形者也」。蓋以土壤所有之構造，每依土粒排列之方式，形狀，大小與結構等而不同，且各種土壤在其環境下各具有特殊構造，因其構造之性狀複雜，與種類之繁多，殊難以簡單的數值表現之。故現今習用之土壤字句表示法僅為描叙的Descriptive而非為定量的Qualitative。土壤學者認為土壤構造須以正確的直接方法表現之，而研究之不遺餘力，但目前尚無具體成就耳。最近歐美學者研究是學者曾試用土壤物理性質測定數值，間接的表示土壤構造，例如以土壤大小團粒之分析值表示之者即其一例也。土壤團粒分析法有二，一為微小團粒分析，一為粗大團粒分析，微小團粒分析多用於懸液中微小土粒之分析，而粗大團粒分析，則用於田場中粗大團粒之分析，關於後者Cole氏曾設計一種團粒分析器（二）用以研究田場土壤構造之變化。本研究目的之一即參照Cole氏團粒分析器，另製一種水田粗大團粒分析器而試驗其性能以供水田土壤構造研究之用。

凡具有優良構造之土壤，其氣水之流通，水分養分之保持，皆極優良，其他土壤物理，化學，微生物性質等亦均佳，故使耕土生成優良構造，或使已生成之優良構造得以保持乃為土壤肥壘

與管理上之緊要工作，在各種土壤肥培操作中，耕耨對於土壤構造之關係最深，農人之所以耕耘，其重要意義無非改善土壤物理性質，而使土壤具有優良之構造也。但耕耘過程中土壤構造所引起之變化究為如何尚未洞悉，故各農具之作用與效果既未能十分明瞭，而農耕之方式與農具構造亦無從改良焉。

關於各種耕耘操作對旱田土壤構造所及之影響則有Cole (2) Keen (3) 之研究，皆以土壤團粒分析之成績以為檢討之資料，而就水田耕耘與土壤構造方面之研究，則尚付缺如，因此各種水田農具之作用與效率不得詳知。本研究目的之二，即考究水田團粒分析法，而藉以探求各種農具對水田土壤構造所及之影響，以期水田耕種理論之一部得以明瞭。

爰就本文中所用「團粒」用詞參照J. G. Russel氏 (4) 等之意見略加以敘述。據Zakhanov氏之說謂土壤構造乃破碎土體時所生成之碎塊具有顯明之形狀者。該氏又以集合團粒Compound aggregate，與單粒構造Single size structure element為土壤構造之基本。Ramann, Lyon, Fippin均認為土壤構造乃依土粒排列情形而定，並分為單粒構造Single grained structure與團塊構造Cwmb structure等，前者係每一土粒單獨存在，後者則多數土粒凝結或聚集成為團塊者，而兩者均為構成土壤之單位。美國土壤調查學會土壤構造與粒構委員會Svil structure and consistewe committee of the Svil Swvey Association, U. S. A. 所擬定之土壤構造分類法提案中則謂，團粒構造Compound structure乃由土粒之聚集而成者，其種類有團粒aggregate，團塊crumb，等，直徑則有0.5公分 (cm.) 至150公分 (cm.) 而均具有一定之斷面fraction與界線line of fraction。該提議中又述因耕耨所造成之不安定性土塊非屬該土壤之構造，而僅能視為該土壤之一種狀態云。根據上列各家之意見，可知由土粒之聚集所造成之團塊名之謂集合團粒Compound aggregate，團塊crumb，團塊構造crumb structure等等，其用詞雖依團粒之形狀與大小各有迥異，而涵義則略相似，作者等秉其原旨，對本文「團粒」名詞加以下列解釋而暫用之；「團粒」即指土粒之聚集體，其大小與形狀仍遵美國土壤調查學會之規定照用，而具有一定限度之安定性者。

本研究係初步工作，掛漏在所難免，尙待繼續研究，以求改進。

本研究之進行多蒙國立中山大學農學院長鄧植儀先生，及丁穎，馮子章，王益滔，王仲彥諸教授之指導贊助附此謹表謝忱。

2, 前人工作

關於土壤團粒之分析及其應用上之問題，前人研究者已不少。茲就其與本研究有關者分為下列之三項簡述之：(一) 團粒之生成；(二) 土壤團粒之分析方法；(三) 團粒分析法於耕種上之應用。

(一) 團粒之生成：

單獨土粒如何生成團粒，為土壤構造基本理論之一，此問題前人已多研究之，茲摘略其重要者如下：Mattson氏 (5) 謂團粒之生成，係由多數土壤膠質粒子行凝集作用Coagulation之結果，而凝集作用程度之強弱，則視其懸液之濃度，鹽基之種類與濃度如何而定，凡膠體表面之負荷與所攜帶可置換性鹽基離子正荷間之電位差小者，則失其在懸液中之安定性，因而行凝集作用而生成團塊，Russel氏 (6) 於1935年發表另一團塊生成之理論，據其所說謂，團粒之生成，乃因水之分子具有極強之極偶動差Dipole moment，乾燥時輻牽連各單獨粒子，而成為團粒之故，此極偶連總說Dipole cation dipole linkage hypothesis據謂，當膠體土粒懸浮於大量之水中時，各離子間距離較遠不能發生連結作用，而每粒子表面之負荷與其所攜帶之可置換性鹽基間組成電場

electrical field, 水之分子素具有極大之極偶動差, 在此電場中將本身之正荷中心轉向電場中之負極, 而負荷中心轉向電場中之正極, 於是生成一種水之分子與土粒之連繫體, 但當水分漸次消失達到某程度時, 土粒間之距離亦隨之而漸次減少, 因此某一粒子表面之負荷, 可與另一粒子所攜之可置換性之正荷組成電場, 同時水分在此電場內亦將其正荷中心轉向負極, 而負荷中心轉向正極如上述, 而排列一定之形狀, 由其極偶吸力 dipole attraction, 生成一種吸引力, 並加緊粒子相互間之結合度, 而使土粒聚成團粒。E. W. Russel氏根據此假設曾作團粒生成之實驗, 並證明此假設之真實性。

T. C. Feele 氏 (7) 於1940年發表土壤微生物之排洩物 Mucus, 亦為一種極強之結合劑 Binding agent, 不獨可使土粒粘着而成團粒, 且其所成之團粒, 在水中極為堅固而安定, 由此可知土壤微生物對於土壤構造之生成亦大有關係也。關於團粒之安定度與其組成之問題, Bouyoucos (8) 曾作試驗, 據其所得結果謂土壤之粗大團粒, 經過多量水分之浸漬時, 多被破壞, 而所殘留者, 則為微小而安定之團粒, 此等團粒非施以外力則無法破壞, 且即被破壞而於適當情形下又可重新恢復原狀。Bouyoucos 氏稱此等團粒為土壤分子 Molecule, 而名之為組成土壤構造之基本單位 Ultimate structure unit。綜合各家之意見, 可知團粒在水分飽和與乾燥情形下, 均有生成之可能, 且其生成與解體為可逆性者。

凡土壤構造之生成, 受其環境之影響特大, 茲將此方面之研究介紹如下:

土壤膠體為有機膠體與無機膠體所構成, 今就兩種膠體之團粒生成現象分述之。W. F. Mcgoorge (9) 及 Oden 氏等 (10) 證明有機膠體除具有膠結作用外尚有強大之鹽基交換力, 且較無機膠體者為大, 故凡含有有機膠體多量之土壤, 因其置換性鹽基含量較高, 粒子間組成之電場極強, 而水分之極偶吸引力亦大, 甚利於團粒之生成。至於無機膠體團粒生成之難易, Russel 氏 (11) 謂須視其硅酸與氧化鋁之比率 $\frac{\text{SiO}_2}{\text{Al}_2\text{O}_3}$ 如何而定, 凡比率大者其負荷大, 鹽基交換力亦強, 故團粒生成較易。有機與無機膠體之作用為加性的 additive, 荷一種膠體係形成保護膠體, 而包圍於他種膠體之表面, 則該膠體之性質, 與外圍膠體之性質相同, 而其團粒之生成, 則依外圍膠體之作用而定。關於團粒之性質與其置換性鹽基之種類關係, 據 L. G. Kotzmann (12) 之試驗謂, 凡為一價鹽基離子所飽和之土壤, 其團粒之安定度, 不如二價或三價鹽基所飽和者大, B. A. Keen 與 P. N. Puri 氏 (13) 曾作電解質種類對羣集現象之研究。該研究以「分散係數」表示一定量土壤, 在定容積中經二十四小時搖動後所呈現之土粒分散程度, 凡係數小者即懸浮於水中之土粒少, 亦即土粒羣集成為團粒而降沉於水底, 係數大者即懸浮於水中之土粒多, 而單獨存在並未成為團粒也。該著者等又以 Na_2SO_4 , KCl , NaCl , 與 Na_2CO_3 為羣集劑, 而比較各種電解質之羣集能力與分散程度, 其結果證明當此等電解質之濃度在一定限度以下時, 分散係數因此等電解質之濃度增加而加大, 但在此限度以上時, 則分散係數反因鹽類濃度之增加而減少, 由此可知各鹽類之種類與濃度對於羣集能力亦有極大關係, 但該著者等當時對於使用某一種鹽類時在一定濃度之上下, 分散係數何故有顯著之差異並未與以解釋。

N. M. Comder 氏 (14—16) 曾作石灰對於土壤羣集作用之研究, 以檢定懸液反應對於團粒生成之影響。據云細壤土 (loam) 之凝集作用因鹼度之增加而減低, 而粘土 (Clay) 則反是。彼之解釋謂前者因 OH 根能使懸液中負荷增加, 而減低各種正荷電解質之羣集能力, 後者因該供試粘土為某種乳狀膠體 (如硅酸) 所保護, 乳狀膠體對於水之結合力強大, 不易為電解質羣集, 但一經 OH 根之增加, 乳狀膠體發生變化而行羣集作用云。據 B. A. Keen, A. P. Puri 及 E. W. Russel

(13)等之研究謂，土壤中水分含量與有機物施用量對於團粒之生成與形狀亦有重要之影響。此項已於前節團粒生成理論中簡述之矣。總之團粒之生成及其安定度與土壤各性質與其環境殊有關係，其重要者為：(1)土壤質地；(2)有機物含量；(3)鹽基種類與含量；(4)水分含量；(5)水分增加或減少之趨勢Wetting or drying；(6)黏土之化學的及結晶的性質；(7)外力之強度與作用之時間等。

(二)土壤構造分析方法：土壤構造難以直接的方法測定，故多以各種有關於土壤構造之物理性作為該研究之索引，例如以表面積，容積重，透水性，通氣程度，孔度，毛細管與非毛細管之孔度比率，以及用動力計Dynamometer所測定之農具牽引力與壓榨力等皆是也。

按土壤構造即為大小土壤或團粒之排列情況，故亦可以大小團粒之分佈狀況描寫之。團粒分析可分為二種，一為粗大團粒分析，一為微小團粒分析，粗大團粒分析以B. A. Keen(3)所用之方法為最早該方法係以鐵鏟採取一立方形之樣本，使之保持田間狀況，移置於篩上(篩數為五個，各篩之篩孔大小不同，篩孔大者居上，而小者居下)徐徐搖動之，經過一定時間後，收集各篩上之團粒稱量之，然後以百分數表示之。Chapmann氏(17)所用之方法，亦與此法同，唯其所用之樣本係風乾者。R. C. Cole氏(2)為改善Keen氏之團粒分析法起見另設計一種團粒分離器，名為Rop tapshaker當使用此分離器時(分離器具一組之篩，其篩孔為3/4, 3/8, 3/16, 3/32吋並於篩之最底部附以無底圓盤，以收集通過最小篩孔之土粒)能使左右上下同時搖動(左右搖動距離為二吋而高低為一吋)，又以電氣發動機維持一定之速度(每秒約150回轉)，故能在一定搖動時間內，給與以一定之牽力而破壞不安定性團粒。俟團粒之分離完畢後，由各篩收集大小各級之安定性團粒而定量之。至於微小團粒分析Bouyoucos氏(8)採用比重計測定之。其法乃將一定量之土壤懸浮於一定量之水中，而於不同時間測定該懸液之比重，由比重之測定可推知在某一時間內沉降於水底之團粒分量，然後引用Stokes定律而計算各團粒之直徑。T. C. Peele氏(7)亦以此法分析微生物排洩物所做成之團粒之大小與其安定度。土壤微小團粒分析與機械分析不同處，即前者務須以土壤微小團粒保持田間之狀態，而後者則於分析前先加以破壞團粒的處理，但為測定某土壤團粒之安定度起見，亦有在團粒分析前略加以不同程度之處理者。L. G. Kotzmann氏(12)曾以同一土壤之團粒，與機械分析成績之比較，而測定該土壤團粒之安定度，又Middleton氏(18)係以完全機械分析所得泥砂及黏土含量與團粒分析所得之泥砂及黏土含量之比率決定該土壤之沖刷率Erosion ratio並以之表示該土壤對浸蝕作用之抵抗力。

(三)土壤團粒分析法之應用：B. A. Keen氏首先應用土壤團粒分析法以表明耕耨對於土壤構造之關係，茲將該氏所得結果略述於下：各種農具耕作後所產生之構造，除農具作用外尚受氣候之影響，秋耕後如冬季有嚴霜及乾燥之風，則耕土尚可保持良好之構造，反之冬季氣候若潮濕而寒冷，則土壤多固結，而明春之耕作必倍難，此證明除耕耘外氣候對於土壤構造與耕種方式之影響至大，所以各地有特殊之耕耨方法也。Keen氏等又作各種農具破碎土壤效力之比較各種農具中破碎土壤之力最大者為脊式犁Ridging plow，如普通犁則無顯著之破碎作用，據試驗結果，凡已犁過之土壤，其較大與較小團粒均減少，但中等大團粒反增多，軋軋Roller有團結土壤之作用，能使大塊構造成為良好構造，蓋軋壓可使由風化及凍結所成之疏松結構變為緊實也。此外P. C. Cole氏(2)在美國加州曾利用團粒分析法而作耕耨對於土壤構造之研究凡數年，其結果謂犁田Plowing能使耕土之粘重度Clodiness及容積重減低，但當土壤水分過多時則所生效力不大，耙耕harrowing能使大塊團粒Clod破壞，圓盤耙disk harrowing亦然，但其作用較前者顯著。軋軋壓rolling及軋壓levelling均能增加容積比重而使乾燥土壤粉碎，然在濕潤土壤則反增其粘重

之程度，業經排水而呈粉碎狀態之土壤，每因灌溉而增加其粘重之程度，冬季雨水對於大小團粒之分佈大有影響，而其程度幾與耕耨或灌溉相等。Cole氏於其試驗結論云「將試驗所得結果，作詳細分析時則可以明瞭，於某一耕地採用任何一種耕耨方式，而雖在嚴密之均等管理情形下處理之，每次所得諸結果仍未必完全相符」又云「結果不同之原因係由於土壤性質之不均一性 heterogeneity 或其他不明因子所致」。綜上所述可知圃場土壤構造除受耕耨之影響外尚受氣候影響至大，而其變化過程可藉團粒分析成績略知之。

3. 試驗之方法

本試驗中所用之用具及方法分爲：（一）團粒分析試驗；（二）水田剖面物理性質測定，二項敘述之。

（一）團粒分析試驗

甲、團粒分析試驗法：水田土壤爲水所飽和及受長期浸漬而生成其特殊構造，故欲求其自然狀態之團粒分析，非應用濕篩法不爲功，蓋因乾篩法係擇取乾燥土壤而分析之。土壤在乾燥或分析操作中，其原有之團粒不免受若干變化，因而分析成績未必能代表原有構造之狀態，作者等爲尋求一適宜之水田土壤團粒分析方法計，特設計一濕篩法，同時參照 Cole 氏團粒分析器，另製一乾篩器以爲比較。

1. 乾篩法 Dry sieving 之用具及用法

乾篩法之用具分爲兩部，一爲篩孔大小不同之篩共六個，各篩之號數及篩孔直徑如下：

號數	第一號	第二號	第三號	第四號	第五號	第六號
篩孔	$3\frac{1}{4}$ 吋	$1\frac{5}{8}$ 吋	$\frac{3}{4}$ 吋	$\frac{3}{8}$ 吋	$\frac{3}{16}$ 吋	無孔

各篩之容積爲長14吋，寬8吋，高4吋，係洋鐵板製成者。篩器之另一部爲一木箱，長14吋，寬8吋，高24吋，可放置六個重疊之篩於其中，箱之一面設一門，箱之下裝置以四車輪，輪之直徑爲3吋，輪之上有兩突起，以便搖動時可以跳躍，俾可加速團粒之分別及安定性團粒之破壞，此外另設一木棒以爲堆搖之用。本部分係仿照 R. C. Cole 氏跳動篩 Rop tap shaker 而設計者（參照第一圖）

2. 濕篩法 Wet sieving 之用具及用法。

本篩器之大小，篩孔，隻數，均與乾篩法同，但最後一層（無篩孔者）則代以布袋，此外另置同樣布袋五個，其底面積與篩之底面積同，唯其高度則略高於篩。此布袋之上緣縫以銅環十二枚，而篩之上緣裝以銅釘十二枚，俾便布袋之懸掛，本器具之用法，乃將採取之樣品稱其重量放置於配有布袋之第一號篩上，然後將篩浸於大量之靜水中以一定之動力搖動之。凡團粒小於此篩孔者盡由孔中通過而流入於布袋，其小於布袋孔隙者（粒徑爲 $\frac{1.25}{100}$ 至 $\frac{1.75}{100}$ ，取其平均值 $\frac{1.50}{100}$ ）

又由布袋孔隙中通過流出，俟團粒分離完畢後，由篩器取出布袋將其中之土壤全部移放於裝有另一布袋之第二號篩上，如上法搖動後處置之。如果繼續動作凡五次至最後一篩（第五篩）爲止。其遺留於此最後篩上所配之布袋中者，是爲通過各篩之最小團粒而較大於布袋之孔隙者。濕篩法團粒分析可得分離留於五個篩上之五組團粒外，尚有留於布袋中及通過布袋者二組。合計大小共七組之團粒，在本試驗成績中，爲便於比較計，將留於布袋及通過布袋之團粒合併之以爲通過第五篩之團粒。濕篩法之裝配如第二圖。

乙、試樣之採取法及採取期

採取法。試樣依隨機法採取之。先於試驗田中擇定數個採取試樣之地點，圍以麻繩作四方形，在此四方形內用鋤採取其中之土壤（掘土之深度，即以耕犁所及之深度為限）而移置於長方形淺盆中，掘土時務須注意不可用力過大而破壞原有團粒，當提取淺盆中試樣供為團粒分析時，以淺盆之中心為圓心以巨指及食指所及之處為半徑，作一圓圈然後將此圓圈內之土壤用雙手捧出而置於分析器內，每次團粒分析所採取之樣品數目約四個至八個。

採取期。試驗地點：湖南宜章縣栗源堡，國立中山大學農學院所在地。水田耕種方法，乃在插秧前犁起三次，耕種兩次，而在犁起與耙耕之間再加以施肥。茲將本試驗中每次操作之日期表列於後，俾可明瞭其前後與各操作間所隔之日數。

日期	操作	前後操作 間隔日數
卅年四月十一日	第一次犁起	
四月廿四日	第二次犁起	十三日
四月廿六日	施人糞尿	二日
四月廿八日	施石灰	二日
四月廿九日	第一次耙耕	一日
五月十四日	第三次犁起	十五日
五月十五日	第二次耙耕及插秧	一日

丙、稱量：各篩上之團粒分析後連同其篩計量之。由所得重量減去篩之重量，即為該部分團粒之重量。最後由原樣品之重量減去各篩上團粒之總重量，即可得通過最小篩孔部分之土壤重量，本試驗所用土壤皆為水所飽和，故另照常法定其水分含量。

丁、相對表面積之計算：全部團粒表面積之消長，亦可表示大小團粒分佈之變化趨勢，蓋表面積大時，大塊團粒常減少故也。在本試驗所用之相對表面積計算公式如下：

設以 R.S=相對表面積

$O_1, O_2, O_3 \dots O_n$ = 各篩之篩孔及布袋之孔隙徑

$M_1, M_2, M_3 \dots M_n$ = 留於篩中及布袋上團粒重量百分率

參照 Cole氏 (2) 法之相對表面積計算法如下：

$$R.Q = \left[\frac{M_1}{O_1} + \frac{M_2}{O_2} + \frac{M_3}{O_3} + \dots + \frac{M_n}{O_n} \right]$$

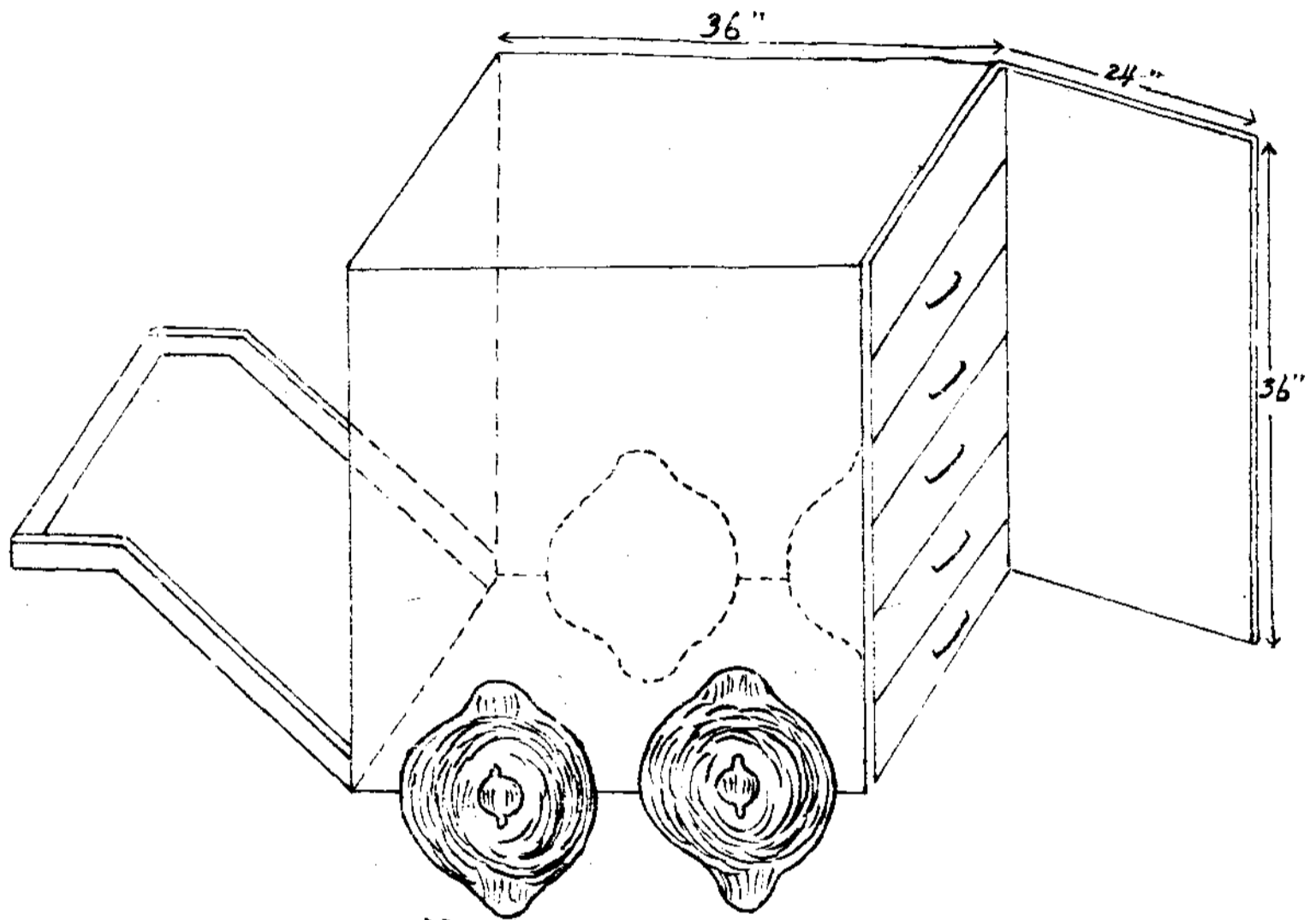
戊、曲線之繪製：大小團粒分佈之變化狀況亦可用曲線表示之。繪製之曲線可分為：

1. 以各級團粒重量百分數為縱軸，以篩孔之大小為橫軸。
2. 以各級團粒重量百分數為縱軸，以時間為橫軸。

前者可明瞭每次耕耨後大小團粒之分佈狀況，後者則表示在耕耨期中每級團粒之消長。

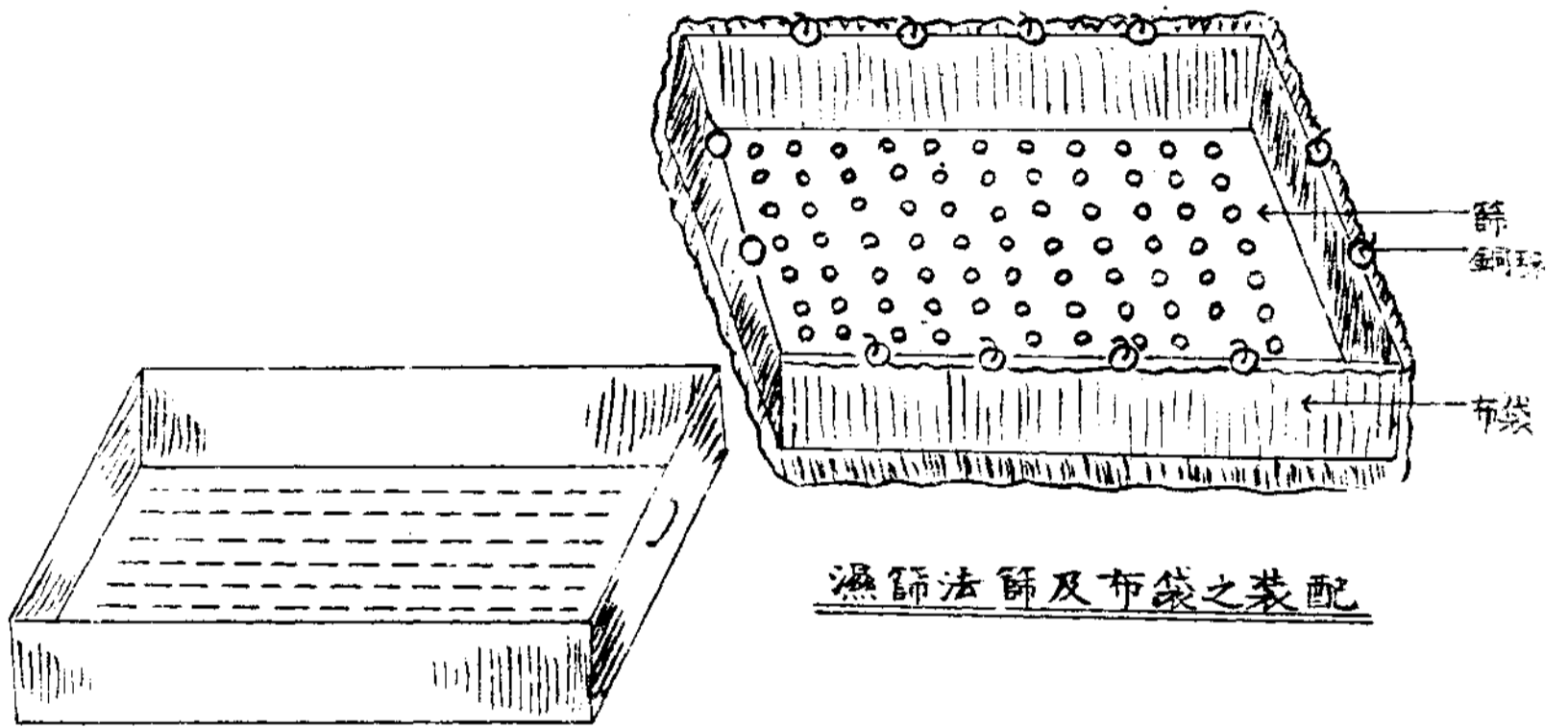
(二) 水田剖面物理性質之測定

本試驗所用之土壤，係用一種探土器，由一定深度取之，此探土器為硬木所製之四角形木箱，斷面積十平方公分，高五十公分，箱之前面可以啓放，無底而內空者。使用時將此器放置於水田上，以力下壓之。至一定深度時掘出周圍土壤取出之。然後開放其前面之木板而提取土層。所以如此操作者，蓋因所採取之土層尚可保持原存狀態故也。試樣係擇試驗田中兩個不同之地點，



乾篩法篩具全圖

第一圖



濕篩法篩及布袋之裝配

濕篩法篩

第二圖

於水稻插秧前及收穫前（水田尚保持飽和狀態並未施行排水時）採取之。在本試驗中所測得物理性質如下：

1, 水分（重量及容積比率）， 2, 容積重， 3, 假比重， 4, 燃燒損失， 5, 粘土含量。

各物理性質仍照常法測定之。而粘土含量之定量係用雷氏吸管法。試驗地之土壤性質：茲敘述試驗地土壤之形態性質以供參考，該土壤為沖積層，發育於本地沿河地帶，剖面未發達，表土黃棕色，結構疏鬆，單粒或團粒構造，孔度大，氣水流通良好，有機物含量中等，其結構多為砂質壤土，亞表土色淡棕至灰棕，因上層粘土成分之沈入與聚集，略成硬盤狀，緊密組織，粘土成分高，而保水保肥力均強，此層之下則為疏鬆之砂土，色黃，疏鬆結構，單粒構造，保力水極弱，表土之機械分析如下：

名稱	直徑mm.	乾土中百分率%
細砂	2-1	0.33
粗砂	1-0.5	1.34
中砂及細砂	0.5-0.1	47.10
極細砂	0.1-0.05	7.54
泥砂	0.05-0.005	23.20
黏土	0.005-0.002	6.46
	0.002-0.001	11.29
	0.001以下	2.46
計		99.72

4, 試驗結果

本試驗之結果分為：（一）團粒分析試驗，（二）水田耕耘各期之團粒分析二項敘述之。

（一）團粒分析試驗

為明瞭團粒分析器之利用法與準確性計，在各種時間，用水分含量不同之樣品，作重複數次之乾篩法與濕篩法團粒分析，茲將豫備試驗所得之結果摘錄如下：

甲、乾篩法

（1）田間原狀樣品之分析（水分含量12.7%）

各種搖動時間內所得之田間原狀樣品之團粒分析成績示之如下（四次試驗之平均）

第一表 田間原狀樣品之團粒分析

篩號 搖動時間	No.1	No.2	No.3	No.4	No.5	No.6	合計
5分鐘	—	16.98%	24.53%	13.21%	26.42%	18.86%	100
10分鐘	—	15.09	26.42	13.21	24.53	20.75	100
15分鐘	—	15.09	26.42	13.21	23.59	21.69	100
20分鐘	—	15.09	26.42	13.21	23.59	21.69	100

(2) 半氣乾狀態樣品之團粒分析 (水分含量4.9%)

第二表 半氣乾狀態樣品之團粒分析

篩號 % 搖篩時間	No.1	No.2	No.3	No.4	No.5	No.6	合計
5分鐘	—	20.00%	19.00%	18.00%	28.52%	18.48%	100
10分鐘	—	18.00	20.00	18.00	29.46	14.54	100
15分鐘	—	18.00	20.00	18.00	29.46	14.54	100
20分鐘	—	18.00	20.00	18.00	29.57	14.43	100

(3) 氣乾狀態樣品之團粒分析 (水分含量0.97%)

第三表 氣乾狀態樣品之團粒分析

篩號 % 搖篩時間	No.1	No.2	No.3	No.4	No.5	No.6	合計
10分鐘	—	30.43	23.47	17.39	19.14	9.57	100

觀上列(1),(2)兩試驗結果,可知搖動十分鐘後各級大小團粒分佈情形未示變化,故可知十分鐘為最適宜之搖動時間,即過此時間後雖繼續搖動,對團粒之分離已毫無影響。而各級團粒分量在各試驗亦無差異,又由試驗成績之比較可知本分離器之可靠度與Cole氏Rop tap shaker略同,故尚敢使用也。又依上列(1),(2)二試驗及(3)試驗中十分鐘搖篩所得結果之比較可知土壤水分含量對團粒分析亦有重要影響,土壤乾燥者較大之團粒多,濕潤者反是,此似因土壤水分含量小時,黏土成分之凝結力Cohesion大,而增強團粒之安定性所致,由此益知使用本器作乾篩法團粒分析,須於一定搖動時間內,用一定水分之樣品行之,否則所得結果未必準確。且每次之成績亦難資比較也。

乙、濕篩法

濕篩法團粒分析所得之結果列於第四表中,為便利與乾篩法比較計,留於布袋中或通過布袋外之團粒合併之,以為通過第五篩之團粒即相等於乾篩法中留於第六號無孔篩上者。

第四表 濕篩法團粒分析

篩號 % 樣品重量	No.1	No.2	No.3	No.4	No.5	No.6	合計
1 2.89kg		9.7%	15.5%	7.9%	8.6%	58.3%	100%
2 2.94		10.2	14.3	10.2	8.5	56.8	100
3 3.25		9.5	15.6	7.8	7.7	59.4	100
平均±Ps		9.8±0.27	15.1±0.44	8.6±0.70	8.2±0.32	58.1±0.83	100

由試驗結果可知濕篩法每次分析所得之結果，無論原樣品之重量為若干，而各組團粒之重量以百分率表示時，除留於第三篩第四篩上者差異較大外，其餘大致相同，此即表示本分析法之結果尚為可靠，至於每次結果間有些小差異者，顯係由土壤之不均一性 heterogeneity 所致，此點已由 R. C. Cole 氏於其論文中提及。

本試驗之濕篩法與乾篩法均用同一土壤，故兩法分析成績如有差異，則其原因當在於分析方法之不同，試觀下列第五表成績則知濕篩法所得之結果，其小塊團粒多，而大塊團粒小，乾篩法反之。此點似係由乾篩法所用之跳動式篩器，其震動力有限，因而僅能破壞某程度安定性之團粒，但濕篩法則因在水中搖動時，不安定性團粒多被破壞無遺，而僅殘留比較的安定性者。水田耕耘皆在飽水狀態施行，因之濕篩法團粒分析，較乾篩法適於耕耘各期水田狀態土壤之團粒分析，故下節試驗中之團粒分析概採用濕篩法而行之。

第五表 乾篩法與濕篩法比較（搖動時間十分鐘）

處理法	篩號 %	No.1	No.2	No.3	No.4	No.5	通 No.5 篩 之團粒	合計
		乾	水分含量 12.7%		15.09%	26.42%	13.31%	24.53%
篩	4.9%		18.00	20.00	18.00	29.46	14.54	100
法	0.97%		30.43	23.43	17.39	19.14	9.51	100
濕	篩 法		12.80	14.60	7.80	7.80	57.00	100

(二) 水田耕耘各期之團粒分析

為明瞭水田耕耘各期之團粒分佈之差異程度計，在耕耘各期施行濕篩法團粒分析，茲將所得結果彙集於第六表中，又將各次耕耘操作後土壤團粒相對表面積之消長亦列於該表中。

第六表 耕耘過程中水田團粒分佈之變化。

操作	篩號 %	No.2	No.3	No.4	No.5	No.6	No.7	相對表 面積
		1 5/8吋	3/4吋	3/8吋	3/16吋	3/100吋	1.5/100吋	
未耕以前之 原狀		12.8±4.18	14.6±1.14	7.8±1.21	7.8±0.57	6.6±0.29	50.4±1.21	3670
第一次犁起後		8.0±4.38	13.0±1.62	4.3±0.73	4.1±0.45	9.0±0.87	61.6±1.32	4460
第二次犁起後		7.9±1.21	13.4±0.43	7.1±3.48	6.0±0.94	7.4±0.36	58.1±1.83	4190
第一次耙耕後		5.6±0.87	12.6±1.60	5.2±1.03	3.1±0.43	5.6±1.18	68.5±2.38	48.0
第三次犁起後		8.7±4.86	9.3±2.82	7.2±2.28	2.9±1.20	2.3±1.49	71.1±3.24	4850
第二次耙耕後		16.8±1.60	11.7±1.69	5.3±1.65	3.9±1.90	5.3±0.96	56.3±5.35	3980
水稻收穫前		5.2±1.51	14.4±1.42	3.8±1.11	2.4±0.51	6.4±0.57	67.8±1.46	4780

(三) 水田剖面之物理性質

爲明瞭耕耘對於土壤若干物理性質之影響，茲供檢討上列團粒分析成績之參考計於水稻移植前與收穫前作者等曾作剖面若干物理性質之測定，茲將所得結果列於第七表中。

第七表 水田土壤剖面若干物理性質之測定結果

深度 厘米	水分重量百分率		水分容積百分率		容積重 100 cm ³ , gr.		假比重		燃燒損失 %		黏土含量 <5 μ %	
	移植前	收穫前	移植前	收穫前	移植前	收穫前	移植前	收穫前	移植前	收穫前	移植前	收穫前
1吋	7.5%	36.6%	49.7%	44.1%	77.7	60.7	0.77	0.60	4.98	9.18	23.6	21.4
2吋	44.5%	35.2%	38.4%	32.8%	89.0	62.7	0.88	0.62	5.01	8.90	19.4	21.4
3吋	41.6%	38.2%	33.5%	26.6%	105.6	55.2	1.04	0.55	5.03	9.49	16.3	13.3
4吋	31.0%	44.5%	32.4%	30.1%	135.9	64.5	1.32	0.64	6.87	9.09	15.5	16.0
5吋	31.0%	41.3%	35.7%	34.3%	123.6	79.8	1.23	0.80	4.49	9.58	15.7	18.2
6吋	22.9%	36.5%	36.1%	34.2%	160.0	84.9	1.59	0.85		8.49		14.5
7吋		35.3%	35.5%	34.7%		106.4		1.06		9.47		14.9
8吋		26.7%	31.5%	28.1%		106.0		1.05		8.98		14.1
9吋		24.5%		26.2%		107.4		1.07				

5, 討 論

水田土壤之團粒，在風乾狀態時，可用本文之Rop tap shaker仿造器分析之，其結果頗爲準確，但務須注意及搖動時間與樣品含水量已於前節敘明之矣。至飽水狀態之土壤團粒分析，以其原有穩定狀態，一經風乾則不無變化，故以用濕篩法較爲適宜，濕篩法乃如本文所述，將土壤樣品放於篩器中並浸於大量之靜水中以一定之手力搖動之，其搖動時間以羅篩中無存留小於該篩孔之團粒爲止。即就其搖動時間及樣品分量尙無規定者。設以一定動力搖動篩器，則動作時間愈長，其存留團粒之安定度亦愈大，即搖動時間成爲安定度之一函數Function，故以時間之調節，理論上可分離安定度大小不同之團粒也。因此在動力大小，動作時間以及樣品分量未規定前，本濕篩法之應用，在理論上頗有問題，作者等在目前，對此問題，尙未能作較完備之實驗以求數值的

解答至爲遺憾。

本實驗法多次試驗結果表示，若由同一人，以同一手力，使用同量之樣品，並作同一時間之處理，則其結果尙可符合；故將於水稻耕種各期所採之樣品，以同一方法作團粒分析而比較各期之分析成績，則可藉以討究各期耕耘對於水田土壤構造所與之若干影響也。茲將此方面試驗所得之結果討論之。

各種水田耕耘操作中第一次犁如第六表所示，確有相當之粉碎作用蓋若將其團粒分析成績與未犁者相較，即可知除第三篩部分之變化不十分明顯外，第二，四，五篩上之粗大與中等大團粒之數量均有減少，而第六，七篩上之微小團粒部分增多，尤是最小部分（第七篩上）之增多顯著也（約10%）。相對表面積亦如表中所示增加約22%，第一次犁後十二日舉行第二次犁，其作用與前次略同，除粒徑較大之部分（留於第二，第三篩上者）無甚變動外，其餘留於第四，第五篩上之中等大團粒皆有顯著的增加，而留於第六，第七篩上之微小團粒則減少。故第二次犁之作用；由本試驗結果而論，似將第一次犁後重新凝結之團粒或第一次犁起時未經變化之團粒而重行粉碎之。第一次犁與第二次犁間有長時之間隔，故吾人可推知團粒凝結之影響頗大，因而本次團粒分析中其中塊團粒反有增加而表面積亦略有減少。

第二次犁後即施用以人糞尿與石灰而於次日舉行第一次耙耕，本操作之粉碎作用尙屬明顯，蓋粒徑較大之團粒如第二，三，四，五及第六篩上者均減少而第七篩上之微小團粒獨增加殊多（約10%）且相對表面積之增加殊爲顯著。至本操作得如上顯明的粉碎作用者吾人推測之以爲經過二次之犁起，水田土壤上下層已完全混翻，又灌溉水之長期浸漬，使土壤疏鬆利於耕耙，且耙之構造本來適合於疏鬆土壤之粉碎，故其粉碎效率特大也。至耙耕之作用，除上述粉碎外，尙可使肥料分佈均勻而平坦水田表面，俾利於灌溉，水之平均滲透及水稻之移植，故犁起與施肥後施行耙耕，於理論方面堪稱適合者。

第一次耙耕後十五日舉行第三次犁起，其團粒分析之結果幾與前次耙耕者相符，因而可知本操作並無粉碎作用，而其作用似翻起重行粘結之土壤，並使之疏鬆以利於下次耙耕之作用。第三次犁起之翌日即行第二次耙耕，然後即行插秧，就本操作後所行之團粒分析結果而論，本次耙耕似無粉碎作用而反有粘結作用，由其粗大及中等大團粒（留於第一，二，四及第五篩上者）略有增加，而微小團粒則減少，又相對表面積隨之減少約19%等之結果可證明之。至其粉碎作用微小者或係因於操作時間之短小與作業之粗放，但本操作之目的，似非在於粉碎土壤，而在於平坦田面，且使大小團粒分佈均勻以便於插秧。其大小團粒分佈均勻之事實，可由本期團粒分析表中各組之標準誤差顯有減少之情形測知之。

依照第三圖與第四圖便可知耕耘操作對於大小團粒分佈之影響。最引吾人之注意者，即各種耕耘操作，除第一次犁起，第一次及第二次耙耕外，其他尙無若何顯明的作用，又第二次耙耕後之水田中大小團粒分佈情形，幾與未耕以前者略相似，故由此成績觀之，吾人亦可推測水田之耕耘，最初係使粗大團粒破碎，繼使之重行粘結，以後又使之崩壞，如此重複演出團粒之破壞與粘結，最後使之恢復近於原有狀態之團粒分佈。

總之在本試驗中，耕耘操作對土壤粉碎及大小團粒分佈，於最後所與之影響並不甚大，然則水田耕耘之主要機能亦僅在使耕土疏鬆，土面平坦而肥料成分均勻而已。

吾國耕耨方式歷年相沿，而無任何改革，該方式是否適當至堪注意，由本試驗吾人總可識知今後對於農具之構造，操作之順序，操作之時間及次數應作較精密之討究，以期土壤具有良好之構造，適於水稻之栽培者至爲重要也。

茲就水田耕耨期間團粒生成之理論研討之。水田經灌溉後，土壤表面受水分之浸漬與蒸發，因而有接續的濕潤與乾燥(Wetting and drying)之交代，此項現象對團粒之生成與崩壞有極重要之關係者已由E. W. Russel氏於其團粒生成假說(極偶連鎖說 Dipole cation dipole linkage hypothesis)說明之。另一方面吾人可設想水田土壤經多量灌溉水之注入與農具之攪拌，其原有構造之一部分被破壞，成爲單獨土粒之分散系Dispersed system再隨水分之增加又成爲一種懸液Suspension，在懸液中土粒具有陰電性，苟與灌溉水中或肥料中之陽電性鹽基或腐植質相互結合，則減低其原有電位差，失其懸液中之安定性粒子間呈現羣集現象，成爲微小團粒而行沈積，此微小團粒，經重複的羣集或膠結，最後可以成爲粗大團粒。如上所述，團粒之生成，除根據Russel氏假說外，在懸液中亦有生成之可能，而其理論已由Mattson氏於其聚集學說Coagulation theory中述明矣，最近張家蔚(19)氏作Adobe土壤之研究，而解釋團粒在乾濕兩種情形之下之生成經過。總之水田團粒之成因，除根據上述二學說外，似尚有(1)枯土粒子於乾燥時呈現之黏結作用Cohesion。(2)無機與有機膠體之附着，吸收，膠結，收縮，膨脹及其他理化學作用。(3)機械的加壓作用等等，此種現象均足以叙明安定性或不安定性團粒之生成經過。耕耨期中水田所有之環境是千端萬化，故其團粒生成理論非屢單純者可以設想而知矣。

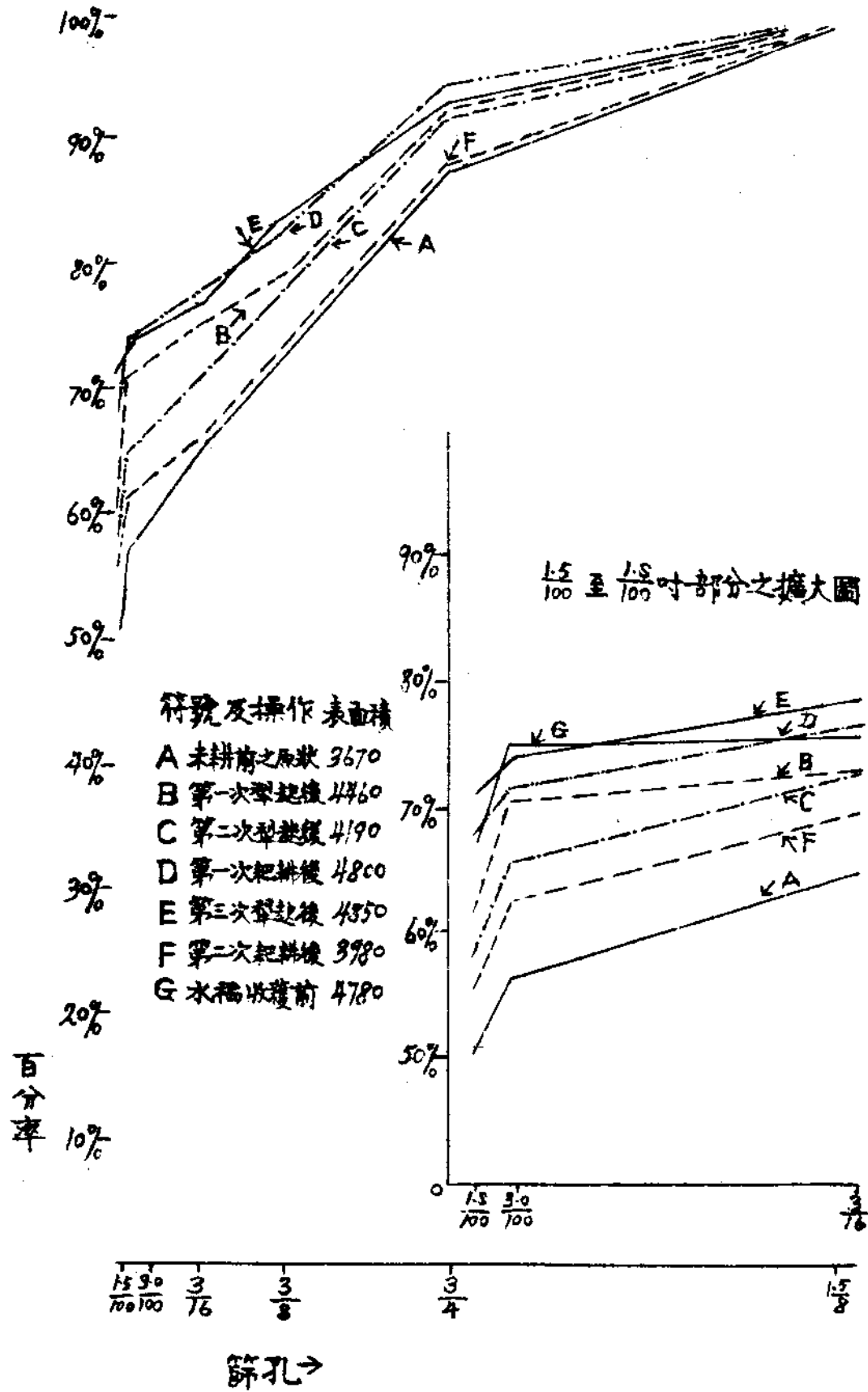
作者等爲明瞭水稻栽培後水田團粒究有若何變化計，曾於水稻收穫前由試驗田採取土壤而行其團粒分析。試驗結果示若將其成績與第二次耙耕後者(最後耕耨操作後分析者)比較，則知粗大團粒減少而微小團粒有顯著的增加，其相對表面積亦增加20%，但若將此成績與第一次耙耕或第二次犁起後者相較，則可知兩者之間相差無幾，此即表示因於水稻栽培所引起之團粒分佈變化並不甚大，蓋其變化之範圍尙在於耕耨各期中所呈現變異範圍以內，換言之由農具之操作，亦可造成同程度之變異也。

最後就水稻田剖面若干物理性質測定之結果加以檢討，在本試驗中所測定之物理性質有水分，容積重，假比重，燃燒損失，粘土含量等。茲將各項性質在水稻栽培期中所呈之變化及其對於土壤構造之影響述明之。

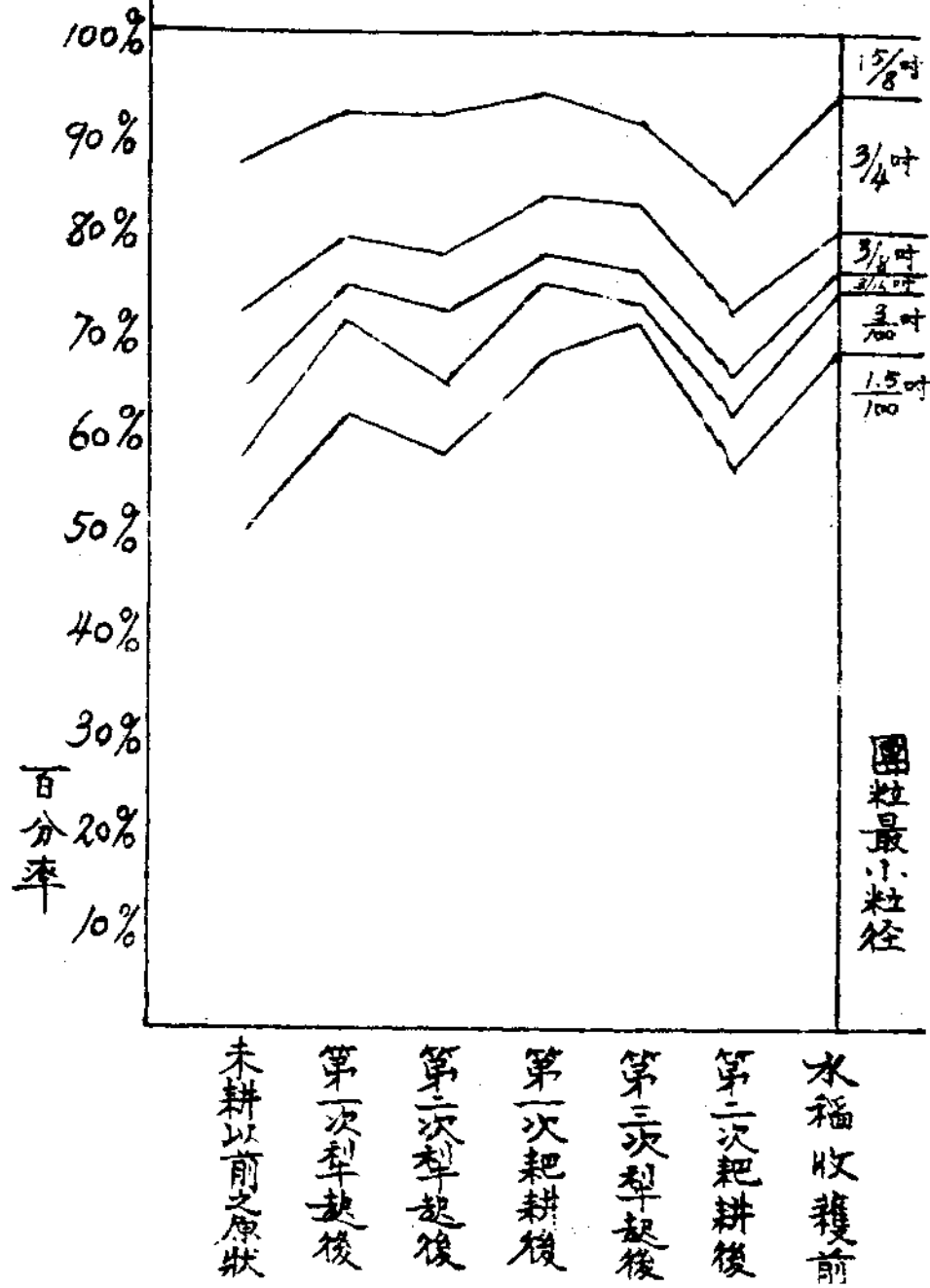
試驗田各土層於水稻栽植前(以下簡述之爲前期)所含之水分量，表土較底土高，此係因底土之砂分多，而其水分保有量低故也。及至水稻收穫前(以下簡述之爲後期)水田經灌溉之長期浸漬與充分的滲透，其各層之水分含量(重量單位)較前季者均有顯著的增加，而表面1吋至3吋間之變化尤大。此大量水分增加之原因似由多量有機物(水稻之莖葉，根部及其他有機物未分解者)聚集於該部分所致。至有機物增加之事實亦可由該部分燃燒損失量有大量增加之成績證明之。就水分之容積比率而言，表土較底土多，又經水稻之栽培比率亦有增加之趨向，此則因水稻栽培使土壤假比重較前季減低故也。各土層之假比重，在前後兩期之變化情形則如第七表所示，下層較大於上層，此係由於土壤各層間構成物質之不同而使之然也。就容積重量而言，當水稻栽培後，根部發育長大使土壤疏鬆而減低其容積重，此情形亦可於第七表中窺見之。又由土壤容積增加之事實可推測土壤之土層隆起而加深其深度之現象，再就粘土成分之測定結果而論，表土之粘土成分雖經灌溉水之不斷的滲透並未示多大搖動，蓋如水稻栽培期間之短促，土壤之疏鬆化，有機物之蓄積，以及土層中水分含量增多的現象均足以限制其移動，並由前後兩期粘土含量分析成績尙可證明之。

綜上所述可知水田剖面在水稻栽培期間所呈現若干物理性質之變化趨勢，顯屬使土壤疏鬆，蓄積較多量之水分，俾保持土壤之原有構造而勿使之變化，故短期間之水稻栽培對於土壤構造所及之影響較微而大小團粒分佈之變化亦不明顯。

第三圖 水田耕耨各操作機大小團粒之分佈狀況



第四圖 耕耨期間每級團粒之消長



6, 結 論

本試驗所得之結論如下：

- 1、水田團粒之定量法與前人所作之旱田團粒定量法顯有不同處，故作者等在本試驗中曾設計一濕篩法，以之與乾篩法作一比較，並加以檢討，而結果認為當尋求比較數值時濕篩法尙堪採用。
- 2、由乾篩法與濕篩法之試驗可知土壤團粒之安定度與其水分含量極有關係並受外力之作用時間及強度之影響，團粒之安定度在水分含量減低時增加。
- 3、水田表土經過灌溉水之注入與耕耨操作後其原有團粒略受破壞，但依農具之鎮壓，肥料與石灰之施用，以及濕潤與乾燥之反復等似有若干新團粒之生成。關於耕耨期中團粒生成之理論於本文討論中略有申述。
- 4、水田耕耨中各期之犁耨操作各有特殊機能，且各有不同程度之土壤粉碎作用，但就耕耨對大小團粒分佈之總結果而論，水田表土之原有構造，雖經各種耕耨操作，絕不至完全破壞，換言之現今水田耕耨之主要機能，似在於均勻肥料成分，疏鬆土壤，及平坦田面俾利於秧苗之移植與生長，而對於土壤構造則影響至微。
吾人習見農人於秋收後將田中之水排出，使田地休閒或種植綠肥及深根作物，而任其日晒雨濕，或使之受霜雪之凍結，以利土壤之風化而促進優良構造之生成，至休閒或適宜之輪作對於旱田之構造顯有效果者已經歐美學者證明之，故今根據水田團粒在水稻耕耨過程中之安定性或保有性更可認識合理的休閒與栽植綠肥等其他適宜處理法，均對於水田優良構造之生成與次期水稻耕種有極大之效用。
- 5、水田表土經水稻栽培後，其各層中所有之水分含量，容積重，假比重，燃燒損失等均表示顯著的變化，而黏土成分之移動則不明顯。此即表示土壤剖面若干物理性質屬於動的Dynamic，依水稻生長情形隨時變化者，但其變化之趨向似屬支持水田之原有構造，因之水田之大小團粒分佈雖經水稻之耕種而未有顯著之變化。

7, 摘 要

本試驗之目的在尋求一種妥善之水田土壤團粒分析方法，並以之研究水田經各種耕耨操作後對構造上所引起之若干變化。

作者等曾設計乾篩與濕篩兩種不同之用具而作比較試驗，就結果論濕篩法較適於水田土壤之團粒分析，故本試驗中所有之分析皆採用此法。

水田表土經各種農具之操作後其所有團粒雖受不同程度之粉碎或凝結，但就耕耨全過程之結果而論，現行耕耨方法對土壤構造所與之影響至為微薄，水稻栽培對於團粒分佈亦未有明顯的作用。泛言之水田耕耨與水稻栽培對水田表土之構造鮮有影響，因而表土優良構造之生成與保持實賴於水田休閒中天然或人為處理法者至巨。

8, 引用文獻

Literature Cited

1. Shaw, C. F.
1926. Soil terminology. 28 p. (Mimeo).

2. Cole, R. C.
1939. Soil macrostructure as affected by cultural treatments. PP. 429—72, Hilgaldia Vol. 12, No. 6.
3. Keen, B. A.
1930. The physical properties of the soil. 380 p. (see specially PP. 255—86) Longmans Green. London.
4. Russel, J. G. L. P. Olmstead and B. H. Hendrickson.
1929. Forms of soil structure. Amer. Soil Survey Assoc. Bul. 10:120—134.
5. Mattsen, S.
See Robinson, G. W. 1936, Soils, their origin, constitution and classification. PP. 87—90
6. Russel, E. W.
1935. The binding force between clay particle in a soil crumb. PP. 26—29. Trans. 3rd. International Congress of Soil Science.
7. Peele, T. C.
1940. The microbial activity in relation to soil aggregation. PP. 204—212. Jour. Amer. Soc. of Agron. Vol 32, No. 3.
8. Bouyoucos, G. J.
1929. The ultimate natural structure of soils. Soil Sci. 28. 27—37
9. Mc George, W, T.
See Russel, E. J. 1932. Soil conditions and plant growth. PP. 204—205.
10. Oden, S.
See also Russel, E. J. 1932. Soil conditions and plant growth. PP. 205—208.
11. Russel, E. J.
1932. Soil conditions and plant growth. PP. 206—230.
12. Kotzmann, L. G.
1935. Zusammenhang zwischen physikalischen Eigenschaften und der Art der Absorbierten Basen des Bodens. Trans. 3rd. International Congress of Soil Science. PP.24
13. Puri, N. A. and Keen, B. A.
1935. The dispersion of soil under various condition. PP. 147—167. Jour. of Agrs. Sci.
14. Comber, N. M.
1920. Flocculation of soil. 1. P. 425. Jour. of Agr. Sci.
15. Comber, N. M.
1921. Flocculation of soil. 2. p. 450. Jour. of Agr. Sci.
16. Comber, N. M.
1927. Flocculation of soil. 3. P. 372. Jour. of Agr. Sci.

17. Chapmann, J. E.
1927. The effect of organic matter on the tillage of clay soil. I. PP. 433—45.
Trans. I st. International Congress of Soil Science.
18. Middleton, H. E.
1930. Properties of soils which influence soil erosion. U. S. D. A. Bul. 178
19. Chahg, C. W.
1941. An experimental study on the development of adobe structures in soils.
Soil Sci. Vol. 52, No 3. PP. 213—219.

9. English Summary

The purpose of the present investigation is to find a method of making macroaggregate analysis of the rice paddy soil, and by means of it to study the structural conditions of the rice paddy soil as affected by cultural treatments.

Two methods of macroaggregate analysis, i. e. dry sieving and wet sieving were compared. It has been observed that the aggregates in the moist condition are so weak that the mechanical action necessary for a good separation into the respective sizes is sufficient to break down some of them, however, in the case of rice paddy soil, which is water saturated, the drying of the soil greatly changes the original structural conditions, so that dry sieving does not give an accurate picture of the size distribution at the time of sampling.

The wet sieving method devised in this experiment which is shaken under reproducible conditions appears to give a better picture of the size distribution of aggregates in the rice field.

It was found that the size distribution of the aggregates at the final fitting of the field for transplanting, as well as the size distribution of the aggregates before the harvest were not greatly different from that before any tillage operations were performed.

It may be concluded that the soil tilth developed through the natural or artificial agencies on the follow land is rather stable and is not easily destroyed by the cultural treatments of rice plantation.

枇杷酒釀造試驗報告

胡光烈 黃承恩 陳克文

- (一) 目的：枇杷色鮮味美，香氣馥郁，為果實中之無上珍品；且其汁液之含糖量達6%左右，用以釀酒，頗稱適合。本次試驗擬將其含糖量，濃度及酸度加以調節，並加入酵母，使其發酵，釀成飲料酒，期於枇杷之運銷貯存上，謀一最大之便利；同時並以其作為應用糧食所釀成酒之代用品，以期節約糧食之無謂消耗。
- (二) 材料：枇杷7公斤 砂糖670公分 酵母醪300c.c. 檸檬酸3.6克
- (三) 方法：本次製造枇杷酒之方法，大致與製造白葡萄酒相類似，乃先將枇杷用清水洗滌之，次除去果梗及種核，搾取其汁液，配加砂糖及檸檬酸，以調節其含糖量濃度及酸度，同時並加熱殺菌，然後加入純粹培養之 *Saccharomyces ellipsoidens* 酵母醪，使其發酵，至發酵完成後，舉行首次換器，使其起後發酵作用，後發酵完成後，復舉行第二次換器工作，新酒經過此次換器之後，加以密閉，置於溫度較低之所（最好為地下室），使其陳釀，陳釀相當時間後（至少須三個月以上），可將盛酒之容器啓封，分別裝瓶，並舉行殺菌。
- (四) 經過：
1. 酵母之培養：將 *Saccharomyces ellipsoidens* 接種於盛有10c.c. 麥芽汁之試管中，置於25°C之保溫箱中，培養二日。次將試管中之酵母移植於盛已予以適宜調節之殺菌枇杷汁300c.c. 之三角瓶中，再行培養二日，此項枇杷汁經調節後，其酸度為1.2°，濃度為苦美14°，含糖量約為22%（調節方法見後）。
 2. 果實之洗滌與壓搾：揀選成熟適度而健全之枇杷7公斤，投入清水中，充分洗滌之。次摘去果梗，除去果核，將果肉放入細布製之袋中，搾取其汁液，計搾得果汁3.28公斤。
 3. 果汁之處理：
 - A. 酸度之滴定及調節：取枇杷汁20c.c.，加入蒸溜水稀釋之，並加 Phenolphthalein—

滴作為指示劑，次以0.0893N之NaOH 滴定之，共用去10.8c.c.，枇杷汁完全中和，經核算之結果，其酸度0.9°，按釀造果實時，果汁之酸度以1——1.2為最適宜，故枇杷汁之酸度，稍嫌不足，有予以調節之必要，是以當即於全部枇杷汁中加入檸檬酸3.6克，使其酸度成為1.2°。

B.濃度與含糖量之測定及調節：將枇杷汁注入量筒中，以苦美氏濃度表測定之，結果其濃度為3.65°，其含糖量未加測定，惟據一般分析之結果，大致為6%左右。按釀造果酒之果汁，其濃度以苦美10—14°為宜，含糖量以18—24%為宜。故枇杷汁之濃度及含糖量均嫌不足，亦應加以調節，是以當即於全部枇杷汁中，加入砂糖6%公分，使其濃度成為苦美14°，含糖量約為22%。

C.殺菌：將已加以調節之枇杷汁，放入內部鍍錫之雙重鍋中，加熱至65°C左右，保持1.5小時，然後浸於冷水中，使其急驟冷卻以殺菌。

4.發酵及陳釀：將冷卻至25°C左右之枇杷汁，盛於殺菌玻璃發酵器中，次將三角瓶中所培養之酵母全部傾入，於發酵器之口裝設長徑漏斗，內塞以消毒棉花，俾發酵時所生成之CO₂易於逸出，而空氣之雜菌不致侵入，同時並插一溫度計，其上端露於器外，下端浸於發酵液中，俾便測定品溫之變化，發酵器加入後，次晨即達主發酵階段，發酵液呈混濁狀，CO₂之發生甚盛，品溫亦增高，六日後主發酵漸衰，CO₂之發生漸少，品溫亦漸下降，經二星期後，主發酵完成，此時發酵液中所含之不溶性蛋白質暨發酵時所生成之酒石及酵母等成為酒渣而沉於器底，CO₂發生極微，上部大致澄清，當即利用虹吸管，抽取其澄清部份，置於另一殺菌玻璃發酵器中，俾起後發酵作用，此即所謂第一次換器工作。在後發酵期間，發酵既較衰弱，氣溫又過高，甚易為什菌所侵殖而致發敗，特將發酵器浸於冷水中，以減低溫度，而保安全。換器之後，再經一個月之期間，後發酵完成，底部又有泥狀洗滌物，上部完全澄清，CO₂之發生亦全告停止，復舉行第二次換器，此時將酒盛滿器內，並密封之，置於溫度較低之處，任其陳釀。茲將枇杷酒在發酵期間之溫度變化與發酵現象記載如下：

日期	上 午			下 午			備 考
	室溫	水溫	品溫	室溫	水溫	品溫	
5/13	22°C		22°C	26°C		25°C	上午七時加入酵母醱
14	22°C		23°	27°C		28°C	上午開始主發酵，發酵液漸呈混濁狀，CO ₂ 漸次發生。
15	22°C		24°	24°C		26°C	
16	23°C		25°	24°C		26.5°C	發酵極旺，發酵液愈益混濁呈粘土色，CO ₂ 之發生極旺且可聽出聲響。
17	23°C		24.5°	26°C		28°C	
18	24°C		26°	25°C		27.5°C	
19	17°C		19°	21°C		22.5°C	渣已漸次下沉，CO ₂ 之發生漸少，主發酵漸衰。
20	17°C		19°	21°C	21.5°C	21.5°C	

21	18°c		19°	23°c		23°c
22	21°c		21°	20°c		20°c
23	23°c		23°	25°c		25°c
24	27°c		27°	30°		29°c
25	30°c		28.5°c	31°		30°c
26	26°c		25°	30°		29°c
27	27°c	25.5°c	25°	32°	27°c	27°c
28	28°c	26°c	26°	32°	27°	26.5°c
29	26°c	24°	24°	31°	26.5°	26°
30	27°c	25°	25°	33°	27.5°	27°
31	30°c	26°	26°	31°	26°	26°
32	26°c	23.5°c	24°	30°	26°	25.5°
33	25°c	23°	23°	29°	25°	25°
34	25°c	23°	23.5°	32°	26.5°	25.5°
35	26°c	23°	23.5°	31°	26°	25.5°
36	26°c	23°	24°	29°	25°	24°
37	27°c	23.5°c	24°	31°	26.5°	25.5°
38	26°	23°	23.5°	29°	26°	25.5°
39	25°	23°	23°	28°	24.5°	24°
40	21°	20°	20.5°	28°	24°	24°
41	20°	19°	19°	30°	26°	24.5°
42	20°	19°	19.5°	28°	24.5°	24°
43	26°	23°	24°	27.5°	24.5°	23°
44	27°	24°	25°	30°	27°	27°
45	27°	23.5°c	24°c	30°	26°	25°
46	28°	24°	24.5°	29°	26°	25.5°

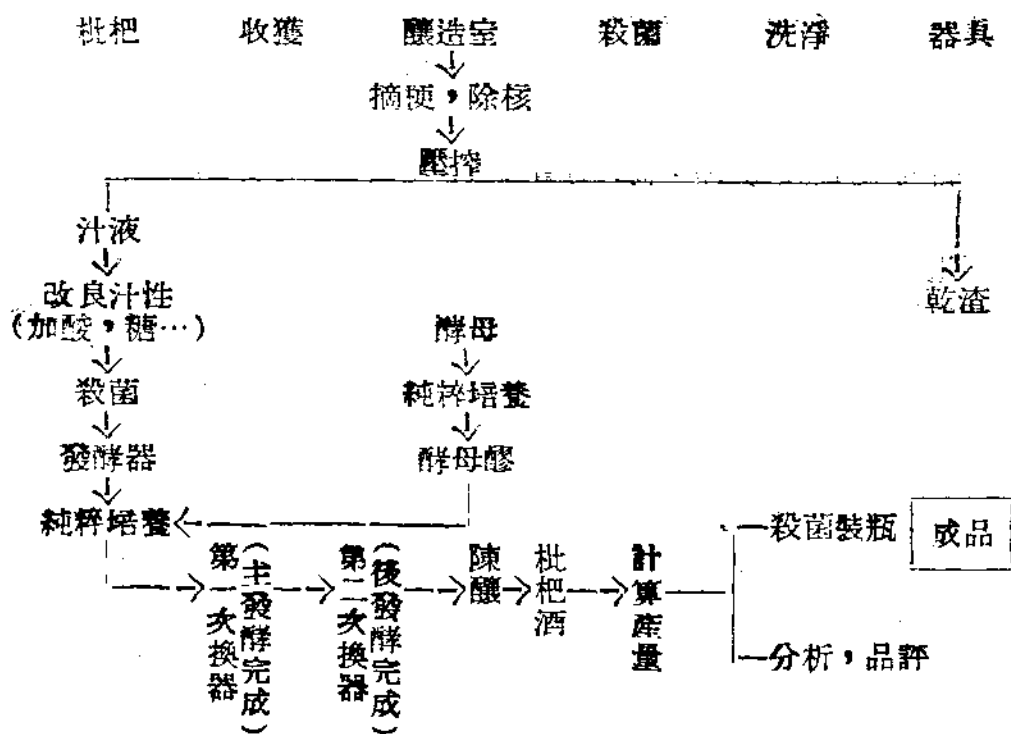
上部大致澄清，CO₂ 之發生極微，主
 發酵完成舉行首次換器，並將發酵器
 浸於冷水中。

16	30°	25°	25°	32°	28°	27°
17	26°	23°	24°	35°	29°	28.5°
18	27°	24°	25°	34°	28.5°	28°
19	27°	24.5°	25°	35°	29.5°	28.5°
20	27°	24°	24°	35°	29°	28°
21	29°	25°	26°	35.5°	30°	29°
22	28°	24°	25.5°	30°	26.5°	26°
23	28°	24.5°	25°	30°	27°	26°
24	26°	23°	23°	30°	26.5°	26.5°
25	25°	22.5°	22.5°	29°	25°	25°
26	25.5°c	22°c	22°c			

上部完全澄清，CO₂ 之發生停止，後發醇完成，舉行第二次換器，並密閉陳釀。

5. 殺菌與裝瓶：陳釀三個月後，將容器啓封，取出枇杷酒，計算其生產量，測定其成分，並品評其色香味；同時並將酒置於內部鍍錫之雙重鍋中，加熱至60°C，保持30分鐘，使其殺菌，然後分裝於潔淨之玻璃瓶中，再連瓶放於60°C之溫水中，殺菌15分鐘，最後用封蓋機加蓋。

關於枇杷酒之釀造經過，大致如上所述，茲為醒目起見，特將本次釀造枇杷酒之工作程序，列表如下：



(五) 結果：

1. 產量：計用枇杷7公斤，搾得汁液3.28公斤，製成枇杷酒2.4公斤。故其產量對於枇杷言合34.26%，對於枇杷汁而言合73.2%。

2. 成分：其成分經詳加分析其結果如下：

比重	酒精含量	總酸量	糖分	固形物
1.0030	9.02%(論重)	0.74%	3.93%	5.84%

按果酒之酒精含量，以5—10%為最適宜，故本次所釀成之枇杷酒之酒精含量，頗合理想上之標準。

3. 色香味：本次所釀成之枇杷酒，澄清透明，顏色深黃，光彩奪目，具愉快之酸味及甜味，並保有枇杷特殊之香氣。

(六) 討論：

1. 應用枇杷以釀成飲料酒，不但可能，而且風味優美異常，堪與葡萄酒及桔子酒相比似，惟酸度略低，含糖量稍嫌不足，宜配加檸檬酸及砂糖以調節之。
2. 枇杷為本省特產之一，品質優良，產量豐富，據民國二十六年福建省統計年鑑之記載，全省年產枇杷27,884担，戰前多以鮮果行銷省內外，泊乎抗戰以還，海口封鎖，公路破壞，外銷內運，均告停滯，致貨棄於地，影響農村經濟，至深且鉅。且本省又係缺糧省份，政府早經明令禁用糧食釀酒，以節約糧食消耗；惟人民以飲酒積習過深，仍屬陽奉陰違。倘能積極提倡釀造枇杷酒，作為一般飲料酒之代用品（指以糧食所釀造者而言），則不但枇杷得以暢銷，農村經濟得以復蘇，而且政府禁用糧食釀酒之功全自易貫徹，節約糧食消耗之目的必可達到，洵一舉兩得之事也。
3. 枇杷採收之際：適值初夏，氣溫頗高，釀酒時酸敗堪虞，應特加注意，在主發酵期間，發酵旺盛，酵母繁殖力極強，氣溫雖略高，什菌尚不易繁殖，故無大礙，迨及後發酵期間，發酵既形衰弱，氣溫又復增高，甚易為什菌所侵殖而致酸敗，故應擇於地下室或其他溫度較低之處行之，方策安全，本場以設備未週，地下室尚付缺如，後發酵時僅將發酵器浸於冷水中，以減低溫度，而防什菌之侵殖，其結果頗佳，惟大規模製造時，為確保安全計，勢非設備地下室不可。
4. 枇杷搾汁時所殘留之渣滓，尚具有香氣及少量糖分，可於其中添加適量之砂糖及水份，並加入酵母，使其發酵，以製成品質較次之二號酒。
5. 本次製造枇杷酒，係屬試釀性質，其方法大致仿照白葡萄酒之製法，原料亦未詳加分析，深感遺憾，今後當續以不同之處理及方法，研究製造，以期獲得一最合理之枇杷酒釀造法。

荔枝酒釀造試驗報告

胡光烈 陳克文 黃承恩

- (一) 目的：荔枝色美味甘，堪與葡萄相比擬，而香氣之芬芳，則尤駕乎一般果品之上，且其汁液含糖豐富，約達20%左右，含酸適中，毋須調節，即可發酵，洵最理想之釀酒原料也。本次試驗，擬將其搾成汁液，配加酵母，使其發酵，釀成飲料酒，以期擴大荔枝之利用途徑，而便於運銷貯藏，同時並以其代替一般飲料酒（指以糧食釀造者而言），而間接謀得糧食消耗之節約。
- (二) 材料：荔枝10公斤 酵母膠270c.c.
- (三) 方法：本次製造荔枝酒之方法，與白葡萄酒製造法相彷彿，乃先揀選成熟適度而健全之荔枝，摘去果梗，剝去外皮，除去果核，搾取其汁液，同時並加熱殺菌，然後加入純粹培養之 *Saccharomyces ellipsoideus* 酵母膠，使其發酵。主發酵完成後，舉行第一次換器，使起後發酵作用，後發酵完成後，復舉行第二次換器，新酒經此次換器之後，將酒盛滿器內，並密閉之，置於溫度較低之處（最好為地下室），任其陳釀，陳釀相當時間後（至少須三個月以上）可將盛酒之容器啓封，分別裝瓶，並舉行殺菌。
- (四) 經過：
1. 酵母之培養：用白金絲將 *Saccharomyces ellipsoideus* 接種於盛有10c.c. 殺菌麥芽汁之試管中，置於25°C之溫箱內，培養48小時，次將試管中之酵母移植於盛有270c.c. 殺菌荔枝汁之三角瓶中，再歷48小時，使其充分繁殖。
 2. 果實之選擇與搾：挑選成熟適度顏色鮮艷而健全之荔枝，以供釀酒之用，未熟，蟲蛀，罹病或腐敗之果實，均須一一揀去，切勿混入，以免變劣品質，而損風味，荔枝經選擇後，即可除梗剝皮去核，次將果肉裝入布袋中，用力絞出，使果汁與渣滓完全分離，計荔枝10公斤，搾得汁6公斤。

3. 果汁之處理：

A. 酸度之滴定：吸取荔枝汁 20c.c.，放於小型燒杯中，加入蒸溜水以稀釋之，另加 Phenolphthalein 一滴，作為指示劑，次以 0.0893N 之 NaOH 滴定之，共用去 11c.c.，試品則達終點，是已完全中和之證，經核算結果，其酸度為 0.98°，按釀造果酒時，果汁之釀度以 1—1.2° 為最適宜，而荔枝汁酸度將近於 1°，故無調節之必要。

B. 濃度及含糖量之測定：將荔枝汁注入量筒中，以苦美濃度表測定之，結果測得其濃度為 13.2°。至其含糖量，雖未加以分析，然據一般分析報告，大致為 20% 左右，故其濃度及含糖量，均甚理想，無須調節，即可應用。

C. 殺菌：果汁之殺菌，可用巴斯德殺菌法，即將荔枝汁傾入內部鍍錫之雙重鍋中，加熱至 60°—65°c，保持 1.5 小時，然後浸於冷水中，使其急驟冷卻而滅菌，選用此法，不獨有殺菌之功，且荔枝汁之香氣，亦不因殺菌而失却。

4. 發酵及陳釀：當荔枝汁冷卻至 30°—40°c，即裝入殺菌之玻璃發酵器中，俟溫度降至 25°—28°c，將三角瓶中之酵母膠全部傾入，於發酵器口裝設長頸漏斗，內塞以消毒棉花，俾 CO_2 易於逸出，而空氣中之什菌不致竄入，同時並插一溫度計，以便測知品溫之變化，當此之際，氣溫極高，什菌繁殖甚易，酸敗堪虞，為保安全計，主發酵期間與後發酵期間，均將發酵器移置冷水中，以減低溫度，使發酵作用正常進行，酵母加入後，經 14 小時，即開始主發酵，發酵液呈混濁狀態，且有無數 CO_2 之小泡向上浮騰，其數逐漸增多，隨發酵之進行，品溫次第升高，四天後，主發酵漸趨衰弱，品溫下降， CO_2 之發生亦漸減少，經十二日後，主發酵完成，此時發酵液中所含之不溶性蛋白質，及發酵時所生成之酒石，酵母等，成為酒渣而沈於器底，上部大致澄清，當即用虹吸管吸取澄清部份，注入另一潔淨之殺菌玻璃器中，此即所謂第一次換器工作，主發酵作用既畢，即進入後發酵期間，換器後再歷一個月，後發酵亦告完成，底部又有泥狀物澱出，上部完全澄清，已無 CO_2 發生，復舉行第二次換器工作，此時應使容器充滿酒液，然後密閉器口，置於陰涼之處，任其陳釀，茲將荔枝酒發酵期間溫度之變化及發酵現象記載於下：

日期	上午			下午			備 考
	室溫	水溫	品溫	室溫	水溫	品溫	
6/29				32°c	27°c	26°c	下午四時加入酵母膠。
30	27°c	24.5°c	26.5°c	32°c	27°c	29°c	晨開始主發酵， CO_2 漸次發生，發酵液漸呈混濁狀態。
7/1	26°	24°	26.5°	30°	24°	27°	本日發酵最為旺盛，發生 CO_2 氣泡極多，且可聽見聲響，發酵液極為混濁呈粘土色。
2	23°	22°	24°	22.5°	21.5°	23.5°	
3	23°	22°	22.5°	30°	24.5°	25°	主發酵漸衰，渣已漸次下沉， CO_2 之發生亦漸少。
4	25°	23°	23°	31°	25°	25°	
5	25°	23°	23.5°	32°	27.5°	28°	
6	26°	24°	25°	32°	27°	28°	

7	26°	24.5°	25.5°	31°	26°	27°
8	25°	23°	24.5°	33°	27.5°	29°
9	25.5°	23.5°	24.5°	32°	27°	28°
10	26°	24°	24.5°	34°	29°	29°
11	27°	25°	24.5°	31°	25°	24.5°
12	26°	24°	23.5°	30°	24.5°	24°
13	25.5°	23.5°	23°	31°	25.5°	24.5°
14	25.5°	23.5°	24°	32°	26.5°	26°
15	25°	23°	23°	29°	24°	24.5°
16	23°	22°	23°	30°	24.5°	24°
17	25°	23°	24°	31°	25.5°	24.5°
18	26°	24°	24.5°	32°	27°	26°
19	27°	24.5°	25°	32°	27°	26.5°
20	27°	25°	25.5°	31°	25°	25°
21	27°	24.5°	24°	30°	24°	23.5°
22	28°	25°	24.5°	32°	28°	24.5°
23	26°	24°	23°	29°	24°	22.5°
24	26°	24°	24°	28°	25°	23°
25	24°	22.5°	23.5°	29°	25.5°	25°
26	26°	24°	23.5°	32°	27°	26°
27	24°	23°	24°	33°	27°	26°
28	25°	23.5°	24.5°	30°	26°	25°
29	27°	24°	25°	34°	28°	26.5°
30	27°	24°	24.5°	34.5°	28°	27°
31	27°	24°	24°	35°	29°	28°
8/1	37°	24°	24°	34°	27°	26°

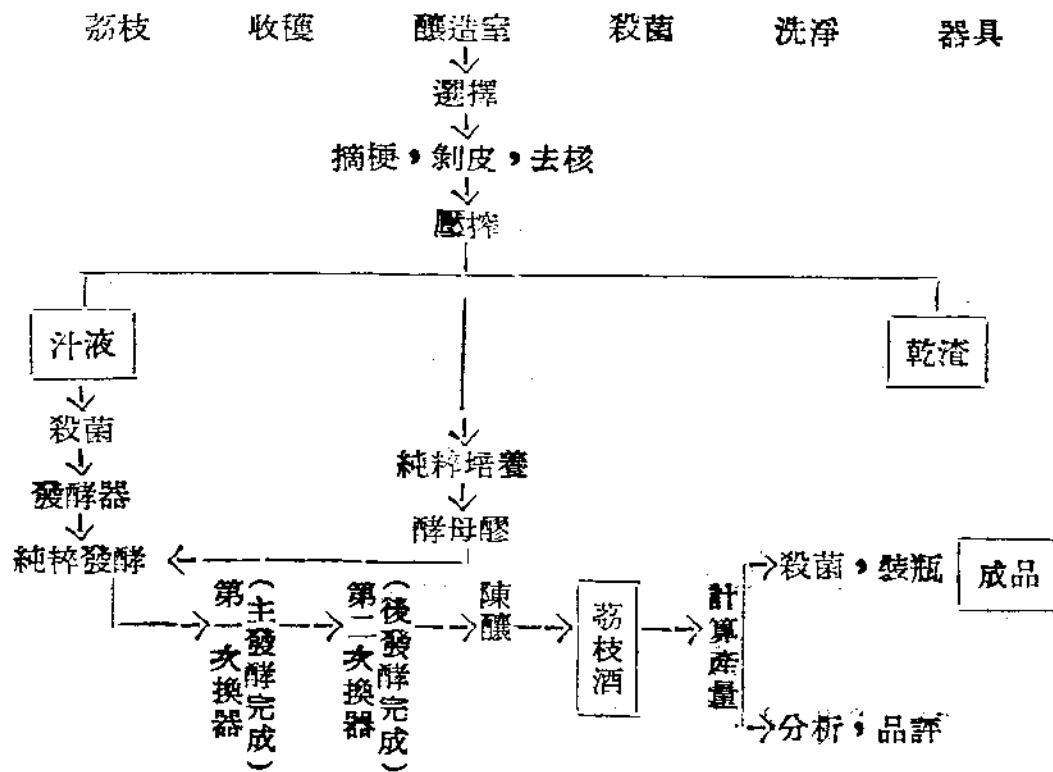
主發酵完成CO₂之發生極微，上部大致澄清，舉行首次換器。

2	25°	23°	23°	32°	27°	26.5°
3	25°	23°	23.5°	34°	28°	27°
4	26°	24°	25°	34°	28.5°	27.5°
5	27°	24.5°	25.5°	35°	29°	28°
6	27°	25°	26°	35°	29°	28°
7	28°	25°	26°	36°	30°	29°
8	26.5°	24.5°	25.5°	36°	30°	28.5°
9	27°	24.5°	24.5°	37°	30.5°	29°
10	28°	25°	25°			

後發酵完成，CO₂ 之發生全告停止，上部完全澄清，舉行第二次換器，並密閉陳釀。

5. 殺菌與裝瓶：陳釀三個月後，酒液十分澄清，將容器啓封，取出荔枝酒，計算其產量，分析其成分，並評定其色香味，然後將酒液放入內部鍍錫之雙重鍋中，加熱至60°C，殺菌30分鐘，用虹吸管分註於潔淨之玻璃瓶中，再連瓶置於60°C之溫度湯中，殺菌15分鐘，即可用封蓋機加蓋。

關於荔枝酒釀造經過，大致如上所述，茲為醒目起見，特將本次試驗工作之程序列表於次：



(五) 結果：

1. 產量：荔枝10公斤，榨得汁6公斤，製成荔枝酒4.29公斤，故其產量，對荔枝言合42.9%。

，對荔枝汁符合71.5%。

2. 成分：酒液成分，經詳加分析之結果；——

比重	酒精含量	總酸量	糖分	固形物
1.0020	9.95%	0.51%	1.52%	3.42%

按果酒之酒精含量，以5—10%為最適宜。故本次所釀荔枝酒，酒精之含量，頗合理想。

3. 色香味：本次所釀荔枝酒，澄清透明，光可鑑人，顏色淡黃，鮮艷奪目，味則酸甜合度，香則芬芳馥郁，嚥之令人心曠神怡，熏熏欲醉。

(六) 討論：

1. 荔枝含糖豐富，酸度適當，用以釀酒，匪但可能，且無須調節，即可發酵，製造手續，至為便捷。按果酒之風味，在一定期間內（五十年），陳釀時間愈久愈佳；而本次釀成之酒，陳釀時間僅為三個月，其色香味之優，已駕乎葡萄酒與桔子酒之上，如再稍事久陳，則其品質之優，更無論矣。

查白蘭地為法國特產，係以葡萄釀造蒸溜而成，今荔枝酒之風味既較葡萄酒為鮮美，倘用荔枝以製白蘭地，必較葡萄白蘭地為佳，自無疑義，本場曾試製少量，風味極為芬芳可口，嗅之者莫不知其為荔枝之製品。

2. 荔枝為亞熱帶果樹，其栽培區域，頗為狹小。歐美各國均無此物，唯我國獨有之；而本省尤為首要出產地，其產量之豐，品質之優，名聞環球。據民國廿六年福建省統計年鑑之記載，全省年產荔枝293,298担；戰前多以鮮果運銷近埠，而以乾果運往遠方，惟抗戰以來，海口封鎖，公路破壞，交通停滯，運銷問題，至為嚴重，致貨棄於地，市價低跌，影響農村經濟，至深且鉅，果農大受打擊，致有砍伐果樹改種農作物之舉；多年心血，空於一旦，殊屬可惜。倘能提倡釀造荔枝酒，則運銷貯藏均無不便，戰時既可救濟果農，戰後復可運往海外，發揚地方特產，換取外匯，俾益國民經濟，實非淺鮮。

3. 閩省糧食，本甚缺乏，沿海諸縣，戰前多仰賴自舶來，惟自戰事發生以後，洋米來源斷絕，米荒問題，逐日嚴重。故節省糧食之消耗，實為當前之急務，政府有鑑及此，屢次明令禁用糧食釀酒。惟人民飲酒積習太深，仍屬陽奉陰違。倘能積極提倡釀造荔枝酒，作為應用糧食所釀成之飲料酒之代用品，則政府禁令自易貫徹，節約糧食消耗之目的必可達到，米荒問題，亦能緩和，誠一舉數得之事也。

4. 荔枝果肉多汁，運銷貯藏，均感不易，加工製造，至為必要，一般果農多用以製造乾果，或將果肉配加砂糖，浸漬於燒酒中，以製成混成荔枝酒，惟此二種加工方法均不合理，蓋製成乾果，經曝曬或焙烤之結果，荔枝原有香氣已失，製品品質，大不如前。至於混成荔枝酒之製造，需用糧食釀成之燒酒為原料，而此已與政府禁用糧食釀酒之政令相抵觸，且製品之品質，亦遠較釀造者為遜色，蓋因釀造之荔枝酒，在其發酵過程中，所起之化學變化極為複雜，其中之醇類與酸類多結成酯類，賦予酒液特殊之芬芳，而混成荔枝酒，未經發酵，則因發酵而生成之酯，自無法產生，且此項酯類，種類極繁，為量極微，以目前之化學知識，尚不能詳加分析，倘欲將此等成分，添加以混成荔枝酒之中，以增進香氣，亦不可能。

5. 荔枝成熟於炎夏，此時氣溫極高，白晝溫度都在30°C以上，此種環境最適什菌之繁殖。製造荔枝酒，極易受什菌所侵蝕，而致酸敗，故應特加注意，是以荔枝酒之發酵，發酵

場所應擇陰涼之處，俾發酵作用得以正常進行，而保安全，本場因設備未週，地下室尙付缺如，僅能將發酵器移置水槽中，以稍減其溫度，深感遺憾，惟此次製造，發酵過程頗稱順利，結果尙佳，堪以自慰。惟大規模製造，爲確保安全計，則勢非設備地下室不可。

6. 荔枝榨汁時所殘留之渣滓，尙含有少量之糖分及荔枝固有之香氣，可於其中添加適量之砂糖及水份，加入酵母，令其發酵，以製成品質較遜之二號酒。
7. 本次製造荔枝酒，乃屬試驗性質，其方法大致仿照白葡萄酒之釀造法，原料成分僅以一般分析報告爲據，而未自加分析，深感遺憾，今後當續以不同之處理及方法，研究製造，以期獲得一般合理之荔枝酒釀造法。

茶膏中咖啡鹼昇華提製法

余 小 宋

一 緒 論

1927年在茶葉中發現一種生物鹼，定名茶素 (Theine)，嗣後證明此種物質與茜草科 (Rubiaceae) 植物咖啡樹種子中所含之咖啡鹼 (Caffeine) 其成分與構造完全相同，為一種物質，故以前僅能由咖啡中提得之咖啡鹼，現在亦能由茶葉中取得之。

咖啡鹼為白色有絲光六方晶系之針狀結晶，無臭，味苦，露置於空氣中有風化性，水46c.c.，熱水(80°C)5.5c.c.，醇66c.c.，熱醇(60°C)22c.c.，醃酮50c.c.，氯仿5.5c.c.，醚530c.c.，能溶咖啡鹼一克，咖啡鹼對於人體全神經系有興奮作用，服用有效量，在興奮之後，不發生疲勞狀態，為其與一般興奮劑不同之特點，並可作解毒劑，利尿劑，能治偏頭痛，為醫藥上極常用之藥品。

茶葉為我國主要出口貨物之一，賴此生活的人，不下千萬，茶葉盛衰影響產茶各省農村經濟尤為顯著，抗戰期間，海外交通之路幾絕，致外銷茶無法出口，而日常需用之普通藥品，如咖啡鹼等，亦極感缺乏，於是乃有用茶葉提煉咖啡鹼之提議，兼之本年夏季，皖南洪水為災，安徽中茶分公司倉庫中受水浸濕茶葉有三萬箱之多，利用變質茶提煉咖啡鹼，乃更認為必要，但在機械設備與化學藥品極感困難之際，抽出裝置與氯仿等藥品，內地均不易購置，茲為儘量利用茶場原有之設備及內地所易購得之藥物計，乃決定採用昇華法。

調製昇華材料：係引用前浙江油茶棉絲管理處茶葉部姚世垣君所擬，以消石灰代替鹽基性醋酸鉛處理茶湯，惟姚君僅用石灰處理一次，或有未能使茶葉中所含咖啡鹼盡量分離之處，故所提得咖啡鹼之量較少，其昇華方法係用油浴，雖可達到咖啡鹼昇華溫度，但設備頗繁，本法為補救其缺點起見，用石灰處理四次，昇華方法會用油浴，鹽浴，砂浴，熱空氣浴，歷數十次試驗，最

後認為在設備艱難之環境中，調節溫度，使其適在茶素昇華溫度之範圍內，以用熱空氣昇華法為最適當。

二 昇華材料調製方法

以消石灰處理茶湯，再濃縮焙乾為昇華材料，所加消石灰量與水量及煮沸時間究以何者為宜？從事研究時，曾作數十次試驗，分別變更石灰量與水量及煮沸時間，而將所得昇華材料，用抽出法與昇華法提取咖啡鹼，互相對照，結果認為使茶葉中咖啡鹼有盡量浸出可能，而同時顧及燃料與石灰不致虛糜，以下述方法為最適當：

以茶葉100克為原料加消石灰用水抽提三次：

第一次加消石灰2克，用水1000c.c.，加熱煮沸四十分鐘，用布袋濾取茶漿。

第二次加消石灰2克，用水500c.c.，加熱煮沸三十分鐘，用布袋濾取茶漿。

第三次加消石灰2克，用水500c.c.，加熱煮沸二十分鐘，用布袋濾取茶漿。

取以上三次所濾得茶漿，置鐵鍋中，再加石灰2克，用文火使其濃縮，並時時攪動之，直至完全成為塊狀，再在80°C左右之溫度中焙乾研碎。

用上述方法，在福州以本年花香，陳青茶，本年秋紅各1000克試驗，所得昇華材料，其量平均為253克。

原料種類	重 量	消石灰量	煮沸次數	煮沸時間	所得昇華材料
本年花香	1000g.	80g.	共三次	共90分鐘	248.5g.
本年花香	1000g.	80g.	共三次	共90分鐘	251.5g.
陳青茶	1000g.	80g.	共三次	共90分鐘	256.5g.
陳青茶	1000g.	80g.	共三次	共90分鐘	258.5g.
本年秋紅	1000g.	80g.	共三次	共90分鐘	252.5g.
本年秋紅	1000g.	80g.	共三次	共90分鐘	260.5g.

用上述方法，在屯溪茶葉改良場，以水濕綠茶1000克為原料，所得昇華材料，其量平均為241.6克。

原料種類	重 量	消石灰量	煮沸次數	煮沸時間	所得昇華材料
貢 熙	1000g.	80g.	共三次	共90分鐘	242.0g.
貢 熙	1000g.	80g.	共三次	共90分鐘	234.0g.
珍 眉	1000g.	80g.	共三次	共90分鐘	245.0g.
珍 眉	1000g.	80g.	共三次	共90分鐘	243.0g.
抽 珍	1000g.	80g.	共三次	共90分鐘	245.0g.
抽 珍	1000g.	80g.	共三次	共90分鐘	242.0g.

用上述方法，在屯溪茶葉改良場，以水濕紅茶1000克為原料，所得昇華材料，其量平均為249.5克。

原料種類	重 量	消石灰量	煮沸次數	煮沸時間	所得昇華材料
正 祁 紅	1000g.	80g.	共三次	共90分鐘	245.5g.
正 祁 紅	1000g.	80g.	共三次	共90分鐘	248.0g.
副 祁 紅	1000g.	80g.	共三次	共90分鐘	251.5g.
副 祁 紅	1000g.	80g.	共三次	共90分鐘	253.0g.

以上各次試驗，均係先取茶葉5000克，置焙籠上，用炭火在80°C左右之溫度中，烘四小時，再在空氣流通之處攤冷四小時，混合均勻後，再取1000克為試料。

所用石灰，係塊狀生石灰，露置於空氣中，待其變為消石灰，通過祁門製茶七號篩所得之粉末，水係普通河水。

茶漿過濾係用粗夏布所製之袋。

其餘鍋爐等用具，均係借用茶場所有普通製茶用具。

所得昇華材料量，係以茶漿濃縮凝結為塊狀烘焙後能碎為瓜子大小之塊狀為標準。

由以上各次試驗可知用普通紅綠茶或水濕紅綠茶為試料所製得之昇華材料其量為原料量四分之一。

三 昇華方法

咖啡鹼為含有一分子水呈絲光之針狀結晶，具有能昇華之性質，其昇華溫度在120°C與180°C之間，在100°C之溫度中乾燥成無水物，其溶點為235°C—237°C以前在化驗室中作昇華試驗，均用油浴，因其不能適用於大規模製造，此次在試驗之初，乃改用砂浴，經數度嘗試，結果均因溫度不易調勻而放棄，最後乃採用熱空氣昇華法。

將昇華材料混合均勻後，取其一部份約50克，在80°C之熱中，乾至恆量，秤取10克，置於蒸發皿內，上覆漏斗一個，在漏斗頸中裝置200度溫度計一只，再將蒸發皿懸空，置於不盛水之銅鍋內，然後加熱，並隨時注意溫度之調節，使其適在170°C—180°C之熱中保持一小時。

當加熱至120°C時，則見漏斗中有氣體昇騰，並有白色咖啡鹼附着於昇華材料之表面，溫度上昇達150°C左右，漏斗壁上即有顯著成針狀結晶之咖啡鹼附着，溫度上昇達170°C，則白色有絲光針狀結晶之咖啡鹼在漏斗壁上愈積愈多，歷一小時，昇華完畢後，由銅鍋上取下蒸發皿，待其歷相當時間之冷卻，然後揭開蒸發皿上所覆之漏斗，用清潔之毛筆輕輕將成針狀結晶之咖啡鹼掃落，再用角匙括盡漏斗壁上所附粉末狀之咖啡鹼，若在漏斗與蒸發皿之間，插入鑿有小孔之濾紙一張，咖啡鹼昇華之現象，雖不能完全窺見，但對咖啡鹼搜集尤為便利。

茲將紅茶綠茶及水濕紅茶綠茶所調製之昇華材料，用熱空氣昇華法，所得結果，摘錄如下：

1. 在祁門以本年花香調製昇華材料用熱空氣昇華法提取咖啡鹼所得結果：

昇華材料種類	重 量	所得咖啡鹼量
本年花香所製	10g.	0.433g.
本年花香所製	10g.	0.485g.
本年花香所製	10g.	0.462g.
本年花香所製	10g.	0.460g.
本年花香所製	10g.	0.452g.
平 均		0.458g.

2. 在祁門以陳清茶調製昇華材料用熱空氣昇華法提取咖啡鹼所得結果：

昇華材料種類	重 量	所得咖啡鹼量
陳清茶所製	10g.	0.433g.
陳清茶所製	10g.	0.421g.
陳清茶所製	10g.	0.402g.
陳清茶所製	10g.	0.440g.
陳清茶所製	10g.	0.432g.
平 均		0.431g.

3. 在祁門以本年秋紅調製昇華材料用熱空氣昇華法提取咖啡鹼所得結果：

昇華材料種類	重 量	所得咖啡鹼量
本年秋紅所製	10g.	0.442g.
本年秋紅所製	10g.	0.451g.
本年秋紅所製	10g.	0.443g.
本年秋紅所製	10g.	0.448g.
本年秋紅所製	10g.	0.452g.
平 均		0.447g.

4. 在屯溪以水濕綠茶調製昇華材料用熱空氣昇華法提取咖啡鹼所得結果：

昇華材料種類	重 量	所得咖啡鹼量
熙貢所製	10g.	0.42 g.
熙貢所製	10g.	0.45 g.
珍眉所製	10g.	0.45 g.
珍眉所製	10g.	0.44 g.
抽珍所製	10g.	0.46 g.
抽珍所製	10g.	0.44 g.
平 均		0.443g.

5. 在屯溪以水濕紅茶調製昇華材料用熱空氣昇華法提取咖啡鹼所得結果：

昇華材料種類	重 量	所得咖啡鹼量
正 祁 紅	10g.	0.46g.
正 祁 紅	10g.	0.45g.
副 祁 紅	10g.	0.46g.
副 祁 紅	10g.	0.46g.
平 均		0.45g.

四 討 論

以上各試驗，係用漏斗覆於蒸發皿上或用中國舊式茶缸以熱空氣使茶素昇華所得結果，由此種試驗中所獲得之咖啡鹼，平均為昇華材料4.47%，按調製昇華材料所用茶葉之量計算約為1.1%，當然不能認為原料茶葉中所含咖啡鹼之全量，推究其原因，不外以下數種：

- 1, 消石灰不能使茶葉中咖啡鹼之全量與其他物質分離
- 2, 用水煮沸是否能將茶葉中咖啡鹼全量提盡
- 3, 昇華時是否能將昇華材料中之咖啡鹼全部昇華淨盡
- 4, 昇華裝置不嚴密有一部份咖啡鹼化為氣體逸去
- 5, 昇華後有一部份咖啡鹼附着於昇華裝置上不易括盡其量雖微但就每次所用試料10克而言在比例上亦不能認為太少忽而不計

用鹽基性醋酸鉛為茶漿中單甯沉澱劑，再用氯仿抽提咖啡鹼，以紅茶中之花香及綠茶中之熙

春作對照試驗；由花香中所得之咖啡鹼為2.85%，由熙春中所得之咖啡鹼為2.53%，現用消石灰使咖啡鹼離離以熱空氣昇華所得之茶素僅1.1%，當然不能認為消石灰能使茶葉中咖啡鹼全量遊離，惟此種研究之動機，並非認為消石灰與鹽基性醋酸鉛有同樣效能，係因抽出法所用之醋酸鉛與氯仿在內地甚感缺乏，縱可購得，價亦奇昂，且有不能源源而來之虞，在經濟條件上，與其購用此項高價來源無着之藥物，不若犧牲一部份茶素，故在抗戰期中，此種提煉咖啡鹼方法，有應用於大規模製造之可能。

至於用水煮沸是否能將茶葉中咖啡鹼之全量提出，與上節所述之點亦有連帶關係，據衛生部所頒行之中華藥典及一般調製藥劑之書籍所載；熱水（80°C）與氯仿有同等溶解咖啡鹼之效能，均係5.5c.c. 能溶解咖啡鹼一克，現用水煮沸九十分鐘，消石灰能使茶葉中咖啡鹼之全量與其他物質分離，就所用水量及溫度而言，應能全量溶於水中。

能溶於水中之咖啡鹼，在昇華材料中，係與其他物質混合，受熱達到一定昇華溫度時，自能使其全部昇華，曾以昇華之殘滓，用抽出法提取咖啡鹼作對照試驗，雖有未提盡之咖啡鹼約0.4%左右，此種情形，應係由於昇華溫度不勻，未能將昇華材料全部溶於120°C—180°C之熱空氣中，歷相當時間所致，若加熱裝置另行設計，使昇華材料四週之空氣熱度，均在茶素昇華溫度範圍之內，應能將昇華材料中所含已分離之咖啡鹼昇華盡淨。

在上述各試驗中，達到昇華溫度時，在蒸發皿與漏斗接觸之處，有氣體逸出，並有白色茶素粉末凝結於蒸發皿與漏斗之外沿，固為顯然之事實，然在大量製造時，若昇華裝置嚴密，此種損失，即可避免，且在昇華裝置上所附着之咖啡鹼，大量製造其量較多，亦可用水洗滌聚積之，待達相當之量後，使其濃縮結晶而出，或再用昇華法提取之。

根據以上試驗結果，曾用馬口鐵製成較嚴密之昇華裝置，分盤部與蓋部兩層，盤部直徑為50 C.M. 深5 C.M.，蓋部直徑略大於盤部，適可套於盤部上而不感覺太寬，四週之壁高10 C.M.，上部為圓錐形，其中裝一有多數小孔之圓板，供茶素昇華後附着之用，圓錐形之頂部，有高15 C.M.之圓管，管口配置橡皮塞一只。

在此種昇華裝置中，裝入昇華材料500克，置於鐵鍋中加熱，昇華歷一小時，以水濕紅茶所調製之昇華材料試驗，所得結果平均約為5.6%。

五 結 論

由以上所述之各種情形，綜合觀之，以消石灰使茶葉中所含之茶素與其他各種物質分離，不除沉澱而以熱空氣使咖啡鹼昇華，在現今抗戰之環境中，就經濟條件而言，確有合乎大規模產製之可能，其特點有：

1. 調製昇華材料所用之藥物為消石灰價賤而易購得。
2. 普通爐灶與鐵鍋及白鐵所製之昇華裝置亦易於設備。
3. 用熱空氣昇華溫度易於控制。
4. 用昇華法所得之咖啡鹼較用結晶法所得者純粹。
5. 操作簡單所得咖啡鹼之量雖僅1%至1.4%但成本每市斤在四百元以下（值市價三分之一）。
6. 能大規模生產。
7. 昇華後之殘滓再加以研究或者尚有其他用途。
8. 設廠製造可使不能出口茶葉之一部變份為藥物供內地醫藥上之需要。

SUBLIMATION OF CAFFEINE
FROM
WATER EXTRACT OF TEA
(Summary)
By
S. S. She.

The term "Caffeine" is synonymous with "Theine", which is prepared from tea and crystallizes in long, white, silky needles of hexagonal system.

Pure caffeine of tea is an odorless and bitter substance. It acts as a stimulant to the whole nervous System of human body.

As China yearly produces an enormous quantity of tea, it is necessary for her prepare caffeine, for medical purposes from any moldy or obsolete teas and from those by-products of tea manufacturing, when particularly her tea trade in the present war time is at a stagnant state.

There are two methods for the preparation of caffeine from tea—crystallization and sublimation—to be applied. Since the organic solvents, such as chloroform, alcohol, benzine etc, of which any one is necessarily required for the crystallization process are all hard to be purchased from the interior markets of our country at the war time, the sublimation process is, therefore, adopted. The later method is rather simple by heating the extract of tea at the limited temperature in which caffeine may sublimate after the treatment with merely suitable and easily reached substance for dissociating caffeine from its combination with other constituents of the tea leaf.

Accordingly, we have prepared caffeine from tea by heating its extract on air bath after it is treated with calcium hydroxide. For the first extraction, we use one part by weight of tea with tenfolds of water, add two percents of calcium hydroxide into it, boil it for forty minutes and filter through a cloth bag into a receiver. Then we proceed the second extraction. The residue, which remains in the bag is taken out and added again with fivefolds of water, as well as two percents of calcium hydroxide, boiled for half hour and filtered through the cloth bag into the same receiver. At last we extract for the third time immerse the residue of second filtration with fivefolds of water, add two percents of calcium hydroxide, boil for twenty minutes and filter into the same receiver. The above three times compound extract of tea is again added with two percents (by the weight of tea leaves) of calcium hydroxide. Concentrated to consistence with a moderate heat, dried, and pulverize and ultimately the sublimate material is obtained.

The control of temperature is the most important step in the preparation of caffeine from tea by the sublimate process, so that the sublimate material is necessary to be heated within the limits of sublimative temperature of caffeine. We heat the sublimate material at the temperature 120° — 180° c in air bath about one hour, and caffeine is collected afterwards.

土壤反應與冬季綠肥

(蠶豆，紫雲英，苜蓿)生育之研究

林 景 亮

一、緒 言

蠶豆，紫雲英，苜蓿為本省主要的冬季綠肥，年來推廣各縣栽培者數量不少，惟筆者接獲各縣農場的報告，蠶豆除惠安、連江、仙遊、莆田等縣生長優良，紫雲英，苜蓿除政和、浦城、順昌等縣生長較為優良外，餘均生長不佳，產量亦低。推其原因，有人說是受氣候的影響，其實豆科植物的分佈最廣，受氣候的限制還不及土壤反應的影響來得大。所以筆者擬對土壤 PH 反應與蠶豆、紫雲英、苜蓿之關係加以研究，求其生育上最適之反應，以便將試驗結果，指導農民矯正。

本文就土壤 PH 反應與生育的本質為出發點，分別從各種豆科綠肥生育的狀況，收量與 PH 反應的關係，以及對於根瘤之影響加以討論，或能幫助讀者對於蠶豆，紫雲英，苜蓿與土壤 PH 反應之影響更進一步的瞭解。

二、前人的研究

多數豆科植物須於中性或微鹼性的土壤，始能充分生育；惟一般土壤常呈酸性反應，故須加用石灰為中和劑，以矯正 PH 的濃度；否則酸度過高，則呈有害作用，這可以說是栽培綠肥的重點，吾人不能忽視的。

據 Couill (1913) 氏的研究，蠶豆，苜蓿，大豆等可抵抗酸性，又 Bryan, Hoayland, Runk,

Jarr.氏等說豆科種類不同，對於土壤酸性的抵抗力亦異。Me, Lntire (1921)氏則說酸性土壤對植物呈有害作用，且影響根瘤菌之生育。Arrhenius氏(1926)則將不同之PH與植物生長曲線的關係，以圖示之，得知大多數的豆科植物有二處最高點，不過有以及翹搖一種最高點只有一處(PH8.5)。所以酸性反應的有害作用，因品種因子的關係而相當複雜也。

至於綠肥作物的收量與PH關係，Arrhenius氏和Mevius氏(1927)亦有詳細之試驗報告，可不贅述。茲僅將Janssen氏(1929)試驗結果略述如下，以資參考。

氏以九種綠肥作物，栽培於不同酸性土中，各種抵抗力均不同，例如舍得拿(Ornithopus sativus Brot.)以PH5.0—5.5生長良好；苕子(Vetch)以PH4.5—5.0和PH6.0—6.5生長良好；紫雲英(Astragalus sinicus)以PH6.5生長最好；刺莢苜蓿(Bur Clover)以PH5.5—6.5生長良好；猩紅三葉草(Crimson Clover)以PH6.0—6.5生育最佳。依次排列，其中當以苕子抗酸性最大，舍得拿次之，刺莢苜蓿又次之，故作物品種不同抗酸性的能力與生育的狀況均有不同也。

三、試驗方法

本試驗係採用砂耕法，(Sand Culture)所用之砂，依Hellriegel氏調製後供用。

供試之容器用500c.c.廣口瓶，秤取供試砂1Kg.放入瓶中，然後播種籽二粒，俟發芽十天後，間拔一株，留一株以供試驗。

供試品種為白蠶豆(Vicia Sativa L.)紫雲英(Astragalus sinicus L.)小苜蓿(Medicago minima. Lamk)在發芽期內，注入適量蒸溜水，使保持相當濕度以便發芽。至發芽十天後，即在植物生育期中，每間隔四天，注加KNOP氏培養液10c.c.，其酸度及鹽基度係以鹽酸及苛性鹼達之稀薄溶液，依照PH4.0—9.0間各種不同的處理予以人工調製，注入後為避免溶液之反應發生變化起見，時常以比色法測定後加以糾正，務使其反應適合於試驗所需的目的。

本試驗係盆栽重複二次，共十二瓶，用隨機排列，放置木盤上日間移至空地上，使受充足之陽光。

本試驗於生長期內，不時觀察植物之生長情形，收穫時連根自瓶內取出，洗去附着於根部之細砂，經風乾後秤重。開始日期於三十一年九月十日，結束於三十二年三月廿日。

四、生長觀察

生長觀察分發芽期，生育狀況，病蟲害，高度，色澤，分枝數，開花期及成熟期等八項調查，茲將觀察結果列表如下：

PH與綠肥作物栽培記載表 (表一)

試驗時期	PH值	播種期 月/日	發芽期 月/日	生狀 青况	高度 (cm)	病蟲 害	色 澤	分枝 力	開花 期	成熟 期	重 量			根之 部反 應 PH	備 註
											籽實	莖桿	根部		
蠶豆	4	9/24	10/1	弱	10.5	+	微黃	弱	2/15		2.9g	1.6g	6		
蠶豆	5	9/24	10/2	中	27	+	綠	弱	2/16		3.4g	1.2g	6		
蠶豆	6	9/24	10/2	中	15.5	○	綠	強	2/16		3.6g	0.9g	6		

蠶豆	7	9/24	10/3	強	27.5	○	綠	強	2/8			4.8g	2.3g	6	1.2.3. 分枝力以強中弱三等表示之。 蠶豆於未成熟前收穫故種子未計入。 ○代表無，(+)代表輕，(++)代表中，(+++)表示極重。
蠶豆	8	9/24	10/2	強	30	○	綠	中	2/19			3.7g	1.1g	6	
蠶豆	9	9/24	10/1	強	25	○	綠	中	3/2			3.5g	1.3g	6	
苜蓿	4	9/24	10/4	中	12.5	○	微黃	弱	2/23	4/28	0.3g	1.9g	0.4g	6	
苜蓿	5	9/24	10/5	中	11	+	微黃	弱	2/18	2/26	0.1g	1.5g	0.8g	6	
苜蓿	6	9/24	10/4	強	11.5	○	微黃	強	2/17	3/22	0.4g	3.6g	0.8g	6	
苜蓿	7	9/24	10/4	中	8.0	○	微黃	強	2/17	4/4	0.4g	2g	1g	6	
苜蓿	8	9/24	10/4	強	15	○	綠	中	2/3	2/18	0.8g	2.6g	0.7g	6	
苜蓿	9	9/24	10/3	弱	9.5	+	微黃	中	2/16	4/20	0.5g	1.4g	0.7g	6	
紫雲英	4	9/24	10/5	弱	4.5	++	微黃	弱	3/11	3/30	0.1g	0.9g	0.5g	6	
紫雲英	5	9/24	10/5	弱	4.5	+	綠	弱	3/5	4/3	0.5g	1.4g	0.6g	6	
紫雲英	6	9/24	10/6	中	37	○	綠	中	2/28	2/28	0.8g	1.3g	0.6g	6	
紫雲英	7	9/24	10/4	強	4.0	○	濃深	強	3/13	3/16	1.1g	2.3g	1.1g	6	
紫雲英	8	9/24	10/5	中	6.0	○	濃深	強	3/2	3/2	0.6g	2.0g	1.3g	6	
紫雲英	9	9/24	10/5	中	3.5	○	微黃	中	3/3	3/3	0.6g	0.8g	0.7g	6	

依據生長觀察結果，蠶豆以PH7—8生長最佳，高度，產量，分枝力與PH4—5比較亦超過一倍以上。開花期以PH7最早，較其他處理提前一星期左右。苜蓿以PH6生長最佳，產量，高度，分枝力與PH8—9之比亦高一倍有餘。紫雲英以PH7生長最佳，PH8—9次之，高度，產量及分枝力與PH4—5比較，亦超過一倍左右；惟開花期反比PH5—6遲約十天左右。

五、試驗結果

茲將各處理產量比較並應用變量分析其結果如下列兩表： (表二)

處理 品種	PH4	PH5	PH6	PH7	PH8	PH9	處理總和	備註
蠶豆	4.5	4.6	4.5	7.1	4.8	4.8	29.3	1.單位： 一株風乾 植物之克 數 2.未將種 子計入
苜蓿	2.3	2.3	4.4	3.0	3.3	2.1	17.4	
紫雲英	1.4	2.0	2.9	3.4	3.3	1.5	14.5	
品種總和	8.2	8.9	11.8	13.5	11.4	8.4	61.2	

PH 與綠肥試驗結果產量變量分析表 (表三)

變異原因	自由度	平方和	均方和	F 值	備 註
處 理	5	7.77	1.55	} 18.99	變量分析之產 量表未將種子 計入；蓋苜蓿 ，蠶豆，紫雲 英充作綠肥均 在未結實前犁 入田中
品 種	2	25.81	12.91		
誤 差	10	6.78	0.68		
總 和	17	39.36			

查施氏F表大均方和自由度為2小均方和之自由度為10，則F值之理論如下：

$$F = \begin{cases} 4.10 \dots\dots\dots (0.05) \\ 7.56 \dots\dots\dots (0.01) \end{cases} \because 18.99 > 7.56 > 4.10$$

故本試驗結果有顯著之差異。

六、討 論

甲、土壤PH反應與豆科綠肥種類之關係

根據前人研究結果，豆科綠肥之種類不同，對於土壤酸度之適應性亦差異，茲將 Pettinger氏(1935)及Arrhenius氏(1926)等與筆者所得之研究結果列表於下以資比較：

種 類	筆 者	Arrhenius	Hiltner	Trenel	Olsen	Oswad	Pettinger	備 註
豌豆	—	5.5—6.4	6.0—7.0	6.0—7.0	—	—	6.0—6.5	1.本表所列 PH限度 係指最適 宜於該種 作物生長 者。 2.本表係根 據各試驗 報告摘錄 者。 3.本表所列 各種普通 之綠肥 作物。
羽扇豆	—	4.0—6.0	—	4.5	—	—	—	
紅三葉草	—	5.8—6.5	6.0—8.0	6.0—7.0	—	>7.0	—	
白三葉草	—	5.4—6.5	—	—	—	—	—	
紫苜蓿	—	7.3—8.1	6.8—8.0	7.0—8.0	6.5—7.0	>7.0	6.5—7.5	
胡枝子	—	—	—	—	—	—	5.5—7.0	
豇 豆	—	—	—	—	—	—	5.5—7.0	
大 豆	—	—	—	—	—	—	5.5—7.0	
落花生	—	—	—	—	—	—	5.5—6.5	
白蠶豆	6.5—7.5	—	—	—	—	—	5.5—6.5	
紫雲英	6.0—8.0	—	—	—	—	—	—	
小苜蓿	6.0—7.0	—	—	—	—	—	—	

黃三葉草	—	—	—	—	—	—	6.0—7.0
白苜蓿	—	—	—	—	—	—	6.0—7.0
甜木稈	—	—	—	—	—	—	6.0—7.0
草木稈	—	—	—	—	—	—	6.5—7.0

由上表觀之，胡枝子、紅豆、大豆、紫苜蓿等，適宜之土壤 PH 值，在普通綠肥作物中，其範圍為最廣。落花生、豌豆、紫雲英、羽扁豆等次之。倘將 PH 值分為強酸性 (PH4.0—5.0) 中酸性 (PH5.0—6.0) 微酸性 (PH6.0—7.0)，微鹼性 (7.0—8.0) 中鹼性 (8.0—9.0) 及強鹼性 (9.0—10) 等六級，依所適應之 PH 值最低點為標準將各種豆科綠肥分類如下：

- (1) 適於強酸性之綠肥作物——羽扁豆。
- (2) 適於中酸性之綠肥作物——豌豆，紅三葉草，白三葉草，胡枝子，紅豆，落花生，蠶豆，大豆。
- (3) 適於微酸性之綠肥作物——小苜蓿，紫雲英，蠶豆，黃三葉草，甜木稈，草木稈，苜蓿，蠶豆，大豆，紅豆，胡枝子，豌豆，紅三葉草。
- (4) 適於微鹼性之綠肥作物——紫苜蓿，紅三葉草，蠶豆，草木稈。
- (5) 適於中鹼性及強鹼性之綠肥作物——紫苜蓿。

從 PH 值與綠肥作物種類之分類表上看起來，大多數綠肥具有抵抗鹼性土壤之能力，但除其中抗酸最著者為羽扁豆，抵抗鹼性最著者為紫苜蓿外，一般綠肥均適於微酸性或微鹼性，所以筆者試驗之白蠶豆，小苜蓿，紫雲英，亦在此範圍內，從變量分析結果亦可證實綠肥作物種類不同其所適應之 PH 值亦異。

綠肥作物種類既與土壤反應之 PH 值有相當關係；故於推廣綠肥種類前應先注意各地之土壤反應。關於本省土壤反應之 PH 值經於二十九年測定結果如下表：——

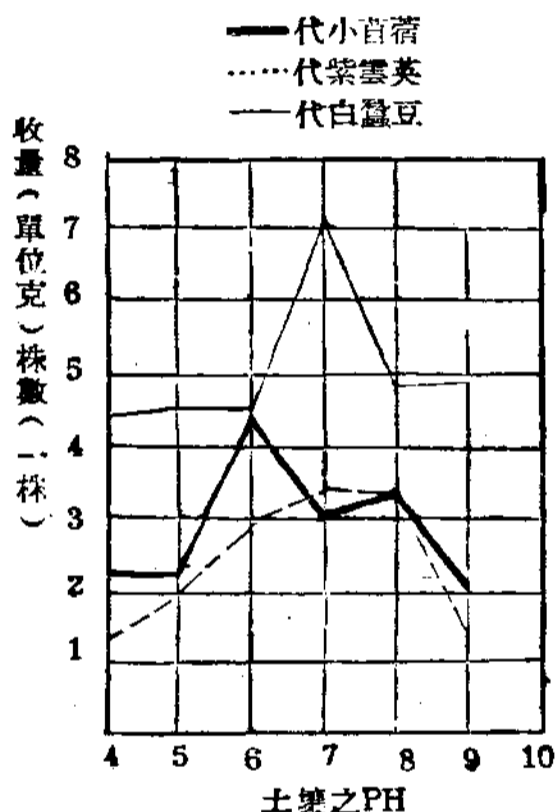
縣 別	土壤之 PH 值
古田，崇安，邵武	5.3 — 5.9
甯化	5.3 — 5.7
永安	5.4 — 5.6
浦城	5.4 — 8.9
南平，長樂，長汀	5.5 — 5.9
建甌，沙縣	5.5 — 6.1
閩清，清流	5.6 — 5.9

由上表觀察本省各縣土壤反應多數近於中酸性或微酸性，故適宜推廣之綠肥作物，不難決定了。

乙、土壤PH反應與豆科作物產量之關係

土壤反應與豆科綠肥產量亦有極明顯之差異，如就蠶豆小苜蓿及紫雲英三種來說，白蠶豆以PH7.0為生產量之最高點(祇有一處)PH6—8為適應範圍，如在此種反應之土壤內種植蠶豆產量必高，依估計每市畝至少可收穫蠶豆二百餘斤。小苜蓿之產量有兩處最高點，一處為PH6.0，一處為8.0，然後者不及前者產量之高也。紫雲英亦有兩處最高點，一處為PH7，一處為PH8.0，惟不甚顯著耳。

茲將PH值與綠肥產量之關係圖示之如下：



由上圖所示綠肥作物愈接近其適應PH值，則產量愈高，故吾人欲提高綠肥產量，於栽培綠肥時必須注意測定土壤反應，倘土壤酸度過大，宜施用石灰以中和之處理適當，則產量未有不高也。

丙、土壤PH值與豆科綠肥作物生育之關係

土壤反應與豆科綠肥之種類，產量之關係已如上述；然其對於綠肥作物生育之影響亦不能不注意也，蓋欲解決綠肥作物之種類，產量及生育之相互關係，然後始能達到費少獲多的效果。茲將此項供試之數種綠肥作物之生育與土壤反應生育結果列下，即可知其梗概了。

(1) 紫雲英——須含有適當之石灰，乃至微酸性之土壤，生育最佳，高度超過4 cm以上，分枝力强盛，葉色濃綠，病虫害亦少。強酸性之土壤尚可生育；但分枝力少，葉色淺綠；惟含多量石灰之鹽基性土壤則生育不良。

(2) 白蠶豆——生育範圍近於中性或微鹼性土壤最為適宜，幼苗發育極佳，高度在30cm以上，分枝力强盛，葉色濃綠，肥大，病虫害抵抗力亦強，倘在強酸性及含多量石灰之鹽基性土壤，則生育不良，矮小，病虫害亦利害。

(3) 小苜蓿——生育範圍近於微酸性，倘在PH6.0—7.0之內生長者最佳，非特幼苗強壯，分枝力强，而且高度亦超過其處理；但在強酸性及強鹼性生育者不良。

丁、土壤PH值與豆科綠肥作物根瘤生長之影響。

吾人從田間觀察認為豆科植物適應之土壤反應亦即根瘤着生之範圍，其對土壤反應之適應度與宿主植物同；然就 Moore (1905) 氏所示，根瘤菌較宿主植物之耐酸性强，即酸性土壤亦能生長。又 Fred 及 Dauenport. (1918) 氏共著 PH 濃度與各菌種生育的限度一文中亦論及大豆菌等之 PH 界限如下：——

	PH 度界限	豆科植物適應最低之 PH 界限
大豆菌	4.2	5.3
羽扇豆菌	3.2	4.0
菜豆菌及蠶豆菌	4.7	6.5
苜蓿類菌及香草木犀菌	4.9	6.0
紅三葉菌及豌豆菌	4.2	5.4

由上表觀察，各作物根瘤菌之 PH 界限均較作物生長之 PH 界限低，但酸性過強之土壤亦不能生長，如大豆菌在 PH 3.5—3.9 之範圍則死滅矣。

茲將筆者在不同 PH 濃度下測白蠶豆小苜蓿及紫雲英等之根瘤生長情形所得結果列如下表：

觀察項目	PH 濃度	白 蠶 豆					小 苜 蓿					紫 雲 英				
		4-5	5-6	6-7	7-8	8-9	4-5	5-6	6-7	7-8	8-9	4-5	5-6	6-7	7-8	8-9
根 瘤		0.98	4.21	4.21	4.63	3.72	0.72	1.63	1.52	1.54	1.60	1.20	0.96	1.20	0.95	0.64
大 小		×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×
		1.27	1.70	2.70	3.10	2.56	0.67	1.26	1.20	1.20	1.0	0.40	0.47	0.90	0.80	0.58
		×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×
		1.50	1.63	4.20	4.20	4.10	1.15	0.89	0.84	1.15	0.89	0.84	0.78	0.72	1.20	
		mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	
根 育 情 形	生 形	不良	中等	良好	良好	中等	不良	良好	中等	良好	不良	中等	中等	良好	良好	中等
根 形	瘤 狀	多狀	多狀	多形	多形	多	多	多	多	多	多	多	多	多	多	多
		數分枝	數分枝	數或橢圓形	數或橢圓形	數 Y 形	數 Y 形	數 Y 形	數 Y 形	數 Y 形	數 Y 形	數 Y 形	數 Y 形	數 Y 形	數 Y 形	數 Y 形
根 數	瘤 目	稀少	稍多	極多	極多	稀少	稀少	極多	稍多	極多	稀少	稍多	稍多	稍多	極多	稍多
根 色	瘤 澤	灰色	淡黃色	棕黃色	棕色	棕黑色	淡黃色	土黃色	淡紅色	淡紅色	淡黃色	灰白色	灰白色	淡紅色	淡黃色	淡黃色
根 佈 地 位	瘤 分 佈	多在鬚根	羣生多在鬚根	及第一分根	多一分根	多在鬚根	分佈主根較多	單生多在主根	單生多在鬚根	分散各處	分佈主根	分佈於土壤上	分佈於小根上	羣生多數附於	羣生多數附於	分佈主根上部

附註：

- (1) 根瘤之生育情形以良好，中等，不良表示之，即以數目，及大小為根據。
- (2) 根瘤數目以稀少，稍多，極多表示之。
- (3) 根瘤大小係指大多數平均而言。

七、結論及摘要

1. 本試驗係利用盆栽砂耕法測定土壤不同之反應與白蠶豆、紫雲英、及小苜蓿生育之關係，並從產量及根瘤之生長情形加以考證，求得一綜合之結果。
 2. 無論從生育狀況，高度，葉之色澤分枝力，及病虫害情形等項加以觀察，小苜蓿以PH8—9最佳，紫雲英以PH7最佳，白蠶豆以PH7—8最為良好。
 3. 根據變量分析結果，證實綠肥作物品種間與PH值之適應度有顯著之差異，如白蠶豆適應度由PH5—7，小苜蓿適應度由PH6—8，紫雲英適應度由PH7—8。
 4. 吾人從試驗結果獲悉（一）豆科綠肥作物之種類不同，其所適應之PH值亦異；唯其適應範圍甚廣，故同屬之植物不甚有顯著之分別，以一般情形而論，羽扇豆屬、胡枝子屬抗酸性最強，黃大豆屬、紅豆屬、落花生屬、及三葉草屬次之，其他苜蓿屬、紫雲英屬及蠶豆屬、豌豆屬均適於微酸鹼性；（二）土壤反應影響其產量頗鉅，如栽培豆科綠肥作物於反應不適宜之土壤，則產量必減低，證之紫雲英小苜蓿及白蠶豆即可瞭然矣；（三）豆科綠肥作物之根瘤與土壤反應亦有關係，如生長於PH適應之環境，則根瘤亦發達，固氮之能力亦強也。
- 總上所述，吾人推廣綠肥，應先測定各地土壤反應，然後選擇所適宜栽培之種類，指導農民種植，較為安全；否則遭失敗後補救較為困難也。如土壤過酸不適於栽培綠肥作物者，應加石灰為中和劑即可矯正此種弊病矣。

蠶豆，豌豆根瘤菌接種法比較試驗

A Comparative experiment of various inoculation of *Rhizobium leguminosarum*

林 景 亮 王 龍 樓

一、前 言

關於解決氮肥問題，以推廣種植豆科綠肥是一件收效最快而很安全的工作。本省閩南一帶農民常用蠶豆、豌豆充為綠肥；惟閩西北一帶種植未及普遍，且歷史不久，故土壤中根瘤菌缺乏，因而蠶豆及豌豆之生長不良，產量亦不高。吾人有鑒及此，特自卅一年度起分辦蠶豆及豌豆根瘤菌二種，前者屬 *Vicia Sativa*. L 品系；後者屬 *Pisum Sativum* L. 品系，經純粹培養後，依照 joshi (1928) 方法配合磷酸鹽及1% Agar 製為膠質培養液，分裝玻璃瓶，以供推廣。

根瘤菌既經純粹培養製成液體後，即可供應用；然其人工接種方法很多，有的採用直接法與種子混合播種；有的採用混合材料以吸收根瘤菌液，然後於播種時施下。常用的有石膏、磷酸鈣、木炭屑、土壤、草木灰及米糠等；蓋此等材料價廉，便與種子均勻混合，然究竟孰優孰劣，必須經實驗始能證明。本文擬對接種法比較方面加以論述，冀獲一適當之接種法以資推廣，唯本文因參考資料缺乏，錯誤之處在所難免，祈請各讀者指正是幸。

二、試驗目的

本試驗目的係觀察蠶豆豌豆等綠肥作物之接種與不接種，及混合各種不同材料之接種法，對於此二種作物生長狀況及產量之影響，以確定接種是否較不接種為優，以及何者接種法最為適當

，最爲優良，以便將此結果供爲推廣之需。

三、根瘤菌品系之來源

根瘤菌品系間固氮效能極有差異，即同一菌系亦可因共生植物品種之不同而異其固氮能力（註一），故吾人須選擇優良菌系，以便增強其固氮能力。

（註一：參考張信誠，徐明光：豌豆接種組中數種根瘤菌品系之固氮效能比較試驗）

三十一年春吾人始從事蠶豆豌豆根瘤菌之分離工作，至三十一年冬始將純粹培養而固氮能力較強者，有豌豆根瘤菌品系一種及蠶豆根瘤菌品系一種以供試驗，茲將本試驗供試之根瘤菌品系之來源列表如下：

品系號數	分離植物名稱		採取地點	種子來源	分離時間
	學名	中名			
107	<i>Vicia sativa</i> L.	白蠶豆	永安茅坪	大田	30年4月
204	<i>Pisum sativum</i> L.	豌豆	永安茅坪	連城	30年3月

四、試驗方法及經過

甲、處理：本試驗所用之接種方法分爲處理：1. 不接種；2. 混於石膏接菌；3. 直接與種子混合接菌；4. 混於土壤接菌；5. 混於CaCO₃（碳酸鈣）接菌；6. 混於草木灰接菌；7. 混於木炭末接菌；8. 混於米糠接菌；9. 混於人尿接菌；10. 混於砂接菌。

乙、方法：本試驗原擬以蠶豆豌豆植於無根瘤菌之滅菌砂中，同時分別各種處理接種以資比較；然因其與田間實際栽培情形不同，故經筆者選擇荒地一塊，試驗其確無任何根瘤菌，於是決定改用田間試驗，以利推廣，而符農情。

丙、供試作物：

有白蠶豆（*Vicia sativa* L.）
及豌豆（*Pisum sativum* L.）
兩種：

丁、茲將二者試驗之經過，分述如下：

a. 蠶豆：因爲地形之關係，僅有三重複，共三十區，每區用1/40市畝（長16尺×寬2.5尺），每畦分爲二行，十五穴，行距一市尺，株距一市尺，每穴種蠶豆二粒，當整地掘穴後，即將種子混於各處理，然後播種蓋土（100粒種子，混根瘤菌液40c.c.）。

b. 豌豆：四重複，共四十區，每區用1/200市畝（長6尺×寬5尺）；每畦分爲五行，共二十五穴，行距1.2尺，株距一尺，每穴亦種豌豆二粒，其餘手續均與蠶豆同。

蠶豆及豌豆均用點播法，種籽在播種以前先用1/1000昇汞水消毒後，再以滅菌水洗淨數次，分別按各處理混入菌液，接菌後按照普通栽培法管理之。

五、田間排列圖

本試驗排列採用隨機排列法，茲將排列圖及其產量圖示如下：

a. 蠶豆田間排列及其產量結果如下圖：

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1	2	3	4	5
21	30	48	49	68.1	31	5.2	32	35	33	26	33.3	52	56.2	73.5
6	7	8	9	10	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
39	5.8	36	40	40.6	29	40	50	53.1	76	40.6	5.3	38	48.6	40

b. 豌豆田間排列及其產量結果如下圖：

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
27	14	30	58	50	59	88	58	53	95
21	10	32	97	40	62	117	83	73	61
10	9	8	7	6	5	4	3	2	1
60	36	33	25	28	20	71	48	36	39
57	45	20	18	24	17	78	25	20	29
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
60	27	36	33	70	63	37	28	61	38
120	37	53	43	77	86	40	33	51	60
10	9	8	7	6	5	4	3	2	1
33	38	49	28	45	24	60	40	35	40
40	48	39	22	42	14	26	43	37	65

(附註)：{ 1, 2, 3, 4.....等符號係代表不同之處理法。
 第二行數字係代表豆稈產量之克數。
 在豌豆表裏第三行數字係代表豌豆種子產量克數。

六、田間觀察

田間觀察可分為發芽期，幼苗生長狀況，莖葉之色澤，病虫害之輕重等十一項，示表於下：

(表一)

處理項目	記載項目	接種期 月/日	發芽期 月/日	缺株 株	株數	高度 (cm)	色澤	幼長 苗狀 生况	倒程 伏之度	病虫害	開花 期 月/日	成熟 期 月/日	收穫 期 月/日	
														蠶豆
不接種	1	蠶豆	9/23	9/30	19	13	0.57	黃綠色	弱	無	重	1/22	4/18	4/18
		豌豆	12/14	12/29	29	21	2.447	黃綠色	弱	無	無	3/21	4/26	4/26
混合接石菌	2	蠶豆	9/23	9/30	13	19	0.75	黃綠色	弱	無	輕	12/18	4/9	4/9
		豌豆	12/14	12/29	26	24	1.94	綠色	中	中	無	3/21	4/26	4/26
混子於接種菌	3	蠶豆	9/23	9/30	18	14	0.68	綠色	中	中	中	12/30	4/12	4/12
		豌豆	12/14	12/29	30	20	2.026	綠色	中	輕	無	3/22	4/28	4/28
混壤於接土菌	4	蠶豆	9/23	9/29	19	13	0.686	深綠色	強	輕	輕	12/27	4/10	4/10
		豌豆	12/14	12/29	29	21	2.09	黃綠色	弱	多	無	3/22	4/27	4/27

混接於菌	5	蠶豆	9/23	9/29	13	19	0.802	綠色	中	中	輕	12/20	4/10	4/10
		豌豆	12/14	12/28	26	24	2.139	深綠色	強	多	輕	3/20	4/25	4/25
混灰於草木	6	蠶豆	9/23	9/30	17	15	0.68	深綠色	強	輕	中	1/2	4/11	4/11
		豌豆	12/14	12/28	27	23	1.94	深綠色	強	輕	輕	3/20	4/25	4/25
混末於木炭	7	蠶豆	9/23	10/1	24	8	0.528	黃綠色	最弱	無	重	1/21	4/16	4/16
		豌豆	12/14	12/30	32	18	2.312	綠色	中	中	無	3/24	4/29	4/29
混糞於米菌	8	蠶豆	9/23	10/1	19	13	0.72	黃綠色	中	無	中	12/14	4/8	4/8
		豌豆	12/14	12/30	30	20	1.90	黃綠色	弱	無	無	3/24	4/29	4/29
混尿於人糞	9	蠶豆	9/23	9/29	17	15	0.662	綠色	中	輕	中	1/20	4/10	4/10
		豌豆	12/14	12/29	28	22	1.97	綠色	中	輕	無	3/22	4/27	4/27
混接於砂菌	10	蠶豆	9/23	9/30	18	14	0.67	黃綠色	弱	無	輕	12/31	4/13	4/13
		豌豆	12/14	12/30	31	19	2.102	黃綠色	弱	中	無	3/24	4/29	4/29

據田間觀察表，蠶豆之幼苗生長以混石膏接種，草木灰及土壤接種為最佳，豌豆以混CaCO₃草木灰最佳，葉之色澤始終為深綠色，病虫害亦較輕，不接菌者最劣，其餘均不顯著；以開花期而論，蠶豆以混石膏接種者最早，豌豆以混CaCO₃者最早；成熟期各處理間亦相差五六天者甚多。

七、蠶豆，豌豆接種後之根瘤生長情形

蠶豆、豌豆接種後之根瘤生長情形有如下表所示：

(表二)

處理	項目	試作物	每株平均根數	根瘤大小	根瘤形狀	根色	根瘤分佈之地位
不接菌	根瘤	蠶豆 豌豆	0	——	——	——	——
混合石	膏接菌	蠶豆	42	A.粒長：6.0, 6.5, 6.3, 多數6.0 B.粒寬：3.8, 4.0, 4.5, 多數3.9	小者稈形，大者為分枝狀。	淡黃色	分散於小根上，數目少。
		豌豆	46	A.2.6, 2.8, 3.0, 多數2.82 B.1.9, 2.1, 2.3, 多數2.13	小者形圓大者為圓錐形粒體小。	淡黃色	分佈於分根上。
混於種	籽接菌	蠶豆	48	A.5.6, 6.0, 6.1, 多數5.8 B.3.6, 3.9, 4.2, 多數3.8	小者稈形，大者似木耳形。	淡黃色	分佈於鬚根上。
		豌豆	70	A.2.9, 3.4, 3.6, 多數3.12 B.2.0, 2.5, 2.8, 多數2.41	小者形圓，大者為圓錐形，粒體適中。	淡黃色	分佈於分根，下部較上部多。

混於壤	接菌	蠶豆 64	A.6.0,6.5,6.6, B.3.9,4.0,4.2,	——多數6.10 ——多數4.1	小者稈狀大者似木耳形。	淡黃色	分佈於鬚根上，數目多。
		豌豆 68	A.2.6,2.9,3.2, B.2.0,2.3,2.6,	——多數3.0 ——多數2.32	小者形稍圓，大者為圓錐形，粒體小。	淡黃色	分佈於分根上，下部較上部多。
混於土	接菌	蠶豆 69	A.6.1,6.3,6.5, B.4.0,4.8,5.0,	——多數6.2 ——多數4.3	小者長稈形，大者似分枝狀。	淡黃色	分佈於鬚根上，數目很多。
		豌豆 50	A.2.8,2.9,3.5, B.2.0,2.35,2.64,	——多數2.98 ——多數2.16	小者圓形，大者為圓錐形，粒體不大。	淡黃色	分佈於分根上。
混於草	接菌	蠶豆 65	A.5.9,6.1,6.3, B.3.8,4.0,4.1,	——多數6.15 ——多數4.0	小者稈形，大者似木耳形。	淡黃色	分佈於鬚根上。
		豌豆 73	A.3.12,3.45,3.68, B.2.35,2.42,2.58,	——多數3.18 ——多數2.46	小者形圓，大者為圓錐形，粒體大。	淡黃色	分佈於分根上，下部較上部多。
混於木炭	接菌	蠶豆 45	A.5.7,5.9,6.2, B.3.6,3.8,4.0,	——多數5.9 ——多數3.8	小者長稈形，大者似分枝狀。	淡黃色	分散於小根上，數目少。
		豌豆 69	A.2.8,3.16,3.45, B.1.98,2.42,2.64,	——多數3.10 ——多數2.41	小者圓形大者為圓錐形，粒體小。	淡黃色	分佈於分根上，下部較上部多。
混於米	接菌	蠶豆 48	A.6.0,6.4,6.8, B.3.9,4.1,4.5,	——多數6.15 ——多數4.02	小者稈形，大者似木耳形。	淡黃色	分散於小根上。
		豌豆 61	A.2.9,3.5,3.82, B.2.05,2.34,2.48,	——多數3.06 ——多數2.34	小者圓形，大者為圓錐形，粒體小。	淡黃色	分佈於分根上，下部較上部多。
混於人	接菌	蠶豆 60	A.6.2,6.6,6.9, B.4.0,4.4,4.8,	——多數6.43 ——多數4.32	小者稈形，大者似木耳形。	淡黃色	分佈於鬚根上，數目多。
		豌豆 72	A.3.1,3.58,3.85, B.2.16,2.58,3.65,	——多數3.21 ——多數2.43	小者形圓，大者為圓錐形，粒體大。	淡黃色	分佈於分根上，下部較上部多。
混於砂	接菌	蠶豆 44	A.5.6,5.9,6.2, B.3.8,3.9,4.1,	——多數5.95 ——多數3.82	小者長稈形，大者為分枝狀。	淡黃色	分散於小根上，數目少。
		豌豆 58	A.2.98,3.16,3.52, B.2.01,2.08,2.36,	——多數3.01 ——多數2.32	小者圓形，大者為圓錐形，粒體不大。	淡黃色	分佈於分根上。

八、產量結果

當蠶豆豌豆成熟後，即將整株拔起令其陰乾後，然後精細秤其重量（種籽帶莢），用變量分析法計算之結果如下表：

(1) 蠶豆株重分析之結果：

變異原因	自由度	平方和	均方和	F 值
區集	2	8382.83	931.425	167.88
根瘤菌處理法	9	250.21	125.105	
機誤	18	99.88	5.548	
總和	29	8732.92		

(2) 豌豆株重分析之結果：

變異原因	自由度	平方和		均方和		F 值	
		豆粒重 (克)	豆稈重 (克)	豆粒重 (克)	豆稈重 (克)	豆粒	豆稈
區集	3	5184.475	1283.075	1728.158	427.691		
根瘤菌處理法	9	3812.625	3424.525	423.625	380.502	} 0.65	} 1.28
機誤	27	17376.275	8017.175	643.565	296.932		
總和	39	26373.375	12724.775				

(1) 表查施奈德氏 F 表，大均方和之自由度為 9，小均方和之自由度為 18，則其 F 值之理論如下：

$$F = \begin{cases} 2.46 \dots \dots \dots (0.05) \\ 3.60 \dots \dots \dots (0.01) \end{cases} \therefore 167.88 > 3.60 > 2.46$$

由此結果，可知其處理間有極顯著之差異也。

(2) 表查施奈德氏 F 表，大均方和之自由度為 9，小均方和之自由度為 27，則其 F 值之理論如下：

$$F = \begin{cases} 2.25 \dots \dots \dots (0.05) \\ 3.14 \dots \dots \dots (0.01) \end{cases}$$

$$\therefore \begin{cases} \text{a. 豆粒: } 3.14 > 2.25 > 0.65 \\ \text{b. 豆稈: } 3.14 > 2.25 > 1.28 \end{cases}$$

茲將各處理對於蠶豆及豌豆產量之比較如下表：

(表三)

供試作物	處理項目 (每畝/市斤)	不根	混膏	混于	混壤	混接	混灰	混末	混糞	混尿	混後
		接菌 種菌	合接 石菌	於接 種菌	於接 土菌	於菌 CaCO ₃	草接 木菌	木接 炭菌	於接 米菌	於接 人菌	於接 砂菌
蠶豆	全株	21.7	29.5	42.8	45.2	62.1	31.6	4.6	30.2	35.3	32.4
	豆粒	23.8	14.0	14.4	14.0	18.3	17.9	26.1	18.4	18.1	21.5
豌豆	豆稈	18.0	11.5	14.8	14.4	19.3	16.6	23.6	17.4	18.5	21.2

茲為明瞭起見，更將各處理對於蠶豆及豌豆高出對照區之產量及其百分率，表示於下：

(單位 市斤/市畝) (表四)

作物名稱	處理項目	處理項目									
		不根 接菌	混膏 合接 石菌	混子 於接 種菌	混壤 於接 土菌	混接 於菌 CaCO ₃	混灰 草接 木菌	混末 木接 炭菌	混糠 於接 米菌	混尿 於接 人菌	混糞 於接 砂菌
蠶豆	高出對照區 之產量數 (每畝/市斤)	—	7.8	★★ 21.143	★★ 23.514	★★ 40.432	9.336	-17.057	8.571	★ 18.6	10.743
	高出對照區之 百分率(%)	100	★ 136.0	★ 197.5	★★ 208.4	★★ 286.5	★ 145.6	21.4	★ 139.5	★ 162.7	★ 149.5
豌豆	豆稈高出對照 區之產量數 (每畝/市斤)	—	-6.5	-3.2	-3.6	★ 1.3	-1.4	★ 7.6	-0.6	0.5	3.2
	豆粒高出對照 區之產量數 (每畝/市斤)	—	-9.8	-10.2	-9.8	-5.5	-5.9	★ 2.3	-5.4	-5.7	-2.3
	豆稈高出對照 區之百分率 (%)	100	63.8	82.2	80.0	★ 107.2	92.2	★★ 142.2	96.6	★ 102.7	★ 117.7
	豆粒高出對照 區之百分率 (%)	100	58.8	60.5	58.8	76.8	75.2	★ 109.6	77.3	76.0	90.3

九、摘要及結論

1. 本試驗目的係比較各種接種法對於寄主作物之生長狀況及產量之影響，以確定何者接種法最為適當，最為優良，以便將此結果供為推廣之需(660.0).....23.5)

2. 本試驗方法係以白蠶豆根瘤菌(*Nodule bacteria of ...ricia ...Astiva* L.)及豌豆根瘤菌(*Nodule bacteria of Pisum sativum* L.)二品系，以不同之接種法分為十處理：(1. 不接種 2. 混於石膏菌接；3. 直接與種籽混合接菌；4. 混於土壤接菌；5. 混於碳酸鈣接菌；6. 混於草木灰接菌；7. 混於木炭末接菌；8. 混於米糠接菌；9. 混於人糞接菌；10. 混於砂接菌)各處理重複四次(蠶豆僅三次)共七十小區。

3. 豆科綠肥作物以人工培養菌種接種後，由試驗結果證實，無論任何處理之人工接種法，接菌組之產量均較不接菌組高達7.21%—97.5%；唯其中豌豆之數處理之產量反較不接菌組低，或係因其處理不適於為豌豆根瘤菌之接種劑故也。

4. 根據變量分析之結果，吾人獲悉，各接種劑之接種法中，在蠶豆方面以混於碳酸鈣(CaCO₃)接菌法者產量最高，高出對照區(不接種組)一倍以上，其次為混於土壤接菌法，再次為直接與種籽混合接菌法，最劣者為混於木炭末接菌法。唯在豌豆方面以混於木炭末接菌者最佳，產量亦超過對照區42.2%，混合於砂接菌，混於CaCO₃接菌及混於尿水接菌者均次之。於此可見，蠶豆根瘤菌以碳酸鈣及土壤為接種劑之接種法，豌豆根瘤菌以木炭末及砂粒為接種劑之接種法，值得吾人採用。

5. 根據表四觀察，蠶豆根瘤菌接種劑係以碳酸鈣最佳，木炭末最劣，與豌豆根瘤菌之接種劑所得結果相反，是否木炭末對於蠶豆豌豆根瘤菌之生育影響不同，抑或根瘤菌品系不同對於接種劑亦有影響，未敢定奪。

6. 觀表一及表二，以幼苗生長狀況，葉之色澤高度及根瘤生長情形而論，均以接種組較不接種組為優，故接種組之產量較高，則可無疑矣。

十、英文摘要

Summary

A comparative experiment of various inoculation of *Rhizobium leguminosarum*

By ching-liang Lin

1. The object of this experiment is to compare the various inoculations which affect the conditions of growth of the hostplants and their yields in order to assure which is the best suitable method for the purpose, of its promotion.

2. This experimental method using nodule bacterium of *vicia sativa* L. and *Pisum sativum* L. is treated in the following ways: (1) uninoculation; (2) inoculated by mixing with calcium sulphate; (3) by mixing with seeds directly; (4) by mixing with soils; (5) by mixing with calcium carbonate; (6) by mixing with ash of woods; (7) by mixing with powdery carbon; (8) by mixing with rice bran; (9) by mixing with urine; (10) by mixing with sands, each treatment is repeated in four times excepting that with regard to the bean which is repeated only thrice, and the total number of the plots tested seventy.

3. As a sequel to an inoculation by artificial method of nodule bacteria of *Leguminosae* green-manure crops, it was experimentally proved that the products of inoculation group irrespective of whatever treatments were 7.2%—97.5% higher than the un-inoculation group; but the products of a few treatments of *Pisum sativum* L. will be lower. It may be due to the treatments which are not suitable for inoculation of *Rhizobium leguminosarum*.

4. The results obtained from the analysis of variance show the effectiveness of various inoculation among the different treatments. on the one hand the treatment of inoculation with calcium carbonate which increase the yield of *vicia sativa* L. twice as much as the checking plot (un-inoculated group) is the best method for *vicia sativa* L.; second with soil; third with seed; and the fourth, with powdery carbon. On the other hand the treatment of inoculation with powdery carbon is the best for the *Pisum sativum* L. which yielded 42.2% more and the mixture of sand, calcium carbonate, and urine are not so good as the other method. Thus the treatments of soil, calcium carbonate, sand and powdery carbon suited for the *vicia sativa* L. and *Pisum sativum* L. respectively can be used satisfactorily.

5. As apposed to the treatment of inoculation of nodule bacteria (isolated from *pisum sativum* L. and *vicia sativa* L.) with calcium carbonate is much desirable than that with powdery carbon as shown in table no. 4. whether the powdery carbon gives different effectiveness upon the growth of *pisum sativum* L. or the inoculation is effected by different nodule bacteria can not be affirmed as yet.

6. On observing table 1 and 2, we know that the inoculated plots have a better condition of growth of little plants, coloration of leaves, height, and the growth of nodules than the uninoculated plots. So it is no doubt of the high yields of inoculation.

21/7.1943.

油菜施用本省農事試驗場出品

各種肥料肥効比較試驗

林 景 亮 陳 彥

一、前 言

本省農林場農事試驗場自卅一年始，即提倡製造鉀化骨粉，蒸骨粉，閩農混合完全肥料，土硝及骨灰等。推廣於農民，以增加糧食生產。然各種肥料効力如何？施用後之肥効及其經濟價值又如何？凡此種種須有實驗結果之證明，方足以獲農民之信仰。

吾人所製造之鉀化骨粉，係利用本省土產之士鈣與生石灰配成15%濃度之粗鹼液，侵入獸骨加壓蒸煮，經八小時後，便起鉀化作用，去掉脂肪，烘乾粉碎篩過即成鉀化骨粉。（註一）

註一：請參考筆者：鉀化骨粉製造之理論與實際一文。

蒸骨粉係使骨片接觸高氣壓之蒸氣，淨去脂肪而後粉碎之。閩農混合完全肥料，係以七分鉀化骨粉與三分精製後之士硝混合而成。土硝係購入市售者精製之。骨灰係以腐骨燃燒而成灰者，本省農民常用之。此等肥料雖已大量試製，然其間需要改良之處仍多；蓋多少肥料在試驗室內觀察，分析或不失為優良肥料；然置於田間試驗，往往肥効不甚顯著或發生其他影響，故吾人擬從田間應用之結果加以改良冀其臻完善之境地也。

二、目 的

比較本場出品之鉀化骨粉，蒸骨粉，閩農混合完全肥料，土硝及骨灰等同價肥料之肥効，以便將其結果供肥料推廣及農民施肥參考。

三、設 計

(甲) 處理：本試驗分爲：

- (1) 不施肥。
- (2) 每畝施蒸骨粉30斤(150元)。
- (3) 每畝施土硝15斤(150元)。
- (4) 每畝施鉀化骨粉30斤(150元)。
- (5) 每畝施骨灰30斤(150元)。
- (6) 每畝施閩農混合完全肥料25斤(150元)。

(乙) 排列：每區面積長6市尺，寬4市尺，合1/250市畝。六處理，四次重複，共二十四小區，用隨機區圖排列法，區間均一尺寬一尺深之溝間隔之，以便灌溉及排水等。茲將田間佈置圖如下：

第一區團	Pt	B	R	Bt	P	S
第二區團	Pt	R	P	S	Bt	B
第三區團	R	Pt	B	Bt	S	R
第四區團	R	P	S	B	Pt	Bt

代號：R=不施肥

P=鉀化骨粉。

Pt=閩農混合完全肥料。

B=蒸骨粉。

S=土硝。

Bt=骨灰。

(丙) 栽培法：油菜品種爲閩農14號。行距一尺，株距八寸，每穴播種八粒，於幼苗時間拔二次，每穴留苗二株。施肥方法除蒸骨粉用作基肥一次施用外，餘均分三次施用。第一次在播種前三天施肥(即十月卅日)。第二次在發芽半個月後施用(即十一月卅日)。第三次在開花前半月施用(即二月三日)。播種期於十一月三日，收穫期四月十七日。一切耕作均照當地常法。

至於各處理之每畝及每區施用量列如下表：

肥料名稱	鉀化骨粉	蒸骨粉	骨灰	土硝	閩農混合肥料
每畝施用量(斤)	30	30	15	15	25
每區施用量(克)	600	600	300	300	500

四、田間觀察：

田間調查：分發芽期，生長狀況，葉之綠色程度，開花期，分枝力，高度，成熟期及病虫害情形等八項記載之，據調查結果，生長狀況，以蒸骨粉為優，鉀化骨粉，及國農混合肥料次之。唯以葉之綠色程度而論，蒸骨粉，鉀化骨粉，國農混合肥料及土硝均呈深綠色，骨灰則較差耳。茲將調查結果列表如下：（表一）

處理號數	調查項目	發芽期 日/月	生長狀況	開花期 日/月	葉色之程度 綠色	分枝力 (莖數)	高度 (市尺)	成熟期	病情 虫害形	備 考
土 硝	1	14/11	乙中	17/2	深綠	5	1.4	17/4	++	發芽率為66%
	2	14/11	丙	17/2	深綠	2	1.5	17/4	+++	50%
	3	13/11	甲下	18/2	深綠	2	1.3	17/4	+	100%
	4	13/11	丁	20/2	深綠	3	0.9	17/4	+++	100%
蒸 骨 粉	1	13/11	甲上	9/2	深綠	8	2.5	17/4	○	100%
	2	13/11	甲下	9/2	深綠	8	2.5	17/4	○	100%
	3	13/11	甲下	9/2	深綠	9	2.2	17/4	+	100%
	4	13/11	甲中	9/2	深綠	9	2.1	17/4	○	50%
骨 灰	1	15/11	乙上	18/2	淺綠	7	1.9	17/4	+	66%
	2	15/11	丙下	17/2	淺綠	2	1.2	17/4	+++	66%
	3	15/11	乙上	15/2	深綠	6	1.5	17/4	+	66%
	4	15/11	乙上	12/2	深綠	5	1.6	17/4	++	50%
完 全 肥 料	1	15/11	乙中	24/2	深綠	5	1.3	17/4	++	100%
	2	15/11	乙中	24/2	深綠	5	1.6	17/4	++	50%
	3	15/11	乙中	24/2	深綠	2	1.0	17/4	+	100%
	4	13/11	乙上	24/2	深綠	6	1.2	17/4	+	50%
鉀 化 骨 粉	1	13/11	甲上	11/2	深綠	6	1.6	17/4	○	100%
	2	13/11	乙上	11/2	深綠	3	1.2	17/4	+	100%
	3	13/11	乙上	11/2	深綠	4	1.7	17/4	++	100%
	4	13/11	甲下	16/2	深綠	3	1.7	17/4	+	66%

不 施 肥	1	13/11	乙中	23/2	深綠	3	1.5	17/4	+	100%
	2	13/11	乙中	23/2	深綠	2	1.6	17/4	+	50%
	3	13/11	乙中	23/2	深綠	2	1.2	17/4	+	60%
	4	13/11	乙上	23/2	深綠	3	1.3	17/4	+	100%

附註：1. 生長狀況以甲乙丙丁表示之，每級又分上，中，下三等。

2. 病虫害以+++表示受虫害最利害，++次之，+極輕，○表示無病虫害。

五、產量計算結果：

(甲) 田間產量表：

本試驗各區產量(1/250市畝)列表如次： (單位克/區) (表二)

處理項目 重複次數	處理項目 產量	鉀化骨粉	骨灰	蒸骨粉	不施肥	完全肥料	土硝	總和
		實	22	6	31	9	32	2
1	稈	130	77	145	42	122	30	546
2	實	24	1	31	13	25	4	98
	稈	145	22	140	58	140	30	533
3	實	34	8	27	5	23	3	100
	稈	185	75	120	48	110	20	558
4	實	23	3	18	2	23	3	72
	稈	155	50	110	8	131	12	466
總和	實	103	18	107	29	103	12	372
	稈	615	224	515	154	503	92	2103
平均數	實	25.75	4.5	26.75	7.25	25.75	3	
	稈	153.75	56	28.75	38.5	123.75	23	

(乙) 變量分析結果表如下：

(表三)

變異原因	自由度 (D/F)	平方和 (S/Sg)		均方和 (M.Sg)		F 值		標準誤差
		菜籽	菜稈	菜籽	菜稈	菜籽	菜稈	
區集間	3	99.33	85.37	33.11	28.46			

處理間	5	2728	226276.25	545.6	45255.25	} ** } 37.14	} 1243.34	
誤差	15	260.67	5405.88	17.38	36.39			
總和	23	3008	231767.5					

查施奈德氏下表，大均方和之自由度為3，小均方和之自由度為15，則F值之理論如下：

$$F = \begin{cases} 3.29 \dots\dots\dots (0.05) \\ 5.42 \dots\dots\dots (0.01) \end{cases}$$

- a. 菜籽：37.14 > 5.42 > 3.29
- b. 菜稈：1243.34 > 5.42 > 3.29

故本試驗結果在菜籽，菜稈兩方面均有顯著之差異。

(丙) 各處理每畝產量表如次： (單位：市斤/市畝)

茲將各處理產量分別比較並與不施肥比較如下：

(表四)

處理項目 每畝產量斤數	重複次數	鉀化骨粉	骨 灰	蒸 骨 粉	不 施 肥	完全肥料	土 硝
		實	11	3	15.5	45	16
1	稈	65	38.5	72.5	21	61	15
2	實	12	0.5	15.5	6.5	12.5	2
	稈	72.5	11	70	28	70	15
3	實	17	4	13.5	2.5	11.5	1.5
	稈	92.5	37.5	60	24	55	10
4	實	11.5	1.5	9	1	11.5	1.5
	稈	77.5	25	55	4	63.5	6
總 和	實	51.5	9	53.5	14.5	51.5	6
	稈	307.5	111.5	257.6	77	251.5	46
平 均 數	實	12.875	4.5	13.375	3.625	12.875	3
	稈	76.875	27.875	64.375	19.25	62.875	11.5

(丁)各處理產量比較表： (表五)

處理項目	產量比較 每畝產量斤數 (菜籽)	較不施肥區增 加產量	產量百分率 (%)	較不施肥區增 加之百分率(%)
不施肥	3.625		100	100
鉀化骨粉	12.875	+ 9.25 ★	352.413	+ 255.172 ★
骨灰	2.25	- 1.375	62.067	- 37.933
蒸骨粉	13.575	+ 9.75 ★	368.965	+ 268.965 ★
完全肥料	12.875	+ 9.25 ★	352.413	+ 255.172 ★
土硝	1.5	- 2.125	2.758	- 58.62

六、試驗結果討論及摘要：

1. 從田間調查用變量分析結果，諸種肥料中，以蒸骨粉，鉀化骨粉及農混完全肥料最佳，產量較不施肥增加三倍至四倍，即與土硝及骨灰之較亦超過四五倍以上，足見各種出品之肥料中以蒸骨粉，鉀化骨粉及農混完全肥料為上乘也。
2. 從各處理每畝產量表及各處理產量比較表觀之，土硝產量反不及不施肥區，同樣鉀化骨粉及農混肥料之產量亦較蒸骨粉相差數斤(籽)，此或係土硝，鉀化骨粉及農混完全肥料，易於流失故也；蓋在油菜生長期內，雨水過多，致有效成分流失一部分，同時病虫害亦頗利害，致影響產量減少。
3. 在本場出品之各種肥料中，以肥效及經濟價值言，自以推廣蒸骨粉及鉀化骨粉為佳，農混完全肥料，係三要素混合的一種肥料，對任何作物均適宜，亦有推廣價值，惟骨灰肥效甚低，不宜推廣，土硝須與其他有機肥料混合施用，否則易於流失也。
4. 本試驗除用油菜為供試驗作物外。自卅二年起已用棉花、小麥及其他作物以供試驗，嗣將各作物所得結果比較後始作進一步之斷論。

卅二，七，廿二於農化課

小麥，菜油三要素肥效試驗(卅一年度)

林 景 亮 王 龍 樓

(一) 試驗目的：——本試驗目的注重以小麥油菜同時測驗本場試驗地及永安附近同一土類中氮磷鉀之富缺程度及此種作物需要三要素情形，俾供當地農民施肥之參考。

(二) 試驗地概況：——

(1) 地點：——永安茅坪，離城約二里，居溪流之旁。

(2) 氣候：——本試驗地在試驗期內之氣候，日光充足，雨量尙在 100 公厘左右，溫度方面，平均亦在 19°C 左右；惟日溫與夜溫相差較多，但不妨礙其生長之所需。

(3) 地面情形：——本試驗地爲淋餘土，屬漁潭系黃壤，地面平坦，排水良好，前作爲水稻。

(4) 土質及成分：——用 Aspergillus Niger 法及 Morgan 氏之速測法速測之結果，示表於後：

物理性質		化 學 性 質								
土質	保水率	N P.P.M. (0)	P ₂ O ₅ P.P.M. (1)	K ₂ O P.P.M. (3)	腐植質	反 應	有效性氮	有效性磷	有效性鉀	鹽基交換性
細粘土 砂壤	0.98	極低	低	中高	少量	中性	缺乏	缺乏	豐富	弱

(三) 試驗計劃：

(1) 處理：——小麥與油菜試驗採用 $2 \times 2 \times 2$ 複因設計，分爲不施肥，單施氮，單施磷，單施鉀，施氮磷，氮鉀，磷鉀及施氮磷鉀等八處理：四重複，共三十二區，每區爲 $1/200$ 市畝，即寬五市尺，長六市尺，採用隨機排列法。

(2) 肥料用量及施用法：——三要素肥料用量一律規定每畝施氮磷鉀各八市斤；氮用硫酸銨 $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ (N20%)，磷用過磷酸鈣 (P_2O_5) (12%)，鉀用氯化鉀 (Kcl) (K2050%)，即每畝施用硫酸銨40斤，過磷酸鈣66.67斤，氯化鉀16斤，(如改算爲每區面積施 $(\text{NH}_2)_2\text{SO}_4 = 100\text{g}$ ，施過磷酸鈣 = 166.6g，施氯化鉀 = 40g)，磷鉀肥全部用爲基肥，氮肥分爲二次施用，半爲基肥，半爲追肥，基肥於整地時施入，追肥則依照普通農家施用第一次追肥時施用。施用時先將肥料以少量細土混和之，攪拌使其均勻，然後分施於穴中。此次爲儘量減少肥料成分之損失，特以土壤間隔之。

(3) 田間排列圖：——小麥與油菜之田間排列，均以同一方向之排列法，茲示圖如下：

第一區團	O	N	P	K	NP	NK	PK	NPK
第二區團	P	K	PK	N	NPK	O	NP	NK
第三區團	N	NK	K	P	O	NP	NPK	PK
第四區團	K	P	N	NP	PK	NPK	NK	O

(4) 供試品種：——小麥爲國農16號；油菜爲國農14號。

(5) 栽培法：——小麥用條播法，行距一市尺，每條播種子八克，每區播種子40克；油菜用點播法，行距一尺半，株距一尺，每穴播種子六種，間拔後留二株。種子在未播種之前，先行浸種消毒，(小麥以2%硫酸銅浸過一小時，然後取出陰乾，才播種；油菜僅用清水(選種法)，令其陰乾後才播種；播種時，先將肥料混勻細土施入，然後播種，微蓋細土，其他管理均與普通農家栽培同。即小麥試驗於一月四日施基肥，三月三日施追肥，十二月廿七日第一次中耕除草，二月廿四日第二次中耕除草。油菜試驗於一月三日施基肥，三月二日施追肥，十二月十七日第一次中耕除草，二月廿六日第二次中耕除草。

(四) 田間觀察：——田間觀察可分爲幼苗生長狀況，開花期，抽穗期，成熟期，倒伏性，病虫害，株高，分蘖力等項，茲按觀察結果，列表如下：

處理項目	試驗項目	區團號數	調查項目														
			播種期	發芽期	抽穗花期(小麥)(油菜)32年	中耕期	施肥期32年	幼長苗情形	病蟲害情形	開花期	齊穗期(小麥)(油菜)	抽穗期(市尺)	株高(市尺)	分蘖力之強弱	倒伏性之有無	成熟期32年	收穫期32年
不施肥	小麥	1	11/5	11/10	2/7	12/17	1/4	中	輕	2/17	3/2	2.35	中	無	4/19	4/19	
		2	11/5	11/10	2/8	12/17	1/4	中	輕	2/18	3/3	20	中	無	4/21	4/21	
		3	11/5	11/10	2/7	12/17	1/4	中	無	2/20	3/4	1.52	中	無	4/21	4/21	
		4	11/5	11/10	2/7	12/17	1/4	中	無	2/19	3/2	2.15	中	無	4/21	4/21	

區 (G)	油 菜	1	10/31	11/7	12/17	12/19	1/3	最劣	無	2/10	1/25	1.00	劣	無	4/17	4/17
		2	10/31	11/8	12/17	12/19	1/3	中	無	2/11	1/23	1.40	中	無	4/17	4/17
		3	10/31	11/6	12/17	12/19	1/3	劣	無	2/9	1/24	2.0	劣	無	4/17	4/17
		4	10/31	11/8	12/17	12/19	1/3	最劣	無	2/10	1/24	1.1	劣	無	4/17	4/17
單 施 氮 肥	小 麥	1	11/15	11/15	2/18	12/19	1/4	最劣	輕	2/27	3/13	1.73	最少	無	4/23	4/23
		2	11/15	11/16	2/19	12/19	1/4	最劣	輕	2/8	3/14	1.50	最少	無	4/23	4/23
		3	11/15	11/16	2/11	12/19	1/4	最劣	輕	2/7	3/14	1.25	最少	無	4/23	4/23
		4	11/15	15/17	2/12	12/19	1/4	最劣	輕	2/8	3/13	1.05	最少	無	4/23	4/23
區 (N)	油 菜	1	10/31	11/13	12/17	12/19	1/3	優	輕	2/8	1/23	1.90	強	中	4/19	4/19
		2	10/31	11/13	12/17	12/19	1/3	優	輕	2/9	1/25	1.45	強	中	4/19	4/19
		3	10/13	11/7	12/17	12/19	1/3	優	輕	2/7	1/23	1.70	強	中	4/19	4/19
		4	10/31	11/7	12/17	12/19	1/3	優	輕	2/9	1/24	1.35	強	中	4/19	4/19
單 施 磷 肥	小 麥	1	11/15	11/11	2/8	12/17	1/4	優	無	2/16	3/1	2.92	多	無	4/19	4/19
		2	11/15	11/11	2/6	12/17	1/4	優	無	2/16	3/2	2.55	多	無	4/19	4/19
		3	11/15	11/11	2/6	12/17	1/4	優	無	2/16	3/2	2.38	多	無	4/19	4/19
		4	11/15	11/11	2/6	1/17	1/4	優	無	2/5	3/3	2.00	多	無	4/19	4/19
區 (P)	油 菜	1	10/31	11/11	12/17	12/19	1/3	中	輕	2/7	1/22	1.50	中	無	4/17	4/17
		2	10/31	11/12	12/17	12/19	1/3	劣	輕	2/8	1/23	1.55	強	無	4/16	4/16
		3	10/31	11/8	12/17	12/19	1/3	中	輕	2/6	1/21	1.60	中	無	4/17	4/17
		4	10/31	11/10	12/17	12/19	1/3	中	輕	2/8	1/22	1.85	中	無	4/16	4/16
單 施 鉀 肥	小 麥	1	11/5	11/11	2/7	12/17	1/4	劣	輕	2/17	3/2	2.00	少	無	4/22	4/22
		2	11/5	11/13	2/8	12/17	1/4	劣	輕	2/17	3/3	1.35	少	無	4/22	4/22
		3	11/5	11/11	2/7	12/17	1/4	劣	輕	2/18	3/3	1.95	少	無	4/22	4/22
		4	11/5	11/11	2/8	12/17	1/4	劣	輕	2/8	3/5	1.65	少	無	4/22	4/22
區 肥	油	1	10/31	11/14	12/17	12/19	1/3	劣	重	2/10	1/24	1.30	劣	無	4/16	4/16
		2	10/31	11/13	12/17	12/19	1/3	中	重	2/9	1/24	1.80	中	無	4/18	4/18

區 (K)	菜	3	10/31	11/13	12/17	12/19	1/3	中	重	2/9	1/23	1.65	中	無	4/16	4/18
		4	10/31	11/13	12/17	12/19	1/3	劣	重	2/10	1/23	1.30	劣	無	4/18	4/18
氮 磷 合 肥 區 (NP)	小 麥	1	11/5	11/16	2/6	12/17	1/4	優	無	2/16	3/2	3.00	最多	中	4/19	4/19
		2	11/5	11/15	2/6	12/17	1/4	優	無	2/17	3/2	3.77	最多	中	4/19	4/19
		3	11/5	11/16	2/6	12/17	1/4	優	無	2/17	3/2	3.15	最多	中	4/19	4/19
		4	11/5	11/17	2/6	12/17	1/4	優	無	2/17	3/3	3.00	最多	中	4/19	4/19
	油 菜	1	10/31	11/13	12/17	12/19	1/3	優	輕	2/5	1/20	1.50	強	中	4/17	4/17
		2	10/31	11/14	12/17	12/19	1/3	優	輕	2/6	1/22	1.10	強	中	4/17	4/17
		3	10/31	11/13	12/17	12/19	1/3	優	輕	2/6	1/22	1.45	強	中	4/17	4/17
		4	10/31	11/13	12/17	12/19	1/3	優	輕	2/4	1/20	1.55	強	中	4/17	4/17
氮 鉀 合 肥 區 (NK)	小 麥	1	11/5	11/16	2/8	12/17	1/4	中	輕	2/18	3/4	1.35	中	無	4/23	4/23
		2	11/5	11/15	2/7	12/17	1/4	中	輕	2/18	3/4	1.30	中	無	4/23	4/23
		3	11/5	11/13	2/7	12/17	1/4	中	無	2/17	3/3	1.40	中	無	4/23	4/23
		4	11/5	11/15	2/8	12/17	1/4	中	無	2/18	3/3	1.20	中	無	4/23	4/23
	油 菜	1	10/31	11/12	12/17	12/19	1/3	優	輕	2/6	1/20	1.60	強	中	4/18	4/18
		2	10/31	11/13	12/17	12/19	1/3	優	輕	2/8	1/21	1.28	強	中	4/18	4/18
		3	10/31	11/13	12/17	12/19	1/3	中	輕	2/7	1/23	1.80	中	中	4/18	4/18
		4	10/31	11/12	12/17	12/19	1/3	優	輕	2/6	1/23	1.05	中	中	4/18	4/18
磷 鉀 合 肥 區 (PK)	小 麥	1	11/5	11/11	2/7	12/17	1/4	優	無	2/18	3/1	2.65	多	中	4/19	4/19
		2	11/5	11/13	2/8	12/17	1/4	優	無	2/17	3/2	2.60	多	中	4/19	4/19
		3	11/5	11/11	2/7	12/17	1/4	優	無	2/18	3/2	2.35	多	中	4/19	4/19
		4	11/5	11/11	2/7	12/17	1/4	優	無	2/18	3/2	2.30	多	中	4/19	4/19
	油 菜	1	10/31	11/13	12/17	12/19	1/3	中	輕	2/7	1/21	1.75	中	中	4/17	4/17
		2	10/31	11/12	12/17	12/19	1/3	中	輕	2/9	1/23	1.75	中	中	4/17	4/17
		3	10/31	11/13	12/17	12/19	1/3	中	重	2/8	1/23	1.60	中	中	4/17	4/17
		4	10/31	11/13	12/17	12/19	1/3	劣	重	2/10	1/25	1.60	劣	中	4/17	4/17

氮 磷 鉀 完 全 試 驗 (NPK)	小 麥	1	11/5	11/18	2/7	12/17	1/4	最優	無	2/18	3/2	3.24	最多	強	4/19	4/19
		2	11/5	11/19	2/7	12/17	1/4	最優	無	2/18	3/2	3.10	最多	強	4/19	4/19
		3	11/5	11/7	2/7	12/17	1/4	最優	無	2/11	3/1	3.45	最多	強	4/19	4/19
		4	11/5	11/17	2/3	12/17	1/4	最優	無	2/18	3/3	3.20	最多	強	4/19	4/19
	油 菜	1	10/31	11/14	12/17	12/19	1/3	最優	重	2/4	1/18	2.90	強	中	4/17	4/17
		2	10/31	11/14	12/17	12/19	1/3	最優	重	2/3	1/19	2.30	強	中	4/17	4/17
		3	10/31	11/14	12/17	12/19	1/3	優	輕	2/4	1/20	2.20	強	中	4/17	4/17
		4	10/31	11/15	12/17	12/19	1/3	優	重	2/6	1/21	2.40	強	中	4/17	4/17

據上面田間調查表，吾人可得結果如下：

(1) 關於小麥試驗者

- (甲) 幼苗生長以氮磷鉀區最優良，氮磷區，磷鉀區次之，與其他各區相較差異甚顯。
- (乙) 凡缺氮區葉色青黃，單施氮區則抽穗期較施磷區稍遲二三天，即單施氮區於十二月十九日抽穗，磷鉀區氮磷區及氮磷鉀區則於十二月十七日抽穗。
- (丙) 植株高度，以氮磷鉀區最高(3.2—3.4市尺)，但倒伏程度亦最甚。蓋本試驗之小麥在成熟期，遭受風雨吹折，致倒伏程度較為利害。

(2) 關於油菜試驗者

- (甲) 幼苗生長以氮磷區最佳，氮磷鉀及氮鉀區次之，與小麥幼苗生長情形略有不同。
- (乙) 植株高度以氮磷鉀區最高，磷鉀區次之。
- (丙) 成熟期以磷鉀區較單施氮區早二三天左右。

(五) 茲將小麥、油菜之田間佈置圖及每區產量列表如下：(單位=克數)

每區施肥名稱	O	N	P	K	NP	NK	PK	NPK
油菜種實產量(克)	1.3	4.2	5.2	3.2	4.1	3.7	4.2	6.3
油菜桿產量(克)	15	57	75	25	90	40	85	68
麥食產量(克)	280	380	255	215	365	260	265	382
麥桿產量(克)	655	700	610	500	1710	500	895	1825
P	K	PK	N	NP	O	NP	NK	
5.7	2.2	5.0	2.6	7.5	1.5	5.5	2.2	
89	60	69	34	132	48	55	37	
325	205	320	140	354	250	387	195	
720	500	765	625	2330	625	2275	440	
N	NK	K	P	O	NP	NPK	PK	
3.5	2.6	3.7	5.7	1.5	4.3	6.5	3.8	
72	53	57	67	39	128	88	80	
210	240	42	242	173	422	495	260	
405	590	313	520	440	1860	1990	480	
K	P	N	NP	PK	NPK	NK	O	
1.7	5.3	3.7	5.3	3.7	6.8	2.5	1.5	
37	81	50	90	70	102	47	21	
125	225	330	523	353	478	240	215	
310	325	313	1955	518	1775	440	450	

(六) 試驗結果：——小麥試驗因收穫期之不同，分別收穫風乾五六天後即脫粒，將種實與桿分別精細秤重。油菜則收穫後，陰乾四五天，即脫粒秤重，然後用變量分析法分析之，其結果可列表於下：

變異原因	自由度 (D/F)	試驗項目	平方和 (S/Sq)		均方和 (M.Sq)		F 值	
			桿重 (g)	實重 (g)	桿重 (g)	實重 (g)	桿	實
區集間	3	小麥	5481447.47	68289.22	1827149.15	22760.07		
		油菜	134903.97	595.55	44967.99	168.516		
處理間	7	小麥	3822284.59	110477.68	546040.65	15782.52	2.57	1.84
		油菜	58054.16	-210.791	-8293.45	-30.113		
誤差	21	小麥	4448460.57	179791.73	211831.45	8531.51	-15.97	0.49
		油菜	10900.57	-1273.03	519.07	-60.62		
總和	31	小麥	1385113.22	367646.97				
		油菜	24355.72	-308.61				

查施奈德氏F表。大均方和之自由度為7，小均方和之自由度為21時，理論之F值如下：

$$F = \begin{cases} 2.49 \dots\dots (0.05) \\ 3.66 \dots\dots (0.01) \end{cases}$$

A. 油菜之桿重及籽重，用變量分析法分析之，其結果均小於5%及1%之F值，即：

$$\frac{-15.97}{0.49} < 2.49 < 3.66, \text{ 觀此本試驗之處理間並無顯著之差異性。}$$

B. 小麥之桿重及籽重，用變量分析之結果F值比較如下：

$$3.66 > 2.57 > 2.49 \dots\dots \text{麥桿}$$

$$3.66 > 2.49 > 1.84 \dots\dots \text{麥實}$$

依此結果，其處理間會有顯著之差異，應有繼續分析之必要。

(七) 茲將三要素之單獨肥効與連應肥効，以求較對照區相差之程度，列表如下：

試項 驗目	菜籽或麥實	主要肥効			連應肥効				標準差
		氮	磷	鉀	氮磷	氮鉀	磷鉀	氮磷鉀	
油菜	總數(四區/斤) (每畝/斤)	5.28	6.44	2.00	5.60	2.08	43.6	8.52	12.103
小麥	總數(四區/斤) (每畝/斤)	56.8	51.6	132.4	311.6	6.8	112.0	316.4	28.732

A. 上表僅能比較其種實，因為菜與麥間較無若何之價值也。

B. 上表之比較，即將每一處理之四區總產量化成每畝斤數，然後與對照區每產量之斤數相減而得。

試驗結果表

試項 驗目	處理項目									平均數	標準 差	★★ 表示極顯著之謂 ★ 表示顯著之謂
	O	N	P	K	NP	NK	PK	NPK				
總數(市斤)	油菜	2.32	5.60	8.76★	4.32	7.92★	4.40	6.68★	10.84★★	6.355		
	小麥	367.2	424.0★	418.8★	234.8	678.8★	374.0	479.2★	683.6★★	457.55		
每畝/市斤	油菜	5.80	1.40	21.9★	10.8	19.8★	8.8	16.7★	27.1★★	15.61	-7.78	
	小麥	918.0	1060.0★	1047.0★	587.0	1697.0★★	935	1198.0★	1709.0★★	1143.87	37.008	
百分率	油菜	100	241.3★	377.3★★	186.2★	341.3★	151.7★	287.9★	467.2★★		92.19	
	小麥	100	115.4★	114.0★	65.0	184.8★	10.18★	130.5★	186.1★		59.84	

(八) 結論

1. 小麥試驗之對照區，因誤施草木灰一次，故其四區平均產量與施鉀區相同；生長亦頗優良；惟與單施氮區及單施磷區之產量比較尚差一二百克之譜（即四區平均數），由此足以證明此種土系種植小麥施用氮磷肥確有必要。

2. 據上述田間觀察結果，小麥及油菜之生育情形均以氮磷鉀區最佳，氮磷區次之；但小麥及油菜在幼苗生長時觀察，以缺乏氮肥最為顯著，至成熟期以前觀察，則以單施磷區之生長情形較單施氮區為佳。由此可見該地之缺少磷氮肥是無可疑義的；其中尤以磷肥最為顯著，證之速測結果，土中所含有效性的磷極低，亦不為無因也。

3. 從產量分析結果，得知小麥及油菜試驗，單施磷區及單施氮區均較無肥區及單施鉀區之產量高。以連應肥效而論，磷氮區亦較磷鉀區及氮鉀區之產量高，此足以表示該地缺少磷氮肥，如種植小麥及油菜必須施用磷氮肥，其中尤以磷肥的效力更為吾人所重視也。

4. 小麥試驗在成熟期以前，雖遭受數次之大風雨摧殘，致倒伏一部分；然無病蟲為害，故生長尚佳，分析結果亦較為正確。惟油菜試驗因發芽率較低，幼苗生長後，復受蚜蟲飛虱等為害頗盛；加以成熟期內遭受風雨吹打，致產量與正常者相差頗鉅，故分析結果無若何顯著之差異。

5. 據小麥及油菜試驗結果，每市畝施氮肥八斤，較不施氮區增加麥實56.8市斤，菜籽3.28市斤；每市畝施磷肥八斤，較不施磷肥區增加麥實51.6市斤，菜子6.44市斤；若每畝單施鉀肥八斤，則產量不增加。

吾人以人糞尿充為氮肥，每市畝應施十六担至二十担即足需用，照現在市價計算，每担人糞尿五元，二十担共值一百元，與增產所得麥實56.8市斤所得價值相比（每斤麥實售六元，56.8市斤，共值340.00元）獲利不少。磷肥以蒸骨粉施用，每市畝需四十二市斤，照市價計算，約值二百一十元，與增產所得麥實51.6市斤（約值310元）相比，仍獲一百餘元，亦為有利；惟菜子無

利可獲，或因本年受病虫害及氣候之影響故也。

此外小麥施用磷鉀肥，每畝亦增產112市斤，氮磷肥增產311.6市斤，(相當無肥區之184.8%) 氮磷鉀肥增產316.4市斤(相當無肥區之186.1%)；倘照前氮磷肥價格計算，獲利較單施氮與磷者更大矣。至油菜籽雖每畝增產5.6—8.52市斤；然仍未達到所希望之最高產量，吾人須重複試驗一次，當能較本試驗所得結果較為正確也。

6. 本試驗與同年度之水稻三要素肥効試驗相對證，可斷定該地磷氮成分均為缺乏，極需補充；惟作物本身需要程度不同，如小麥與水稻，在生長時期需磷肥較多，故極感不足；而油菜需要氮肥較為殷切，即感氮之缺乏，總之無論水稻，小麥及油菜，在生長時期，均以氮磷缺乏最為顯著，此種論斷，由二年來試驗結果證實，當不至於差錯也。

卅二，七，廿二，於土壤肥料研究室

小麥施用閩農混合肥料適量試驗

(卅二年度)

林 景 亮 張 宜 生

(一) 試驗目的：利用本課自製之閩農混合肥料，作為小麥施用量試驗，以便測知每畝小麥應施若干斤，始能達到最高產量，俾作小麥肥料推廣及農民施肥之參考。

(二) 試驗地概況：

(1) 地址：永安茅坪，離城約二里，居溪流之旁。

(2) 氣候：本試驗所在地之氣候；日光充足，雨量適宜，溫度平均亦在 19°C 左右，惟日夜溫度相差較多，然對小麥生長似無妨礙也。

(3) 地面情形：試驗地地勢平坦，為淋餘土，漁潭係黃壤，排水良好，空氣流通，前作水稻，在整地前曾翻土一次。

(4) 土質及成分：為細砂粘壤土，保水率中，腐植質含量少其反應為微鹼性 (PH7.5)，茲將肥素速測結果列表如下：

物 理 性 質		化 學 性 質				
土 質	保 水 力	N P.P.M (0)	P ₂ O ₅ P.P.M (1)	K ₂ O P.P.M (2)	腐植質	反應 PH (7.5) 微鹼性
細砂粘壤土	0.98	極低	低	中	很少	

(三) 試驗之處理及計劃：

(1) 設計：採用5×5拉丁方排列法，重複五次，共二十五區，每區為正方形，每邊五市尺，溝寬一市尺，每區面積為 1/240 市畝，每區計分五行，每行播種子八克，每區計四十克，田間排列圖如下：

R	A ₁	A ₂	A ₃	A ₄
A ₂	A ₄	A ₃	R	A ₁
A ₃	R	A ₄	A ₁	A ₂
A ₁	A ₂	R	A ₄	A ₃
A ₄	A ₃	A ₁	A ₂	R

(2) 肥料處理：本試驗所用之肥料為土硝及鉀化骨粉混合物，混合之比例為 3 : 7 ; 其處理項目分為：

- ⊖R代不施肥區
- ⊖A₁代施用五十克區
- ⊖A₂代施用一百克區
- ⊖A₃代施用一百五十克區
- ⊖A₄代施用二百克區

等五種，每種肥料均分三次施用，一次在播種前三天，二次在發芽後卅六天，三次在抽穗前十八天；為求土硝粉碎便利起見，曾於土硝中混入 1/4 之白土，即土硝四份白土一份參入，混後粉碎拌勻之。

(3) 供試麥種及處理：本試驗之小麥種子，係作物課供給之園農16號，每小區內均用四十克，播種前先經 36° 溫湯浸過 6 小時，陰乾後才播種。

(4) 栽培法：應用條播法，每條播種八克，播種時掘溝，再將肥料混勻細土施用，稍蓋薄土，再過三天始行播種，並微蓋細土，其他均與農家管理同，茲不贅述。

(四) 田間觀察結果表：田間觀察分為幼苗生長情形，病虫害，分蘗數，抽穗期，成熟期等十一項茲分填如下：

調查項目	播種期 月/日	發芽期 月/日	幼長 苗情 生形	病 虫情 害形	抽穗 期 月/日	開 花 期 月/日	齊 穗 期 月/日	成 熟 期 月/日	株 高 (市尺)	分 常 蘗 數	倒 伏 之 度	備 考
不 施 肥	11/7	11/13	最劣	輕	2/28	3/10	3/25	4/13	2.2	1.6	無	
五 十 克	11/7	11/13	劣	輕	2/28	3/10	3/25	4/3	3.9	2.5	無	
一 百 克	11/7	11/13	中等	無	2/28	3/10	3/25	4/13	4.4	4	無	
一 百 五 十 克	11/7	11/13	中等	輕	2/28	3/11	3/25	4/14	4.2	4	無	
二 百 克	11/7	11/14	優良	輕	2/29	3/11	3/25	4/14	4.6	7.6	無	

從田間觀察各事項在各處理區已呈十分顯著之差別，如施肥一百五十克及二百克區之小麥幼苗生育優良於植科高度超無肥區一倍以上，分蘗常數較大，病虫害抵抗力亦增強，其中尤以一百克區更顯著，其他抽穗期，開花期，成熟期，以施用一百五十克及二百克者稍遲一、二天，然無多大差異也。

(五) 產量記載及分析：

(1) 產量記載如下表：

	A4	495	500	A1	220	470	A2	380	892	A3	440	1280	R	210	392
	A3	450	840	R	240	445	A1	390	552	A4	510	1000	A2	465	872
	A2	360	840	A3	360	1000	A4	475	475	R	225	310	A1	270	624
	A1	285	655	A4	530	1624	R	200	440	A2	450	105	A3	375	810
	R	235	372	A2	470	475	A3	415	1250	A1	300	395	A4	440	124
1															
2															
3															
1															
2															
3															
1															
2															
3															

上表第一行數字代每區施肥克數，第二行數字代種子產量之克數，第三行數字代麥稈產量之克數。

(2) 產量結果分析：收穫後陰乾之，脫粒稱重，用變量分析法其結果如下表：

變原自由度 異性 (D/F)	平方和 (S/Sq)		均方和 (M.S.q)		F 值	標準誤差 (S.E)	
	種子重 (單位克)	稈重 (單位克)	種子重 (單位克)	稈重 (單位克)		種子重 (單位克)	稈重 (單位克)
橫行	4	289.0	2278454.84	72.5	569613.71		
縱行	4	165.0	1690185.24	4127.5	434796.31		
處理	4	234.90	1616388.16	58547.5	58547.5	**	
誤差	12	195.0	5266920.88	1625.83	438910.07	23.7	7.49
總和	24	273100	2905666.96				21.16 26.85

查施奈德氏 F 表，大均方和之自由度為 4，小均方和之自由度為 12，則 F 值之理論如下：

$$F = \begin{cases} 3.26 \dots\dots\dots (0.05) \\ 5.41 \dots\dots\dots (0.01) \end{cases} \therefore \begin{cases} a. \text{麥粒: } 23.7 > 5.41 > 3.26 \\ b. \text{麥稈: } 5.41 > 3.26 > -7.49 \end{cases}$$

故本試驗結果在麥粒方面會有顯著之差異，而在麥稈方面則否。

(六) 茲將各處理產量列表比較如下：

重複次數 與 處理區(市斤)	1		2		3		4		5		總和		平均數	
	實重	稈重	實重	稈重	實重	稈重	實重	稈重	實重	稈重	實重	稈重	實重	稈重
0	112.8	178.56	96	211.2	108	148.8	115.2	213.6	100.8	188.16	532.8	940.32	106.56	188.06
24 (市斤) (50克)	144.0	189.0	136.8	314.4	129.6	299.52	187.2	269.76	105.6	225.6	703.2	1298.88	140.64	259.94
48 (市斤) (100克)	225.6	218	172.8	403.2	216	492	223.2	2418.56	182.4	418.56	1019.8	1950.12	203.98	390.0
72 (市斤) (150克)	199.2	600	180	388.8	172.8	480	229	509.76	211.2	614.4	983.2	2392.16	196.64	518.41
96 (市斤) (200克)	211.2	539.52	234.4	479.52	228	228	244.8	480	237.6	240	1176	2267.04	235.2	453.4

茲為明瞭各級施肥量所增加之產量起見，特再以百分率比較如下表：

產量比較 處理項目	麥實每畝 產量(市斤)	較不施肥區 增加產量 (市斤)	產量百分率	較不施肥區 增加百分率
不施肥區	106.56		100	100
50克區	140.64	+34.08	131.9	+31.9
100克區	203.98	+97.42	191.4	+91.4
150克區	196.64	+90.08	184.5	+84.5
200克區	235.2	+128.64	221.6	+121.7

★ = 顯著
★★ = 極顯著

(七) 本試驗結果摘要：

1. 本試驗所得之麥粒產量，用變量分析結果與 F 值之比較曾有顯著之差異，可見此次試驗結果，達到所需之目的。

2. 本試驗所得結果產量比去年高，因今年每區多播二十克種子故也。

3. 本試驗以施用 200 克區者產量最高，100 克區次之，150 克區又次之，50 克區者更次之，而不施肥區者最劣，然就經濟立場論，以每市畝施四十八斤（即 100 克區）為宜，蓋四十八斤之閩農混合肥料價格不及三百元，即可增產（較不施肥區）麥實 97.42 市斤，折算市價六百元，獲利不少。

4. 施用 200 克區（即每畝施用九十六斤）產量雖最高，然與每畝施用量四十八斤之比似嫌施用量過多，且以經濟價值而論，九十六斤之閩農混合肥料售價為六百元，而每畝增產麥實 128.64 市斤，折算市價共值七百六十八元，除施肥費外每畝雖有純利一百餘元，然與 100 克區所得每畝純利三百元相較尤遜色不少，所以吾人認定小麥施用閩農混合肥料每畝施用量以四十八斤為最適當也。

5. 本試驗係繼續去年試驗者，唯其結論稍有不同，即去年以 150 克區產量佔第二位，今年則 100 克區反勝之，此種原因足以證明每區增加五十克區其肥效不甚顯著，故一百克區與一百五十克區之產量相差僅有 6.9%，然五十克區與一百克區則相差 58.5%，乃因五十克區（即每畝 24 斤）與一百克區（即每畝 48 斤）之施用量相差一倍，而一百克區（即每畝 48 斤）與一百五十克區（即每畝 72 斤）僅相差三分之一故也。

農業論文摘要

農 化

磷質肥料之供給與精製骨粉磷肥

許 澤 鈞

中國農民第二卷第二期
三十一年九月三十日出版

目前磷肥之給源，約有三途：（一）廣西巖泥，（二）雲南磷礦，（三）獸骨利用，其中以獸骨為當今農用磷肥之惟一來源。

蒸製骨粉肥料有人製肥料之要點而無人造肥料之弊端，實為解決我國肥料問題中之一要項。蒸製骨粉係將獸骨放入蒸壓器自送氣口送入蒸氣蒸熟之，此時氣壓為40磅壓力，凡二至四小時，骨塊溫度達267度左右，脂肪自熱水浸出，骨素亦稍溶解於器底，乃閉送氣口，使蒸氣發散，取出散開在日光下曬乾水汽，移入烘骨灶，經八小時至十二小時之烘乾，使之乾碎，然後置入粉碎機磨成細粉，再通過1/8寸之鋼篩，墜入貯粉坑內，即成骨粉，原動力為五至十五馬達或引擎，每時出粉六七百斤。

蒸製骨粉屬次遲效性肥料，對於氣候溫暖，降雨量多之地，肥效顯著，施於壤土，酸性土，腐植土最宜，蒸製骨粉之成份：為含磷23%；氮4%；鈣30%，對於一切作物均有效，而於稻麥及其他禾本，豆科，根菜，甘蔗，蕪等尤宜，其施用量每畝水田可施用25觔至三十斤，每畝乾地如麥子可施用卅觔，油菜四十斤，水稻三十斤，甘蔗五十斤至一百斤，據過去

試驗之結果，廣西試驗場，每畝施用骨粉四十斤，增加小麥產量三倍，川農所每畝施用三十斤，增加水稻產量一百五十斤，骨粉施用方法，以使用前混於有機土粒，注以尿水或污水，使之發酵後用之，已發酵較未發酵施用者可增效率72%，故施用法應當講求。

黑花小豆之營養研究

羅 登 義

中華農學會報一七五期
三十一年四月出版

黑花小豆 (Mottled gsam bean) 之組成：水分11.99%，蛋白質20.27%，脂油0.49%，灰分3.28%，粗纖維4.30%，糖類59.67%。

黑花小豆中之蛋白質，占全氮素之89.09%，就中水溶性者占38.07%；10% NaCl可溶性者占14.02%；73%乙醇可溶性者占2.36%；0.2% NaOH可溶性者占2.14%。

黑花小豆中之蛋白質，在膳食中占10%時，每公分所獲增之體重為0.51±0.01公分，增高至18%試之，仍不克使動物正常生長，營養效能實屬中下等。

黑花小豆中含A種維生素充足；含量自較綠豆者為高，膳食中含黑花小豆20%，鼠類即獲正常營養。

黑花小豆中含B種維生素豐富；膳食中黑花小豆占14%時，鼠類即可正常生長，黑花小豆中未含有C種維生素，抑或含量極微。

黑花小豆中含有中量之D種維生素；在膳食中用量占40%時，鼠類骨中即呈顯著之鈣化

作用 (Calcification)。

黑花小豆中之總灰分，計有3.28%，就中水溶性在占65%，酸不溶性者約為7%，水溶性灰分之酸度為2.337，水不溶性者為4.264。

在黑花小豆之總灰分中，鈣為3.628%；磷為7.926%；鐵為0.222%，氮為0.780%。

由化學及生物兩方分析之結果，知在黑花小豆之礦物成分中，最感缺乏者為磷及氯化鈉，鐵則不然，含量甚富。

氮磷鉀三要素對小麥油菜農藝性狀之影響

潘簡良 龔 弼

農報第八卷·7—12合期

三十二年四月十日出版

肥料三要素對小麥，油菜品性之影響利弊不一，故用肥之先，必須對該種肥料可能影響於各種農藝性狀之作用有明確之認識，而後權其損益輕重，合理施用，使利多而害少，始合經濟原則，茲將試驗結果，引述如下：

1. 三要素對小麥，一般性狀之反應，以氮肥最著，磷肥次之，鉀肥最次。

2. 氮肥促進小麥生長旺盛色澤轉深，分蘗增高，至為明顯。施用過量恆使病害滋生，倒伏加重，子粒不充實，為其缺點，春末多雨高濕之地，及莖桿不堅，品質不良之品種，以少施氮肥為宜。

3. 磷肥亦有使一般性狀轉趨茂盛之效，惟其增長程度，略遜於氮肥，又對病害倒伏之滋生亦不若氮肥之嚴重，麥籽結實飽滿，容量增大，故施用磷肥，可改良品質，與增加產量，此外磷肥有提早抽穗成熟之功，為氮肥所無。

4. 鉀肥除略有增產之效外，其他反應，均為不顯。

5. 氮磷合施，除對倒伏為增劇外，其他反應均不較其單施為差，且氮肥之有害影響，可得磷以為校正。

6. 三要素對於油菜之反應，以氮肥為最著，磷次之，鉀為不顯。

7. 氮肥對於油菜有增產之功，其表現於形狀者，為色澤轉深，生長旺盛，每株花序數與莢結籽之增加，惟延遲成熟。

8. 磷肥之反應一若氮肥，惟無延遲成熟之弊。

9. 鉀肥之一切反應均為不顯。

10. 氮磷合施，較單施，對每株花序數與莢草產量有增進之效其他反應均無不良表現，故油菜施肥當以此種配合為最理想，在西南各省以油菜為綠肥，着重枝葉茂盛者，尤宜注意！

肥料及地位對於油桐幼年生長之影響

馬大浦 黃道年

正大農學叢刊第一卷第二期

三十一年六月出版

本試驗之目的，在研究肥料對於油桐幼年生長之影響，分山麓，山腹及山頂三部，加以研究。

試驗地之面積為81,000方市尺，於其上以橫直各15市尺之距離墾種油桐360株，分為24行，每行15株，所用桐種均由叢生或三年桐一株上，所採得者。

第一年以300株施厩肥迨苗滿一年生時，測定其高度，施肥與不施肥者差異極為顯著，(P < 1%) 施肥桐樹平均高度較不施肥者超出0.43市寸或55%之多。

第二年以105株，施以氮、磷、鉀5—7—2比例之完全肥，或其中任何二者之配合肥料，其結果依生物統計方法，分析如次：

1. 肥料對於桐樹之生長，俱有顯著之效應，各種生長量如樹高，幹圍，枝梢數及枝梢總長，均以不施肥者為最遜，若假設不施肥者之生長量為100%，以與各處理之平均數比較，則施肥者樹高超出85%，幹圍超出67%，枝梢數超出200%，總長超出221%，差異極為顯著(P > 1%)，就施肥之各處理言，各種生長量以施用完全肥料者為優，施氮磷者次之，氮鉀

者又次之，磷鉀者最遲，至於第三年着花之百分數表現更有意義，在播種後第三年開始時，不施肥者完全未着花，而施肥者平均着花數為31.30%，由此可證：施肥可以維持或提早油桐開始着花，結實期，施肥更可以增加油桐之產果量。

2. 地位對桐樹各種生長量之影響，亦頗有意義，以山麓者為最優，山腹者次之，山頂者為最遜。

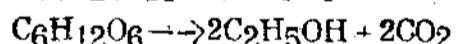
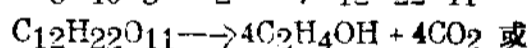
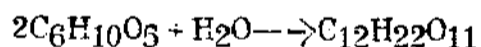
酒精製造淺說

吳 士 錯

· 浙江工業第三卷第四期

一、製造酒精之原料：供製酒精之原料，不止澱粉質原料一種，惟欲求普遍生產，大量收穫者，則以澱粉在中國為易得。茲將可以製作酒精之原料介紹如次：（一）含有澱粉質之原料；（二）含有糖分之原料，（三）含有纖維素之原料，（四）含有酒精之原料，（五）合成用原料，澱粉質料有大麥、小麥、黑麥、燕麥、米等，而以甘薯、高粱、玉蜀黍為最普通。

二、酒精之生成經過，普通用澱粉或糖類及纖維素製造酒精之過程如下：



三、酒精之生產量：酒精之產量乃依原料中澱粉質多寡或糖分多寡而定，大約每百分之澱粉，可得五六·八之純酒精；每百分糖質可得五一·一至五三·八之純酒精，實際製造時，因：（一）澱水化合物之未完全糖化，（二）糖化物之未完全酒化；（三）發酵時之溫度管理不善；（四）發酵時害菌之侵擾，或酸敗；以及（五）在蒸溜上之未能盡量溜出，（六）蒸溜時之中途逸散；或既成品之經過轉移地位等之揮發，均不易於達到理想上之數字，普通照上述六七折之產量，已為成績良好之現象，但此種種損失，未始不可避免至最小限度，

是又係技術與機械設備上之問題。

四、酒精濃度之簡易測定：欲測量酒精之濃度，可用下列方法行之：（一）酒精表（Spitit Hydrometet），其上之刻度即表示酒精之比重，及酒精含量之容積百分數，（二）波美氏輕表。

農 藝

雲南木棉之生長習性及經濟性狀之研究

吳 元 齡

正大農學叢刊第一卷第二期

三十一年六月出版

雲南之氣候，因地勢之高低，差異甚大，一般言之，凡在海拔高度1000公尺左右之區域，終年氣溫，均在作物生長時所需最低溫度以上，故一般原為一年生之植物，移植該處，即終年繼續生長而成多年生狀態，「木棉」一詞，為滇省通用之俗名，其意實為多年生棉，其中最富有經濟價值之一種，即多年生埃及棉是也。

木棉產量質良，且耐旱力甚強，山坡荒墳或石炭質之泥土，均宜種植。木棉之產量，在播種初年，有逐漸遞增之趨勢，三四年生者變異較小。

滇產之木棉，週年內有二個生長週期。二月至八月為第一生長週期以三月至五月為開花期，五月至八月為吐絮期，九月至翌年二月為第二生長週期，以九月至十二月為開花期，十一月至翌年二月為吐絮期，開花及結鈴數，以後者為多，春季或秋季砍伐後，經一個生長週期之間歇而恢復常態，恢復生長後之第一期開花吐絮數及產量，均較同期者為高，木棉之平均纖維長度為30—32m.m.平均衣分為30%，平均籽重約為11克。

木棉之成鈴率以第一生長週期為高，成鈴日數較少，且有隨開花期而逐漸遞減之趨勢：

第二生長週期之情形反之；此似與週年內氣溫之變遷，及降雨量分佈有關，木棉之鈴及產量受病虫害之損失，以第二生長週期較高，為害趨勢，第一生長期，隨吐絮時期而漸增，第二生長週期則反之，此與紅鈴虫之發生情形相符。

棉之不孕籽研究

王 培 祺

農報Vol 8. No 1-6

三十二年二月十日出版

一、引言：無論品種如何優良，栽培及外界因子如何適宜，而棉瓢中蘊具之籽實，亦不能完全發育成爲優良之籽棉，多少總有發育不良之籽實及未受精之胚珠隱於其中，此即棉花市場上通常所稱之未子（mote）也，其含義：（一）未成熟之籽棉團，（二）未受精之棉團，本文所研究者，乃專指未受精之籽棉團而言，故以「不孕籽」名之。

二、材料：本研究所用材料，係選取中美棉西南區域試驗歷年產量最高及最低若干品種加以研究，以探得不孕籽發生之真正原因。

三、方法：分田間及室內兩步驟：1. 田間工作爲整地播種，間苗、定苗、除草及施肥等，2. 室內工作概分爲不孕籽檢查，不孕籽部位計算法與材料之整理三項。

四、結果：一、品種間之差異，中美棉品種間不孕籽百分率具有顯著之差異，二年來平均中棉不孕籽百分爲10.18，美棉組爲17.98，且各品種不孕籽百分有高者恆高，低者恆低之趨勢，二、不孕籽在瓢中之地位，以基部最高，愈上則逐漸減低，以尖部最少，中棉組第一位第三位相差爲11.73—15.34%，美棉組第一位第四位之相差爲14.11—25.41%，三、施肥對不孕籽影響之分析，不孕籽乃爲未受精之胚珠不受營養充足與否之影響，四、年限及時期對不孕籽發生之影響，不孕籽因時期而異其高低，民國三十年，中棉組不孕籽%增加3.28%，美棉組增加2.96%，初期花及晚期花不孕籽

%均較高，尤以初期花爲甚，五、溫濕度與不孕籽之相關，支配不孕籽發生之氣候因子，溫度之影響甚於濕度，溫度與不孕籽成顯著之正相關，與濕度成負相關，但溫度因子固定後，溫度與不孕籽之淨相關數值極低，但濕度固定，溫度與不孕籽仍具甚高之淨相關，此足以證明影響不孕籽發生之氣候，以溫度最爲重要。

新疆茶業考察紀要

莊 晚 芳

貿易月刊 P41—44

三十二年二月出版

一、引言：新省人民飲茶，約始於宋元之間，西北各族日食牛羊肉，一日三餐，須飲茶以助消化。

二、湖茶入新：湖茶輸入新疆，始於左宗棠督甘之時，其初推銷甚難，以後則逐漸盛行，可證邊民飲茶習慣可以改變，只需價廉物美之茶葉，無不備受歡迎。

三、茶葉市場：市場泰半爲俄商包辦，每年所需之磚茶、紅茶，以及湖茶，均由蘇新公司供給，晉商多採運散茶及湖茶之帽盒花捲等，陝甘及天津茶商，採運甘引湖茶，沱茶，紫陽茶及福建花茶葉，入新經營，至於境內各城市另售茶商，極爲普遍，凡百貨食品店等，無不兼售茶葉。

四、銷茶種類及數量：目前新省銷茶種類，以湖茶爲多，次爲米磚，老青磚，再次爲紅茶，普洱茶，綠茶及香片等，中茶公司壓製之安化黑茶磚，可大量推銷，銷量以甘引湖茶爲最大宗，年達三千三百餘担，餘均在幾百担至一千担之間。

五、茶葉價格，（單位元，以新幣計，每元換法幣五元）。

涇陽磚每塊70—120，老青磚每塊40—90，米磚每塊40—60，小型米磚每塊15—20，紅葉每斤40—60，湖南細葉每斤60—80，紫陽茶每斤20—50，香片每斤40—80，普洱茶每斤20—30。

六、假茶葉問題：新省各處市面，假茶充斥，對國產磚茶有不良影響，於中茶公司茶葉大批運往供應後，應請新省府設法取締，以重人民衛生，而維國茶市場。

七、結語：新疆全省年可銷茶十萬担，目前茶葉奇缺，中茶公司應乘時急速供應解決邊民食用，收回廣大市場，中國茶葉公司蘭州分公司，當有存茶，可先設法一部運往新省以便推銷，並示我中央對邊省之關懷。

甘 薯 貯 藏 法

洪 用 林

農報第八卷第一至六期

三十三年二月十日出版

1. 甘薯之重要：全國甘薯產量平均在三萬萬市担以上，一般薯農因不善貯藏，致平均損失率高達30%左右，影響食糧問題甚大，如能改善貯藏法，則不但損失減少，且能調節市場價格延長供給時間：

2. 貯藏前應有之注意：A. 收穫適期，B. 操作細心，C. 清潔藏所，D. 加溫處理。

3. 貯藏中應注意之事項：A. 溫度：應保持50°—60°F，B. 濕度：應在80%左右，C. 通風：藉天窗及氣洞調節。

4. 貯藏方法：A. 挖穴貯藏分：(1) 室內及(2) 室外兩種。B. 山洞貯藏。C. 室內堆藏。D. 改良甘薯窖，上四者以最後一法損失少僅2%左右，其法擇高燥而排水優良之地掘一長寬各八尺，高六尺之穴，南向以木棒或石條作門，並於穴之四周及中央用竹建成一完善之通風路徑，窖頂蓋以稻桿或麥桿，以防溫度之散失及雨雪之侵入，窖內則用乾草細砂鋪底尺許，沙土及窖側亦須用麥桿或稻草覆之，並扶以細竹，窖門則須用石板或厚木板，以便密閉。

5. 貯藏期中之生理變化，在貯藏中，因溫度及糖化酵素之作用，使澱粉變成糖，而一部份水份及還原糖乃因溫度之增加及呼吸作用之進行而消失。

6. 貯中之主要病害：A. 軟腐病(Soft rot)

及B. 乾腐病(Dry rot)。

棉花育種之經過及兩個新種之介紹

馮 端

湖南農報第二卷第四期

三十一年四月出版

育種之有否成就，其因素有三：(一) 選種目標是否正確，(二) 選取材料是否精良豐富，(三) 試驗與決選方法是否精密。目標不正確則育成之品種不能適合於當時當地之需要，則無法推廣，材料選取不能精良豐富，則難得良種之機會。試驗方法不精密則試驗材料中雖有良種亦被忽略遺棄。本次在從事育種工作之前，均經詳密計劃，選擇目標已如前述，選取材料時即根據該項目標進行，而選種範圍力求廣大，質量務求精良。經七八年精密試驗，在萬千種材料中，已獲得中美棉各一種，中棉名爲「紫莖一號」，在普通紫莖鐵子棉中選得，其品質之佳，衣分之厚，產量之高，省內各中棉品種不能與之比擬，而其適應區域之廣，國內著名中棉品種，無出其右者。育成之美棉名「七十二號美棉」，係在脫字棉中選得，在濱湖歷年試驗結果，生長優良，品質亦能合格，而產量甚豐並能早熟，實難能可貴。茲再分述之：

(甲) 紫莖一號：(一) 性狀：紫莖一號之植株式與普通毛子棉相仿，高度則較矮，莖爲深紫色，葉爲黃綠，棉桃甚大，棉子光滑，僅尖端附着短毛，絨細長，色純白而有絲光，抗害能力與普通毛子棉相仿。(二) 優點：產量高，推廣區域廣，品質優良。

(乙) 美棉七十二號：(一) 性狀：七十二號棉植株形態，與脫字棉比較則葉枝少，果子多，葉色淡綠，棉桃，中等大，成熟較早，抵抗畸形病能力較強。(二) 優點：「七十二號棉」唯一之優點，乃產量高，在澧縣棉場三年精密試驗之結果，其子花產量高，衣分厚，平均包花產量較標準脫字棉，增收百分之六十五。

森 林

藍桉樹(Encalyptus globulus, Lail.)

鄭 止 善

農報Vol. 8. No. 1—6

三十二年二月十日出版

1. 概述：藍桉樹類，屬桃金娘科，全屬共四百餘種，已經鑑定有學名者凡百餘種，常見者不過數十種耳，此類概為陽性樹種，常綠喬木原產南半球，澳洲及馬來羣島，歐美各國早經廣為引植栽培，我國輸入此樹係在清光緒年間。

2. 桉樹類之土宜及效用，桉樹類為熱帶產物，性好溫暖濕潤之氣候，土質不拘，大抵喜濕潤輕軟之土壤，或適潤之砂質土，惟不宜於鹼性土，在低窪處所，生長最速，桉樹類為全世界最大之闊葉樹，幹高大，少枝節，取材量大，材質堅韌經久耐腐，適於作鐵路枕木，電桿木等，桉葉可以蒸取各種桉油供作醫藥，冶金，煉鐵及溶劑等用，樹皮更可取膠其用途甚多。

3. 藍桉樹之通性，大喬木，高可24丈，葉線狀披針形或鐮形，有香氣，花大，種子微細，紅褐色，木材蒼褐色，富於彈力，有耐久性。

4. 藍桉樹之樹幹解剖：(一)樹高生長初年生長迅速，其最大連年生長在五至十年之期，十年後即形衰退，(二)胸徑生長初五年生長較慢，五年以後漸速，十至廿年間最速，平均一年可長二公分以上，其最大連年生長在十至廿年之期，最大平均生長在廿年至廿五年之期，(三)材積生長，初五年生長較慢，十年以後生長漸速，廿年乃急速增加，其最大連年及平均生長皆在廿五年以後，故其輪伐期應採廿五年以後，(四)經營桉樹林，宜用種子育苗，約經一週即發芽，歷二三月即可移植於苗床，一年生苗即可出植造林時宜擇雨季，株行

距各約八尺，掘深寬約二，三尺之穴植之，平均一畝可植樹一百株，林木長林十五年生時，即可行間伐一次，約伐去全林木總株數之半，待達卅年生時可行復伐，重行更新造林。

5. 藍桉樹之材積利用率，由析解結果得知廿五年生之桉樹，樹高達68尺，胸徑一尺四寸，立木材積有42.76立方尺可利用圓幹材積有40.66立方尺，約當立木材積之95%，其能解出之材積為221.2板尺，約當立木材積之49%。

美國桐油生產事業之近况

嚴 匡 國

經濟叢報第六卷第十二期

三十一年十二月十六日出版

遠在1902年美國即已試種中國桐樹，經多年嘗試始認識該國宜桐地區，僅限於南部濱墨西哥灣之六州，新桐樹之壽命長，結果年限達25—30年，其生產桐油之價值高，且引種至今尚未有病虫害之發現，同時油渣更可作為肥料，凡此種種，均使美人視桐為一易而不費之作業。

美國農學家會用芽接枝接與品種什交等法，選育成產量豐富之優良品種，目前美國植桐者擬利用此等良種為母本，用扦插法繁殖，俾於較短期內能造成新林。

桐油為多種工業製造工業之重要原料，其消費數量呈逐年增加趨勢，1914年美國桐油消費量僅為三千萬磅，1932年即增至一萬萬五千萬磅，隨後若非供給上之限制，可能再創新紀錄，反觀美國桐油產量，則離此遠甚，1940年估計能得油六百萬磅，但僅為1937年消費量之4%，歷年來美國皆自中國輸入定額之桐油，以供自身需要，如1937年即曾輸入一萬萬七千餘萬磅，值美金二千萬元。

截至執筆時止，桐油代替品之發展，尙未能盡如人意，故中國桐油在美國市場之價格雖高，猶能順利推銷。

畜牧獸醫

血清增產芻議

羅清生

中央畜牧獸醫彙報 一卷二期 P139—140

農林部中畜所

邇來物價，日趨上漲，血清成本隨而加增，惟血清製造機關之經費，未能與物價遞增，血清產量之減少自在意中，如何可以增加血清之產量為目前最急切之問題。

1. 血塊取出液：製法頗為簡單，普通採血後聽其凝結，待血清滲出，依手續將血清提取加入血清量之半的生理食鹽水於盛血塊之玻璃瓶，用力搖動十五分鐘，置於陰涼之處二十四小時，然後照常將液體取出，加入防腐藥，此之謂血塊取出液，以如是簡單之手續，而能使血清增加約百分之二十，實足提倡。

2. 製造全血血清 (Wholeblood serum)，手術簡便，產量豐富，效力良好，不過用量較多。

甘肅畜牧事業之前途

汪國興

中央畜牧獸醫彙報 一卷第二期

農林部中畜所

甘肅面積凡三十七萬餘方公里，人口則僅六百餘萬，地廣人稀，為繁殖牛羊最理想之環境，且大規模經營牧業者又為蕃民蒙民，富經驗，耐勞苦，人的配備，可稱適合，本省每方公里至少可維持五十個家畜單位，則全省可達一千萬家畜單位之數，今全省僅有二百七十九萬餘單位，可見未來增加牲畜數量之可能性甚大，目前所以未能充分發展的原因，有下列數點：

1. 受自然之限制，雨水缺少，難發展普通農業，勉強行之，亦得不償失，故大部份土地之利用，應造林及栽種牧草，經營畜牧為最理想之出路，惟如何增加牧場面積，使本省廣大荒山、荒地變而為豐美牧區，則問題殊不簡單。

2. 飼料之供給問題，亟應從事耐旱耐鹼牧草的研究，使缺少雨水之荒山荒地皆可造成牧場。

3. 現有之天然牧場，如何保持其最大價值，更為目前最嚴重問題，隴南番民牧區牲畜嗜食過甚，牧草生機消滅，不能繁茂，故吾人應知現下天然牧區之牲畜數量，是否尚可增加，如經調查研究證明不能增加，則祇有就現有數量設法改進其品質，減少其死亡率，藉以增進每頭牲畜之生產效率。

4. 改良品種，以選擇改良土種為限，防治獸疫應先使牲畜充食，管理週到增進牲畜之抵抗能力為要務，而後方可研討其他枝節問題。

西北畜牧事業前途之展望

劉引驥

中央畜牧獸醫彙報 一卷二期 P130—132

三十一年十月出版

西北地域遼闊，牧場廣遍，人民大都以牧畜為生，孳孳繁殖，已有數千年之歷史，惟事實上西北之畜牧事業，問題仍極繁夥，類如疫癘也，品種也，牧草也，飲源也，均屬急待解決之問題並分述如次：

1. 牲畜之疫癘問題，世界大戰發生後，一切藥品，器械來源不易，技術之指導亦缺，如盟國能供助我適量之物力與人力，則不僅有利抗戰，且樹立將來永久之基礎。

2. 牲畜之品種問題；改良舊有之良種，引進新種，以為增產之基礎。

3. 西北牧草問題，牲畜欠茂，應即輸入於短季及各種性質之禾本科，與豆科牧草，悉心研究，以定取舍，翻舊易新，大量播種，同時教民以收藏之法，以備冬季之用。

4. 西北水源問題，西北水源缺乏，因此農林事業難以發展，宜先從種草入手，使土壤水分易於涵蓄，然後廣植森林。

家畜育種之理論與實施

許振英

中央畜牧獸醫彙報第一卷第二期

三十一年十月出版

育種工作之意義與內容，所謂「種」(breed)乃就其對於環境的反應，或進(退)化的趨勢，速率等，皆循定規之畜羣而言，而育種的目的，不外如何造成先天與後天能合符節的育種，以能合風土為第一要義。

怎樣着手育種工作，及其所包括之內容：

1. 畜種之起源與分佈：育種首須明瞭一種家畜與某一地域，如何發生聯繫以及連繫之程度，是項考據，調查乃育種基本工作，包括研究：(一)家畜考古學與歷史學；(二)家畜地理與牧業經濟學；(三)家畜分類學與畜產統計學。

2. 育種知識之充實，對於經濟性狀須有充分發揮的機遇和具備測計比較的方法，至如發育及生育的生理及其影響因素，亦應逐步研究，以期促進繁殖機能。

3. 家畜改進之實施：有下列數原則：(一)由小而大，(二)由下而上，(三)由簡而繁，(四)由近而遠；使農民由被動改為主動，政府由指導退居協助；輔以普遍農業教育，發展基本工商業，方克有濟。

毛兔之育種觀察

姜 玉 舫

畜牧獸醫月刊第二卷第七期

三十一年三月出版

一、方法：

1. 取樣及量毛：分兔體、前肩、後肩、及臀部為三部，各取毛一叢，清數粗毛絨毛數目，測量之每毛模組及尖粗。

2. 生殖力：一根據母兔生產每窠之仔數；及斷乳後成活之仔數而比較之。

3. 孕期：係按照母兔交配之日起，至產前一日止之日數。

4. 剪毛：利用普通之剪刀及特製之剪毛台，剪時平放毛兔於台上，行剪毛，剪毛期分三

月，六月，十月底等三期。

5. 度量衡標準：長度單位二糧。重量單位二市斤四兩。粗度單位：「u」即千分之一糧。

體重比較：

1. 仔兔產重：純種仔兔在四年來平均產重為〇·一五斤；純種雜交後所產之第一代和再交後之第二代；第三代之仔兔平均產重為〇·一三斤，〇·一二五斤，〇·一三六斤均較純種者重，第一第二兩代，所差尤顯，此可見雜交之優勢，至第四代之產重又不及純種，此或由於公畜血統太近，體質減弱所致。

2. 成年仔兔之體重：養兔不外乎肉用毛用兩種，體愈重者產肉量或產毛量亦愈高，安哥拉體重較土種製煉，體面加大，且毛長質優，即以產肉論，亦遠在土種之上，據今年五月稱重紀錄，純種兔較土種兔平均重〇·六〇斤，雜交第一代之體重即顯然增高，平均比父種〇·二斤，比母重〇·六三斤，第二代平均比土種重一·〇四斤，超越父族體重甚多，第三四代者雖稍減，但也與父種不相上下，各代雜交體重增高，體面增大，其產毛量自亦隨之而增高。

三、懷孕期：兔之懷孕期普通約一月，但亦不無出入，有者短至廿九日，亦有長至三二至三三日者，但大多數在三十日，三十一日之間。就四年之統計，純種之懷孕期最長，平均為三十一日，土種者最短，平均為三〇·七一日，各代級進種之懷孕期，均居於父母兩種之間。第一代母兔之懷孕期為三一·一六日，僅次於純種，為級進種中最長者，其後二三兩代之懷孕期，漸有減短之趨勢。

四、生殖力：

1. 產仔數：純種產量較少，每窠僅五·〇一頭，土種較高，每窠平均五·二九頭，第一代級進種母兔每窠平均五·七二頭，第二代級進種稍減平均為五·六五頭，第三代最多為四五頭。

2. 仔兔成活率：純種仔兔四〇六頭中，產後兩個月所存活者不過二二五頭，成活率五五·四二%，為各種之最低者，其適應力之低弱論

此可見。第一代級進種子兔三七頭中成活者二八頭，其成活率達七六·五七%較之純種顯有增高。第二代級進種子兔二五二頭中，成活者一九八頭，其成活率已增至七八·五一%，第三代仔兔之成活率又僅至七五·六七%，第四代僅至四六%。

五、兩性比較：

牲畜兩性間，數目幾均成一與一之比，毛兔兩性比例似難例外，在一一四五頭兔中雄者為五八四頭，雌者為五六一頭，兩者成一與〇·九六之比，再就成仔兔中分辨之，在一〇二七頭中有雄者五二三頭，雌者五〇二頭，兩性間之比例與前同，雌較均較雄者少〇·〇四%，此可證雌者仔兔均較雄者略少耳。

病 虫 害

小麥腥黑粉病之防除

吳 友 三

農報第七卷第二二卷至二七合期

三十一年九月三十一日出版

一、病徵：病徵在穗部，最為常見，成熟時，尤為顯著，當麥穗將熟之際，兩穎微開，至老熟時尤甚，中露灰黑色或淡灰色之菌末，吾人皆以針或手指觸之，則為黑色之粉末，此即病菌之厚垣孢子，菌體之易破裂，嗅之則有魚腥味，蓋孢子含有三片臘故也，通常受病之穗，多呈暗綠色，當使穗變黃之際，病穗猶呈綠色，故其成熟期亦延長，若有芒之品種，其芒在成熟時，常伏感受此病而脫落。

二、生活史：腥黑粉病之生活史，極為簡單，病菌以厚垣孢子，即吾人所見之黑色粉末，以抵抗不適宜之環境，或藉此以越冬，其傳播方法，共有四種：（一）種子傳佈；（二）土壤傳佈；（三）風力傳佈；（四）農具傳佈，其中最主要者，厥為傳染於種子上之孢子或混合種子內之菌體，為下季發生病害之主要來源，當種萌芽，幼芽尚未出土之間，病菌皆可侵入內部，隨寄生而生長，至小麥抽穗之際，

病菌之菌絲，侵入懷以吸取其養料，不復多時，麥粒變作菌體，猶如症狀所述，病菌侵入小麥機遇，為期極短，通常播種之際，若土溫在9°—12°C及土濕在百分之二十二左右時，最適合病菌之侵入，若早行播種（冬麥）或遲行播種（春麥）亦可避免一部之損失。

三、防治：防除此病之方法甚多，（一）如耕作時之注意，早播（冬麥）或遲播（春麥）亦可避免損失，播種深度，不宜過深，蓋深播受害較烈。（二）利用種子消毒法。（1）蠟酸；（2）汞化合物；（3）硫酸銅；（4）硼酸鈣粉；（5）溫水浸種等等。（三）利用清潔之種子——保持種子區之清潔；（四）培育抗病之品種。

梨 莖 蜂

陳 方 潔

病虫知識第一卷第四期

三十年十月一日出版

分佈：國內僅有浙江，及四川成都有記載

為害植物及為害方法：多寄生於梨及蘋果之幼樹新芽，成虫鑽時，食花蜜，溫暖時尋覓新芽嫩梢，斷成而產卵。

生活習性：年生一代，三四月間由被害莖內穿小孔孵化而出，產卵於新出嫩芽梢之莖內，五、六月內孵化幼虫，九、十月老熟，作繭潛伏越冬，至翌年二、三月化蛹，再羽化成虫，成虫於產卵時先將身體屈轉向下伸出產卵管，插入嫩莖內，俟管端，接近對面皮層，或竟穿出皮外，再靠其腹壁收縮之力，以管之末端，作為刀鋸，故至嫩莖切斷後與虫體同側之皮部常不鋸斷，銀線草附近下，嫩莖上，通常產卵一粒，同莖產卵三粒者極少。

防治方法：

（一）剪除新梢——此為最可靠者，於五月末及六月內為之。

（二）網捕成虫。

（三）清除附近野梨及海棠等植物。

農 經

中國墾殖政策論發凡

——論中國墾殖必要，可能與原則——

張 丕 介

中農月刊第三卷第八期

三十一年九月三十日出版

一、墾殖之必要：(1)由經濟、政治、社會三方面，並足證墾殖之必要，(2)經濟方面之理由，1.墾殖指數太低，全國估計，僅為百分之十，立國之空間基礎薄弱，2.農業經營單位平均面積太小；每戶平均一五·七五九畝，難期合理之利用與滿意之生產，3.農產不足，無以應農業在國民經濟上所負之使命，4.邊疆省區，經濟落後；地利不盡，生產不足，因之整個國民經濟不健全，挽救之方，厥惟增加墾殖指數，(3)政治方面之理由，由觀察知我國墾殖之必要邊地重於內地。1.造成永久鞏固之無形國防，2.促進民族團結與國家統一，3.預弭內政上之不安。(4)社會方面之理由：1.修正人口分佈狀態，2.促進土地問題之解決，3.改進民族質量，4.促進文化與社會之進步。

二、墾殖之可能：(1)必要與可能：必要與否為主動之力量；可能與否則為被動之因素，墾殖之可能，視墾地，墾民，資本三問題而定，(2)墾地問題：中國尚有可墾之地，約當現有耕地兩倍以上，向之未被利用，非無可墾之條件，特因交通不便，雨量太少，以邊疆經濟組織不相同等原因所致，今後應特加注意，(3)墾民問題：人口遷徙有三大要素，即人口之「推力」，客地之「拉力」及交通設備，我國內地有大量之剩餘人口，「推力」已具；餘則待改進，而以建設現代交通為首要，(4)資本問題：墾殖所用資本至巨，應設法利用外資，(5)先決條件，1.技術方面：應解決交通、水利、農具、肥料等問題，2.社會經濟方面：應謀民族與宗教間之融合，改善經

濟制度，改善衛生環境，3.政治方面，政府應有決心與毅力。

三、特質與原則：(1)我國墾殖問題之特質：1.墾殖之目的複什，經濟、政治、社會須同時並進，2.時間迫促，3.墾地過於邊疆，4.工業基礎不足，不能解決技術上之需要，5.墾殖人才缺乏，6.墾殖金融缺乏。(2)墾殖政策之原則：1.我國墾殖政策為三民主義政策，2.我國墾殖政策為國家之計劃經濟政策，國家對墾殖事業之方針，方式等有絕對最高之統制權力，3.我國今後之墾殖政策，為國防政策之一部，墾殖建設為國防建設之一環，4.墾殖政策應與其他各種經濟政策、政治政策，及社會政策密切聯繫，互助合作，5.我國今後之墾殖應採用現代化技術，6.我國今後之墾殖應採用合理化之經營方式。

農產價格上漲與農民生活改善問題

朱 劍 農

中國農民第二卷第一二期

三十一年九月三十日出版

自從廿八年起，因為戰區的擴大，增加了物資補給的困難，同時又因囤積採縱的盛行，減少了一般商品的市場供給量，於是農產物價亦就跟著漲得很快，惟農民所付的物價指數却比所得的物價指數更高，因此現時農民的生活，比較從前益加惡劣化了，因為在農村中祇有地主才是農產物實際的收益者，他們才能待價而沽，囤積居奇，大沾農產價格上漲的便宜，而一般戰時農村的大多數農民，相反地益發增加了他們生活的困難，原因是：一則為了農產價格與一般物價經過交換的關係之後，貧窮的農民，暗中都受「入不敷出」之虧，二則，因為農產物收穫期的售價與青苗期的購價，相差甚大，三則，地主的剝削加重。

社會科學的定理，告訴我們：根據偏見決定的政策是有誤國害民的危險，戰時的農民處在上述三種困苦的情況之下，他們的生活是遭受了更深的困難，而抗戰建國的主力又是農民

，所以應該積極實踐抗戰建國綱領十七、十八兩條的規定，去改善他們的生活。

要改善農民生活的改善，必須適當地清除下列四大為害農民的惡因素：（1）地主和商人對於物價的操縱；（2）農業資金的缺乏；（3）佃租的重負；（4）捐稅的繁苛。

針對着四種為害因素，改善農民最主要的對策，應注重下列四件大事：1. 穩定一般物價與農產價格之交換比率；取締一切囤積操縱的違法行爲。2. 取締農村高利貸，增加政府銀行的農貸額；加高每戶放款筆數。3. 實行公平的減租。4. 取締貪污土劣擅自敲索一切不合規定的苛捐什稅。

農 業 保 險 簡 述

袁 稚 聰

中農月刊第三卷第九期

三十一年九月三十日出版

農業保險是解決農村經濟及農村社會的一種事業，我國素稱「多災之國」，所以我國農業保險的實施，較其他各國更感迫切，而在此抗建時期尤見重要，極應積極倡導。

甲、農業保險的意義：有廣狹之別，總說起來，農業保險是農業業務上的財物和農業從事者的身體上及職業上，所發生不能避免，不可抵抗的損害，而由參加者相互分担的一種保險。

乙、農業保險的必要：農業因有自然危險，經濟危險，缺乏彈性，災後救濟，不能解決根本問題，故實有保險之必要。

丙、農業保險的效用：（一）減低政府對受災農家顧慮，和財政負擔，（二）穩定農民收益，安定農民生活，鞏固農村治安，（三）增加農家生產，（四）養成互助，合作及愛羣精神，增加團結力，（五）剷除迷信心理，增加自信能力。

丁、農業保險的種類：分人的保險，與物的保險二大類。

戊、農業保險的經營：應單設一系統經營

之，經營方式有國營、公營、私營及合作制四種，現代各國多採相互農業保險合作社制度，我國農業保險的經營，照實際情形看，應以國營為宜。

己、農業保險和一般保險不同之點：農業保險雖屬保險一種，但有其獨特之處，如對象複雜，危險性大，業務區域擴散，統計不易正確，保險費要低，其盈餘可移作改善農村建設之用，且農業保險乃國家政策的一種。

庚、農業保險的責任及限制：承保時及出險後，對投保物均須預加規定與限制，以杜流弊。

談 糧 食 節 約

歸 榮 春

經濟叢報第六卷第十二期

三十一年十二月十六日出版

糧食節約的推進不外兩途：一、依於國家政策的節約，二、國民自動的節約，前者因為我國社會組織不嚴密，科學欠發達，行之恐無好的結果，故惟有訴之於國民自動的節約一途，茲就理論與實際方面，對本問題提出四點討論：

一、提倡吃糙米粗麵，在價格和營養方面言之，糙米粗麵遠較精米，上等麵粉，為廉而優，故改食粗麵，糙米，實為節約糧食與增加營養最合理而有效方法提倡吃糙米粗麵的具體辦法：（一）各地糧管機關應遵照糧食增產大綱規定，限制各碾米商及麵粉廠碾白程度，（二）在價格上加以限價，（三）禁止出售精米飯，白麵及白麵包，（四）軍糧，各學校機關一律須用糙米粗麵粉，（五）普遍宣傳發起吃糙米粗麵運動。

二、採食什糧運動，什糧的種植經濟而利便，且營養也不差，故應加以提倡，（一）在生產方面，盡量利用隙地栽植，尤須注意管理工作，（二）消費方面，對於什糧的營養，烹飪法，首先要由公私機關團體，宣傳和發動。

三、食糧用途的限制：（一）消費方面，

禁止將食糧製酒，熬糖及製糖糕等，家畜飼料亦應改用代用品，(二)生產方面，減種糧稻、高粱、烟草等，改種其他什糧。

四、改善貯藏方法：糧食的囤貯技術，關係於糧食節約方面尤為重大，故其方面應加改善：(一)倉庫合理建修，(二)倉貯技術管理，(三)人員之訓練及設置。

蘇聯集體農場之生產與分配

西 門 宗 華

中國農民第二卷第一三合期

三十一年九月三十日出版

蘇聯農業經營有二大主要形式，一為國營農場，二為集體農場，集體農場尤為蘇聯農業經營上最重要者。

蘇聯集體農場生產上之顯著特徵為：(1)土地公有，(2)園圃私有，(3)生產工具公有，(4)勞力有組織，(5)農業經營高度實施機械化。

蘇聯集體農場在分配組織上，有下列三原則：(一)集體農場之收成歸全體農民所有，(二)集體農民依其工作日之多寡而分取收成，(三)凡集體農場之成績優良者，其分得之收成品愈多，且除供其自用外，尚可出售獲利，同時發展集體農場之貿易，使城市與鄉村加強其經濟上之連繫，是亦集體農場分配之原則。

上述各點，已將蘇聯集體農場生產與分配之原則，其舉大者已闡明於此。

義大利農業經濟之一瞥

蔣 鎮 瀾

中國農民第二卷第一三合期

三十一年九月三十日出版

義大利是一個居於不毛半島之國家，而能生存於歐陸，列於世界強國之一，都是由於她「上下協作」，「經濟協調」及愛國的民族精神所致。

政府努力建築新村：(1)使無用之地化

為有用，(2)因大興土木而調濟失業工人，(3)使榮譽軍人各得其所，促進人民愛國觀念，並為國家增進生產，(4)安定社會秩序，(5)應用不動資金為流動資金，創辦新興事業，以調濟金融，以少數資金，作為多數資金之應用，(6)繁榮農村，以期與城市作平均之發展。

此外，更設置集體農場，因地制宜，使生產方面獲有良好成績，尤以耕種、養牛、養馬等方面最為馳名，對於調濟國家財政和金融貢獻甚大。

義大利一般農村的農民都是勤勞而努力，能巧妙地利用環境作大量的生產，農產品以小麥、葡萄為大宗，牧畜方面以牛、雞、蜜蜂、羊等為主要，大部均推銷各國。

蘇俄之合作銀行制度

徐 士 亮

中農月刊第三卷第九期

三十一年九月三十日出版

(一)沿革及主要業務：合作銀行於1922年二月成立，初名全俄消費合作銀行，至七月更名為全俄合作銀行為全國合作企業之信用機關，惟農村合作社，仍由農業銀行供給資金，其主要業務為：(1)各項票據之貼現，(2)各種存款，(3)國內外匯兌事業，(4)買賣外幣及儲蓄等。

(二)經濟資源：1.銀行本身之資本，2.全國合作社與工業按照預定計劃之存款；3.非合作機關之存款，上述三種來源以第一第三為最重要。

(三)活動之概況及範圍：供給合作社建設資金及長期信用放款，以充流動資金，且對消費合作社中央協會供給短期借款，作對外貿易之用，同時依據人民財委會之特別法令，合作銀行對於市外食品生產與工人物品供給部等之資金需要，以及農業生產收集委員會所需之主要費用，亦予供給。

(四)積款手續及其與工業電業長期信用

銀行借款之差異，合作銀行借款手續與長期信用銀行借款相同，惟前者借款須還本付息，後者則否。

(五) 借款之種類：1. 須償還之借款，用途上限制較寬，2. 湊合資金，此為不須償還之捐助金，故在用途上有較嚴之限制，3. 其他大部分資金為合作銀行本身所支配之款，則包括合作社制度之盈餘儲蓄及其他集中與動員銀行之款項，即以必須償還而附利之放款形式，所組成的大部份貸款。

我國需要科學的農業

俞 大 綬

中華農學會通訊第二十四號

三十一年十一月出版

農業是一門應用科學，牠是要備用各門基本科學的原理去解決農業上種種的問題，故農業工作，要抱定目標，探求真理按步就班，埋頭苦幹，使獲得的真理能夠充份運用，再走向應用的方向。由理論到應用，當然要經過相當長久的路程，所以一個人的生命不夠，第二個人就得繼續上去抱定前仆後繼的精神，一直奮鬥下去，方能達到所謂「科學的農業」。

我們既經承認農業工作，應該用理論科學來做工具，那麼不防進一步來檢討，如何纔可以使這些工具，作最有效的運用和應用這個問題當然很廣泛，並且很複雜的在一方面是工具的運用，這就是農業上基本科學的研究，在另一方面是應用，這個範圍就更廣泛了，所涉及的方面很多，茲將其較重要的三點討論如下：

(一) 計劃：所謂計劃，就是將農業作有系統的觀察和分門別類的工作，我們絕對需要一個能適合國情的全國農業計劃，要注意到全國一切主要的農業問題，問題的輕重和前後，工作地區和範圍的規定，人才和經濟支配均須合理化。

(二) 方法：研究農業，第一步是要抓住中心問題，其次是對於問題本身相關的各門基本科學作有系統的研究，充份應用所獲得的結

果，另一方面應該讓基本科學的研究，能夠自由發展，因為自由發展的理論，往往給我們意外的收穫，抓住了中心問題和得到了技術上適當的研究法，再加研究的固定性，纔是成功的祕訣。

(三) 人才：訓練人才極為重要，應該及時努力，使農業機關與農學院合併，俾雙方都可以得到實利，且使事業集中，計劃一律。

重劃耕地與增加農產

王 乃 式

中國農民第七卷第一二期

三十一年九月三十日出版

土地重劃，英語叫 (Replotting of Land) 就是因一定地區裏的地段面積太小，形式不整，不合經濟使用，而將其全區內的土地，混合整理，重行劃分為適宜的地段，以分配於原業主，並改善該區的交通，衛生，灌溉等公共設備，以增進土地利用效能的意思：

我國耕地，因歷史的繼承分割與不斷的抵押轉賣，到今天已是細碎破爛，不便利用，今後如欲接受機器文明，增加生產，提高全民的物質生活水準，那麼「重劃耕地」實為我們第一步應該作的事。

關於施行土地重劃的程序和方法，我國已經參酌各國的先例，依照自己的國情，在土地法總則編及土地使用編中分別詳為規定，不過自民國十九年土地法公布到現在已十有餘年，自二十五年國府明令施行以來，亦已七年，而實際上各地舉辦土地重劃的，實不多睹，立法而不實行，即損失立法的尊嚴，現在我們展望我國耕地重劃，應有深切的警覺。

政府為了促進土地的利用，增加國民的總收入起見，對於不合經濟使用的耕地，應積極的實行重劃，至於土地重劃費用的負擔問題，應參照波蘭、荷蘭等國的制度，將這些費用，或由國家負擔一部，或由國家先行墊付，由人民分期攤還。

抗戰以來，戰區擴大，戰場及其附近的田

地，大多經毀滅廢舍蕩然，戰後的翻地重劃，更加了一重要，適當面積的耕地是使用機器增加農產的先決條件，因此我們須要「重劃耕地」。

德國農業金融制度

文 浩 然

中國農民第二卷第一二期

三十一年九月三十日出版

所謂農業金融乃指用於農業之資金通融，包括農業信用及農業保險，前者占其中之最重要部分，農業信用又可分為對人信用及對物信用二類，在德國，後者係以抵押信用為內容。

德國抵押協會始於1779年，實為創舉信用合作社則由徐爾采（Herman Schulze）氏創辦於1850年，至於農業信用合作社則始於1860年，自此以後，他國始有同性質之合作社。

至於業務方面，1938年，共有農業信用社18,121所，社員1,997,382名，若以土地面積

及人口總數比，則德國實為當今任何國所不及，又其營業額3,594,127,000佛郎，他國尤有望塵莫及之感，就抵押信用而言，1930年，未償債券值752,200,000馬克，各國與德之差尤大。

上述之優良成績皆基於其良好之農業金融制度，德國農業金融制度極有系統而且組織嚴密，其農業金融體系，以公共機關為主幹，為領導；以私營機關為輔助，為翼從，因此可以統制整個體系，以謀全國農民之利益，而以上有各級聯合會，以集於全國聯合會；私人機關亦有其全國聯合會，各種全國聯合會之上有中央政府設立之金庫，或銀行，於是國家之操縱異常便利，基層機關多兼管各種業務，中級機關則行分工而加以聯繫，最上級又從而統一之，故運用頗為靈活，各機關之統制握於社員或股東之手，而其經營則由專家主持，故民主與效能均能顧到，如欲建立完好之農業金融體系，德國之良法美意，實有參考之必要。

編 後

本刊自四卷起，由月刊改為三期合刊，其原因一方面固然因為受經費限制，但是另一方面我們還是想着，以為在發稿到出版中間，要是能放着有三個月的停滯期間，應當可以使本刊以後能按期送到諸位面前，至少也不致像以前那樣，脫期過久。但，為了戰時印刷的困難。使我們這小小的願望，在四卷剛開始的第一期，就嘗受到失望，本期原定九月出版，編者在八月間就發給付印，可是等到牠出版的時候，已是十二月底，而和讀者見面的時候，時光荏苒，却已是一九四四年的元旦了。

編者除對全國讀者，深致無限歉意外，對至今還臉着在印刷所鉛字房裏的四卷^四五^五六^六期（稻作專號）稿件，祇有苦笑，但是編者深願竭最大的努力，去克服這困難。以答諸位讀者的期望。

本期農藝化學專號，執筆者，都是專家，在專家筆下寫出來的專門著作，當然是很值得一般從事農業工作者的參考和閱讀的。中間幾篇研究試驗報告，更是作者若干年來的心血結晶，是具有相當價值的。

本期集稿，承前省農事試驗場技正兼農化課主任林景亮先生盡力幫忙，謹致謝忱。

中央銀行 經濟彙報

本埠總經理：新中國文化社（夫子池第一二一號）
 外埠總經理：新中國文化社（磁器街三十九號）
 代售處：全國各大書局及雜誌公司

第八卷 第三期 要目

（本期刊查證安渝誌字第一〇三號）

抗戰時期之外匯管理與匯市動態	孔祥熙
論我國戰時公債政策之檢討	褚一飛
論我國戰後關稅改進問題（續）	袁梅因
論我國戰時公債政策之檢討	呂調陽
日滿軍需物資概論	陳啓源
論我國戰時關稅改進問題	馬毅
論我國戰時關稅改進問題（續）	丘斌
「班考」或「尤尼塔」	郭榮生
英美通商計劃	陳新
英下院對國際通商問題辯論摘要	郭榮生
中央銀行成都分行開辦契據交換之始末	郭榮生
甘肅棉業概況	郭榮生
抗戰時期之安徽地方銀行	郭榮生
各地經濟市況	郭榮生
最近經濟雜訊	郭榮生
經濟法規輯要	郭榮生
國內外經濟大事記	郭榮生
半月來經濟資料索引	郭榮生

第八卷 第五期 要目

（本期刊查證安渝誌字第一一一號）

戰爭之經濟因素	劉大鈞
論中英美新約中之最惠國條款	趙在田
暴日可以利用南洋資源歟？	蒲耀瓊
論我國預算編製機關之設置問題	王延超
建立國營再保險機構之必要	龔祖遂
奧太基政策之研究	楊爾埕
黑克斯價值與資本之理論（上）	鍾滄恩
李加圖著創辦國立銀行的計劃	鄭學稼
西北農業現況及其發展	賀知新
抗戰時期之雲南官道新銀行	郭榮生
甘肅棉業概況（續）	郭榮生
各地經濟市況	郭榮生
最近經濟雜訊	郭榮生
經濟法規輯要	郭榮生
國內外經濟大事記	郭榮生
半月來經濟資料索引	郭榮生

第八卷 第四期 要目

（本期刊查證安渝誌字第一〇五號）

從純粹經濟觀點論戰時公債之理論根據	郎志陶
關於經濟統計課程的商榷	褚一飛
英國戰時公債政策之檢討	袁梅因
論我國戰後關稅改進問題（續）	呂調陽
最惠國條款與最近國際貿易實踐	陳啓源
決戰時期各國糧食問題	馬毅
廣東直接稅概況	丘斌
抗戰時期之西康省銀行	郭榮生
抗戰時期之湖南經濟建設	陳新
西北林業現況及其發展	郭榮生
各地經濟市況	郭榮生
最近經濟雜訊	郭榮生
經濟法規輯要	郭榮生
國內外經濟大事記	郭榮生
半月來經濟資料索引	郭榮生

本處叢書出版

田賦徵實概論	宋同福編 定價叁拾元
十年來中國金融史略	郭家麟、郭榮生、丁鶴編 定價肆拾元
日本戰時經濟概況	馬毅編 定價叁拾元

匯兌之理論與實務	潘世傑編 定價伍拾元
金融法規續編	趙應編 定價拾元

中央銀行經濟研究處印行

本埠每冊一元正
 外埠每冊一元二角
 郵費在內
 定價如左
 每冊一元
 加郵費二角
 費加每欲一定郵
 二掛冊掛成價費
 元號另號如加照

編印者：中央銀行經濟研究處

中央銀行 經濟彙報

本埠代售處：新中國文化社（夫子池第一二一號）
 外埠代售處：新中國文化社（磁器街三十九號）
 全國各大書局及雜誌公司

第七卷 第二十一期 目要

戰後經濟衰落狀態	趙迺博
戰後復員經濟建設問題	丘斌存
國際貿易清算制度之研究（續七卷十期）	楊爾埕
凱恩斯的貨幣理論（中）	鍾淦恩
馬來亞華僑經濟概況（續七卷十期）	姚枬
棉花之將來	王章麟譯
印度工業概況	段文燕
印度農業概況	余顯賢
印度經濟概況	陳封雄
各地經濟市況	
最近經濟市況	
經濟法規輯要	
國內外經濟大事記	
半月來經濟資料索引	

第七卷 第十一期 目要

戰後經濟衰落狀態	趙迺博
戰後復員經濟建設問題	丘斌存
國際貿易清算制度之研究（續七卷十期）	楊爾埕
凱恩斯的貨幣理論（中）	鍾淦恩
馬來亞華僑經濟概況（續七卷十期）	姚枬
棉花之將來	王章麟譯
印度工業概況	段文燕
印度農業概況	余顯賢
印度經濟概況	陳封雄
各地經濟市況	
最近經濟市況	
經濟法規輯要	
國內外經濟大事記	
半月來經濟資料索引	

第八卷 第二期 目要

（號〇七七第字誌安渝證查審期本）

泛論戰時工礦管制政策	曹立瀛
主計經費獨立論	黎懋常
論中英美新約中有關內國待遇之條款	趙在田
戰後我國公共工程政策試論	余長河
漢代幣制	許育英
淪陷前荷印經濟外交政策之演進	楊爾埕譯
論經濟自足	譚壽清譯
抗戰中之湖北省銀行	郭榮生
世界煤之儲藏與生產	陳遜
川康食糖專賣後籌辦農貸之經過	鄧文烈
各地經濟市況	
最近經濟市況	
經濟法規輯要	
國內外經濟大事記	
半月來經濟資料索引	

第八卷 第一期 目要

（號二三七第字誌安渝證查審期本）

為時論主張變更當前匯率者進一解	程紹德
人口普查與物價管制	劉大音
推行儲蓄與增加生產	楊國楨
王安石的整理田賦政策	郭垣
國際貿易理論之比較研究	陳啓運譯
淪陷前荷印經濟外交政策之演進（續）	楊爾埕譯
各國合作金融制度概述	章景瑞譯
廣西重要特產產銷概況	侯冕
貴州地方財政概況	丁道謙
各地經濟市況	
最近經濟市況	
經濟法規輯要	
國內外經濟大事記	
半月來經濟資料索引	

本報每冊定價：四元正
 半年定價：十四元正
 全年定價：二十八元正
 郵費在內
 欲購者請向本報或各代售處接洽
 地址：重慶市中二路中央銀行經濟研究所

編印者：中央銀行經濟研究所

第七卷 第八期 要目

孔總裁就任十週年紀念專號

林主席訓詞	蔣委員長訓詞	各部會長官暨本行理監事副總裁演詞	孔總裁答詞	本行同人頌詞
孔總裁領導下十年來之中央銀行	十年來中央銀行之業務	十年來中央銀行之發行業務	十年來中央銀行經理之國庫業務	十年來中央銀行機構之變遷
十年來中央銀行之稽核工作	十年來中央銀行之人事行政	十年來中央銀行之經濟研究工作	中央銀行縣鄉銀行業務督導處之工作檢討和展望	國府十年記
巡迴督導西北中央銀行各分行之觀感	從十年來之中央銀行想到法幣政策	十年來中央銀行之人事管理	中央銀行與金融統制	中央銀行之醫務
中央銀行桂林分行五年來重要任務概述	中央銀行貴陽分行成立以來之回顧	中央銀行開封分行抗戰六年來之動態	十年來中央銀行職能的突飛猛進	紀念孔總裁就任十週年感言
由十年來之中央銀行想到抗戰建國的要素	八年來之中央信託局（附統計表）	中央銀行統計圖表		
陳行	郭錦坤	李駿	呂咸	范鶴言
梁平	王鍾	陳炳章	李嘉隆	譚光
許大純	金國賢	葉宗高	鄒循怡	閻振田
吳光明	彭憲	吳木景	安益文	許振聲
劉銘善				

第七卷 第十期 要目

戰後世界經濟合作	生產資源分配與投資方面控制	國防的土地政策與平均地權	凱恩斯的貨幣理論（上）	馬來亞華僑經濟概況	國際貿易清算制度之研究（續）	美國之建設金融公司	抗戰期中之河南農工銀行	甯夏水利事業概況	世界鎊之產銷概況	陝西金融網之分佈情形	各地經濟市况	最近經濟雜訊	經濟法規輯要	國內外經濟大事記	半月來經濟資料索引
劉大鈞	宋則行	郭漢鳴	鍾汝恩	姚桐	楊爾埏	孟長泳	郭榮生	朱耀初	陳啓運	陳封雄					

第七卷 第九期 要目

對於盟國糧食會議進一步	國人對於購買兩種同盟	勝利公債應有之認識	對於限價標準問題之商榷	我國戰時物價總檢討	國際貿易清算制度之研究（七卷六期）	蘇聯烏拉爾區的工業建設	戰後之世界貿易	抗戰期中之廣西銀行	廣西省推行公庫制度之概況	抗戰期中之廣西經濟建設	各地經濟市况	最近經濟雜訊	經濟法規輯要	國內外經濟大事記	半月來經濟資料索引
楊蔚	熊國清	毛焯	饒榮春	楊爾埏	紀乘之	呂大年	郭榮生	楊承厚	陳遜						

本報零售每份四分
 訂閱半年二元正
 訂閱一年四元正
 郵費在內
 欲掛號者請向本報掛號
 每份加掛號費二分
 加掛號費二元

編印者：中央銀行經濟研究處

新學生成刊號

次目

畫版	鐵工.....趙聰	長沙乾元宮.....趙聰	青年論壇	現實，科學，民主.....黃元起	「尊師重道」.....周憲文	談青年自學問題.....辛木	專科講座	國防物理學講座.....方耿譯	社會進化史講座.....高素明編述	各科知識叢談	科學方法漫談.....許是祥	怎樣學習數學.....莫非斯	化學和人類生活.....葉勤譯	三個尋常的問題.....周式耕	文藝	「鋼鐵是怎樣鍊成的」.....王慶譯	田間——吹號角的詩人.....魯矛	海洋的懷念(散文).....華京	燈火(詩).....符邨	我們造船的一羣(小說).....無垢譯	本刻點線面.....趙聰	遊記	歐遊拾憶.....西岑	語文研究	新文章講話.....曹秉仁	漫談英語學習.....彭煥	英文報紙閱讀示範.....雙齡
----	-----------	--------------	------	------------------	----------------	----------------	------	-----------------	-------------------	--------	----------------	----------------	-----------------	-----------------	----	--------------------	-------------------	------------------	--------------	---------------------	--------------	----	-------------	------	---------------	---------------	-----------------

成二費郵加另埠外元八册每 號七四前壇佛生縣贛 社版出氣正華中

報會會學農華中

版出期五七一第

「定價」	每册收印刷本成十二元本會普通會員減半
一、大豆栽培之研究	馬育華 王綬
二、雲藻屬花粉粒形態之研究	孫逢吉 胡式儀
三、雲藻屬之雜種優勢	孫逢吉 孫逢吉
四、四川重慶附近之一灰化黃壤	陳方濟 華榮生
五、施肥對於小麥的廢度及終極作用之影響	羅登義 吳志華
六、黑花小豆之營養研究	羅登義
「通訊處」	重慶千嵐垣一〇四號本會

民農國中

目要期四第卷三第

(號二四〇一第字誌安渝)

試擬農民政策綱領草案	朱劍農
試論耕者有其田	祝公健
農工業生產品結合的原則	余長河
農村工業與合作社	吳藻溪譯
農業工業化與合作化	李仁柳
論目前糧政之改進	張柱
防旱重於救災	林景亮
戰時美國物價管理之趨勢	何宜武
合作事業與社會經濟國防(續)	壽勉成
租佃問題在鄂西	楊韶巖
元十五年全訂預	元五售零
行印會究研濟經民農國中	(號五卅家羅下慶重)

福建農業月刊

第四卷 第一三三期

民國三十二年十月一日出版

轉載本刊譯述文字，請註明轉載本刊某卷某期

編輯：福建省農林處農業經濟研究室

印刷：永安風行印刷分社

發行：福建省農林處
永安 上吉山

總經售：立達書店
永安 中正路

全國各大書局

預定：全年三十二元郵費六元（半年不定）

零售：每册十元郵費六角

優待：學校機關圖書館及本處通訊員
全年二十四元郵費二元四角（半年及零售不優待）

廣告價目：

等級	地位	全頁	半頁	四分之一頁
甲等	封面內面	一百元	五十元	—
乙等	底封面外頁	六十元	三十元	二十元
丙等	正文後	四十元	二十元	十五元

備註：以上價目係按期計算，長期登載價目從優另議。

