

年

卷

第

13

第

4-5

期

凍前灌水與小麥冬害之研究

北平農事試驗場

莊巧生 翁塚權次郎

一、緒言

河北北部為我國冬小麥區域之北限，冬季氣候寒冷乾燥，小麥常受損害，輕則草葉枯黃，重則瀕於全部死滅，實木區域亦作之一大障礙。越冬期中之枯損或稱冬害 (Winter injury)，就本區域言，固由於緯度高冬季氣候寒冷所致，但據歷年觀察，該時期土壤水分之多寡與冬害發生之輕重，似有連帶關係。Kates (5) 將種在 20 至 50% 水分含量之土壤中之小麥，予以數小時零下 13.0 至 31.0 之低溫處理，發現土壤含水量多者受害發生較早，但其擴展情形則不若水分少者為速。氏之解釋為土壤水分少時麥株活力遲滯，對於寒冷環境具有保護作用，故受害較晚，而含水量多之土壤因水之比熱較粒為大，土壤之低降較緩，故受害較輕。Martin (10) 謂乾旱土壤可以增進小麥之越冬能力。Tarsac (4) 於小麥生長初期保持土壤水分於各種不同之含量，其越冬株數率與土壤水分之多少成反比。Tyndal (12) 用 4.0% 之溫度硬化首種品種歷十四日，分其土壤水分為 14.3%、23.2% 及 33.2% 三種，硬化終了時復將第一二兩種水分處理各劃為兩半，以其一半加水至 33.2%，然後連同原有者同時放入低溫器，處理七小時，溫度為零下 11.9°，結果處理時土壤水分少者越冬株數率顯著減少，而低溫處理時均為 33.2% 者，不論其在硬化時土壤水分之多少土壤水分，都無甚差異。氏更於相同之土壤水分中 (指在低溫處理時) 略為延長處理時間，使其

土壤與水分少者相等，則其越冬株數率反不及硬化時土壤水分少者為高，證明因低溫處理時土壤水分多寡所生越冬株數率之不同，乃土壤溫度之差異所致。Hill 與 Solomon (3) 及 Salmon (13) 取麥類作物為材料，分種於乾、尚濕、極濕之土壤中行低溫處理，發現土壤乾者受害較大，氏等更間接證明此等差異乃濕土中水分之比熱與潛熱使土壤溫度變化遲滯之結果。Patt (11) 將春播麥類作物種在 20% 保水量之土壤中，依低溫處理時預先調節其保水量為 10%、20% 及 30% 三種，結果活率率與土壤水分成正比。氏又將種在 10%、20% 及 30% 三種水分之土壤上之麥類作物於低溫處理之先同時加水至 20% 保水量，則處理間的耐霜性並無顯著之差異，綜合前人研究結果，小麥生長環境中水分少時對於耐寒或耐霜性為有利，而土壤水分多者，則有妨礙植株充分硬化 (Hardening) 之趨勢，但在同一硬化情形下，土壤水分之多少足以左右土壤溫度之變化，因而影響冬害或霜害之程度。就一般情形言，土壤水分之後一作用較前一作用為明顯，故有上述種種現象之發生。本文乃就北平氣候環境下研究土壤在凍結前灌水對於小麥越冬之影響，着重土壤水分土壤溫度之關係，以為防止冬害實施之參考。

二、材料及方法

民國三十五年在北平農事試驗場舉辦，分在溫室近旁及田間試驗，在溫室近旁置長六尺寬三尺深五寸之木框二個，內裝沖積黃土。用預先發芽之華農一號種子播植其中，株距一寸，覆土與框平，以一框灌水，一框不灌水，不灌水區僅於三十五年十月十九日移種時行灌溉，並盡量排除因降雨及積雪所可能增加之水分。灌水區除移種期外，復於十二月一日、十月十二日、二月三日、二月二十八日及三月二十一日各灌水一次，使其經常保持凍結至地表。各區放自記土壤溫度計一個，將其感溫器埋入地表下二至四厘米處，而置記錄器於溫室內，蓋小麥草之生長點普通在地表下二至四厘米間，埋設感溫器於該處，藉以測知生長點附近之溫度變化。並於各區地表下二及四厘米處分插曲管溫度計，每日於日出時及午後一時半觀測兩次，(前者近於最低溫度，後者近於最高溫度) 以為對照。二月下旬以前每遇強風集葉或吹散土砂以及積雪時，均隨予防範或整補，力求觀測記錄之可靠，三月以後則任其自然，以觀其在自然狀況下所受之影響。

同時為觀察北平附近小麥越冬多狀況，枯損時期及凍前灌水處理之效果等，在田間舉行試驗，取華農五號、華農一號、及燕大八一七號為材料，分凍前灌水與不灌水兩處理。灌水區於凍結前十一月二十九日灌水一次，灌水量為四十公升。自十二月三日至翌年三月二十一日分八次掘取麥株，每次十株，調查各時期之枯損情形及其根部發育狀況。在此試驗之近旁，另有小麥試驗，亦有凍前灌水與不灌水之處理，按期記載其草數，藉以觀測灌水對於多害之影響。冬害之大小以越

凍前灌水與小麥冬害之研究

表一：灌水及不灌水區在各種情形下平均一日間表土(2—4 厘米)溫度之變化(°C.)

時間	A		B		C		D	
	灌	不灌水	灌	不灌水	灌	不灌水	灌	不灌水
下午1時	-0.6	6.1	-1.8	4.6	-1.4	-0.8	6.0	16.4
2	0.0	6.7	-1.3	5.5	-1.3	-0.6	7.0	13.1
3	0.2	6.2	-1.1	4.4	-1.2	-0.6	6.7	14.9
4	-0.2	3.6	-1.1	1.5	-1.3	-0.7	4.8	13.8
5	-0.5	0.3	-1.5	1.8	-1.3	-0.7	2.3	5.9
6	-1.1	-3.0	-1.8	-5.0	-1.3	-0.9	0.9	1.6
7	-2.2	-5.1	-2.5	-6.7	-1.3	-1.0	-0.1	-1.5
8	-3.2	-6.1	-3.4	-7.6	-1.3	-1.1	-0.5	-3.5
9	-4.2	-6.8	-4.2	-8.2	-1.3	-1.2	-1.1	-4.2
10	-5.2	-7.3	-4.8	-8.7	-1.4	-1.3	-1.6	-4.7
11	-6.1	-8.1	-5.1	-9.0	-1.4	-1.4	-2.2	-4.9
上午0時	-7.0	-8.7	-5.5	-9.8	-1.4	-1.5	-2.9	-5.8
1	-7.6	-9.2	-6.0	-10.8	-1.4	-1.6	-3.6	-6.4
2	-8.1	-9.5	-6.5	-11.4	-1.4	-1.6	-4.1	-6.8
3	-8.6	-9.8	-6.7	-11.7	-1.5	-1.7	-4.7	-7.4
4	-9.0	-10.3	-7.0	-11.5	-1.5	-1.7	-5.2	-7.7
5	-9.4	-10.7	-7.4	-11.9	-1.5	-1.7	-5.4	-7.6
6	-9.8	-11.1	-7.7	-12.3	-1.5	-1.7	-5.7	-7.8
7	-10.2	-11.5	-7.9	-12.4	-1.5	-1.8	-6.1	-7.9
8	-10.5	-11.8	-8.1	-12.7	-1.6	-1.8	-5.5	-5.1
9	-9.5	-9.7	-7.7	-10.4	-1.6	-1.7	-2.6	0.8
10	-6.5	-4.5	-5.9	-4.8	-1.6	-1.6	-1.2	6.8
11	-3.8	-0.8	-4.3	-0.5	-1.5	-1.4	-0.3	11.0
12	-2.1	-3.9	-3.0	3.4	-1.4	-1.1	3.8	16.0

附註 A. 無降雪及表土飛散而低溫(-10°C以下)之十一日平均。

B. 薄雪(0.5-3.0厘米不等)狀態下七日之平均。

C. 積雪九厘米以上時四日之平均。

D. 強風吹散土砂時四日之平均。

年·月·日	時間(時：分)	
	灌水	不灌水
35.12.28	0:00	1:00
29	0:00	0:40
30	0:40	3:00
38.1.1	0:00	0:00
8	3:0	11:50
14	4:20	7:15
2	5:40	8:00
3	8:50	11:40
5	4:00	8:30
6	4:50	9:00
8	0:00	3:15
總計	31:20	64:10
平均	2:50	5:50

表二：無降雪及土砂飛散等障礙表土(2-4厘米)溫度降至-10°C以下之時間

冬凍數百分率表示之。

凍前灌水區 = 凍前數 × 100

一、氣溫低降時麥莖生長點附近表土溫度之變化
三十五年十二月二十七日至三十六年二月八

三、試驗結果

日間，選取無降雪及表土飛散等觀察障礙而低溫之十一日，測定表土下二至四厘米麥莖生長點附近之溫度變化，結果如表(一)A。

灌水區於中午時甚少升至0°C以上而不灌水區則上昇甚高，但不灌水區隨氣溫之低落而急速下降，夜間之溫度恆較灌水區為低，其最低溫度約在上午八時前。十一日間平均最低溫度灌水區為-10.5°C，不灌水區為-11.8°C。二月三日之溫度最低，灌水區為-12.7°C，不灌水區為-14.5°C。由此可知灌水可以減小一日間表土溫度之變化，提高地表下二至四厘米間之最低溫度。其次比較其降至-10.0°C以下之時間，如表(二)所示。十一日間合計，灌水區為2小時20分，不灌水區為3小時10分，每日平均按上列順序為2小時50分及5小時20分，可見因灌水而縮短低溫之時間至為明顯。

二、積雪與表土溫度之變化

灌水區融雪較不灌水區遲緩，因灌水區雖於中午亦鮮昇至0°C以上者。表(一)B乃自一月十七日至二月十四日選取積有薄雪(0.5至6.0厘米不等)之七日，將灌水區之積雪任其自然不加掃

灌水區於中午時甚少升至0°C以上而不灌水區則上昇甚高，但不灌水區隨氣溫之低落而急速下降，夜間之溫度恆較灌水區為低，其最低溫度約在上午八時前。十一日間平均最低溫度灌水區為-10.5°C，不灌水區為-11.8°C。二月三日之溫度最低，灌水區為-12.7°C，不灌水區為-14.5°C。由此可知灌水可以減小一日間表土溫度之變化，提高地表下二至四厘米間之最低溫度。其次比較其降至-10.0°C以下之時間，如表(二)所示。十一日間合計，灌水區為2小時20分，不灌水區為3小時10分，每日平均按上列順序為2小時50分及5小時20分，可見因灌水而縮短低溫之時間至為明顯。

二、積雪與表土溫度之變化

灌水區融雪較不灌水區遲緩，因灌水區雖於中午亦鮮昇至0°C以上者。表(一)B乃自一月十七日至二月十四日選取積有薄雪(0.5至6.0厘米不等)之七日，將灌水區之積雪任其自然不加掃

除，而不灌水區則隨時除雪（以免雪水使表土上層凍結）所得之結果，雖為不甚合理之比較，但與表（一）A相參照，亦可表示薄雪對於表土溫度之影響。在此狀態下不灌水區地表下二至四厘米平均一日間最高溫度昇至5.8°C，最低時降至-1.7°C，而灌水區則為-1.1°C及-3.1°C，薄雪之保溫作用頗為明顯。

三十六年一月十九夜降雪，連續至二十、二十一兩日，其積雪量於二十日上午八時為10厘米，下午二時為20厘米，二十二日上午八時為15厘米，二十三日中午為9厘米。在此期間為調查積雪下表土溫度之變化，兩區間均未加掃除，結果如表（一）C，灌水區較不灌水區在地表下二至四厘米處溫度之變化稍小，惟均在-0.3°C—2.0°C之間，而同時期內平均最高最低氣溫之變化為-1.8°C至-12.8°C，前者溫度變異量僅1.8°C，後者達7.9°C，顯然可見積雪之保溫作用。

三、強風吹散土砂時表土溫度之變化

河北北部冬季常有強風使上層表土乾燥，漸失其凍結力，而呈粉末狀態，風蝕現象（Wind erosion）頗為普遍。本試驗區自開始至二月底均不斷加以修整，防止因表土飛散所生之影響。但自三月以後強風發生較頻，為觀察表土飛散之影響，在不使自記溫度計之感溫器露出地表之情形下任其自然，發現灌水區因凍結至地面，不易為風吹失其表土，而不灌水區則頗有損失。表（一）D乃三月二日午後六日午前有強風來襲之四日平均一日間表土溫度之變化。此時氣溫已頗上昇，午間灌水區土溫平均為7.0°C，不灌水區為13.4°C，至夜間則急速降低，灌水區平均

為-6.1°C，不灌水區為-7.5°C，與二月一日及三月七日之土溫變化相比較確有不同，尤以不灌水區為甚，設於嚴寒期發生風蝕現象，則其影響必更嚴重。

四、多季氣溫與表土（二至四厘米）溫度之關係
根據上述種種情形，可以推斷全冬期間灌水區之表土溫度變化較不灌水區為小，表（三）即其明證。灌水區之旬別平均最低溫度恆較不灌水區為高，其最高溫度則較不灌水區為低。氣溫變化對於兩區土溫之影響並不相同，尤以最高溫度之變化為然。為明瞭本年度冬季氣溫對於二至四厘米表土溫度之關係，選擇無降雪，積雪及強風之三十四日（表四），取其最高最低溫度與氣溫相比較。灌水區土溫對氣溫之相關係數 r_1

$r_1 = 0.933 \pm 0.0153$, $r_2 = 0.933 \pm 0.0090$, $r_3 = 0.933 \pm 0.0153$, $r_4 = 0.933 \pm 0.0153$, $r_5 = 0.933 \pm 0.0153$, $r_6 = 0.933 \pm 0.0153$, $r_7 = 0.933 \pm 0.0153$, $r_8 = 0.933 \pm 0.0153$, $r_9 = 0.933 \pm 0.0153$, $r_{10} = 0.933 \pm 0.0153$, $r_{11} = 0.933 \pm 0.0153$, $r_{12} = 0.933 \pm 0.0153$, $r_{13} = 0.933 \pm 0.0153$, $r_{14} = 0.933 \pm 0.0153$, $r_{15} = 0.933 \pm 0.0153$, $r_{16} = 0.933 \pm 0.0153$, $r_{17} = 0.933 \pm 0.0153$, $r_{18} = 0.933 \pm 0.0153$, $r_{19} = 0.933 \pm 0.0153$, $r_{20} = 0.933 \pm 0.0153$, $r_{21} = 0.933 \pm 0.0153$, $r_{22} = 0.933 \pm 0.0153$, $r_{23} = 0.933 \pm 0.0153$, $r_{24} = 0.933 \pm 0.0153$, $r_{25} = 0.933 \pm 0.0153$, $r_{26} = 0.933 \pm 0.0153$, $r_{27} = 0.933 \pm 0.0153$, $r_{28} = 0.933 \pm 0.0153$, $r_{29} = 0.933 \pm 0.0153$, $r_{30} = 0.933 \pm 0.0153$, $r_{31} = 0.933 \pm 0.0153$, $r_{32} = 0.933 \pm 0.0153$, $r_{33} = 0.933 \pm 0.0153$, $r_{34} = 0.933 \pm 0.0153$, $r_{35} = 0.933 \pm 0.0153$, $r_{36} = 0.933 \pm 0.0153$, $r_{37} = 0.933 \pm 0.0153$, $r_{38} = 0.933 \pm 0.0153$, $r_{39} = 0.933 \pm 0.0153$, $r_{40} = 0.933 \pm 0.0153$, $r_{41} = 0.933 \pm 0.0153$, $r_{42} = 0.933 \pm 0.0153$, $r_{43} = 0.933 \pm 0.0153$, $r_{44} = 0.933 \pm 0.0153$, $r_{45} = 0.933 \pm 0.0153$, $r_{46} = 0.933 \pm 0.0153$, $r_{47} = 0.933 \pm 0.0153$, $r_{48} = 0.933 \pm 0.0153$, $r_{49} = 0.933 \pm 0.0153$, $r_{50} = 0.933 \pm 0.0153$, $r_{51} = 0.933 \pm 0.0153$, $r_{52} = 0.933 \pm 0.0153$, $r_{53} = 0.933 \pm 0.0153$, $r_{54} = 0.933 \pm 0.0153$, $r_{55} = 0.933 \pm 0.0153$, $r_{56} = 0.933 \pm 0.0153$, $r_{57} = 0.933 \pm 0.0153$, $r_{58} = 0.933 \pm 0.0153$, $r_{59} = 0.933 \pm 0.0153$, $r_{60} = 0.933 \pm 0.0153$, $r_{61} = 0.933 \pm 0.0153$, $r_{62} = 0.933 \pm 0.0153$, $r_{63} = 0.933 \pm 0.0153$, $r_{64} = 0.933 \pm 0.0153$, $r_{65} = 0.933 \pm 0.0153$, $r_{66} = 0.933 \pm 0.0153$, $r_{67} = 0.933 \pm 0.0153$, $r_{68} = 0.933 \pm 0.0153$, $r_{69} = 0.933 \pm 0.0153$, $r_{70} = 0.933 \pm 0.0153$, $r_{71} = 0.933 \pm 0.0153$, $r_{72} = 0.933 \pm 0.0153$, $r_{73} = 0.933 \pm 0.0153$, $r_{74} = 0.933 \pm 0.0153$, $r_{75} = 0.933 \pm 0.0153$, $r_{76} = 0.933 \pm 0.0153$, $r_{77} = 0.933 \pm 0.0153$, $r_{78} = 0.933 \pm 0.0153$, $r_{79} = 0.933 \pm 0.0153$, $r_{80} = 0.933 \pm 0.0153$, $r_{81} = 0.933 \pm 0.0153$, $r_{82} = 0.933 \pm 0.0153$, $r_{83} = 0.933 \pm 0.0153$, $r_{84} = 0.933 \pm 0.0153$, $r_{85} = 0.933 \pm 0.0153$, $r_{86} = 0.933 \pm 0.0153$, $r_{87} = 0.933 \pm 0.0153$, $r_{88} = 0.933 \pm 0.0153$, $r_{89} = 0.933 \pm 0.0153$, $r_{90} = 0.933 \pm 0.0153$, $r_{91} = 0.933 \pm 0.0153$, $r_{92} = 0.933 \pm 0.0153$, $r_{93} = 0.933 \pm 0.0153$, $r_{94} = 0.933 \pm 0.0153$, $r_{95} = 0.933 \pm 0.0153$, $r_{96} = 0.933 \pm 0.0153$, $r_{97} = 0.933 \pm 0.0153$, $r_{98} = 0.933 \pm 0.0153$, $r_{99} = 0.933 \pm 0.0153$, $r_{100} = 0.933 \pm 0.0153$, $r_{101} = 0.933 \pm 0.0153$, $r_{102} = 0.933 \pm 0.0153$, $r_{103} = 0.933 \pm 0.0153$, $r_{104} = 0.933 \pm 0.0153$, $r_{105} = 0.933 \pm 0.0153$, $r_{106} = 0.933 \pm 0.0153$, $r_{107} = 0.933 \pm 0.0153$, $r_{108} = 0.933 \pm 0.0153$, $r_{109} = 0.933 \pm 0.0153$, $r_{110} = 0.933 \pm 0.0153$, $r_{111} = 0.933 \pm 0.0153$, $r_{112} = 0.933 \pm 0.0153$, $r_{113} = 0.933 \pm 0.0153$, $r_{114} = 0.933 \pm 0.0153$, $r_{115} = 0.933 \pm 0.0153$, $r_{116} = 0.933 \pm 0.0153$, $r_{117} = 0.933 \pm 0.0153$, $r_{118} = 0.933 \pm 0.0153$, $r_{119} = 0.933 \pm 0.0153$, $r_{120} = 0.933 \pm 0.0153$, $r_{121} = 0.933 \pm 0.0153$, $r_{122} = 0.933 \pm 0.0153$, $r_{123} = 0.933 \pm 0.0153$, $r_{124} = 0.933 \pm 0.0153$, $r_{125} = 0.933 \pm 0.0153$, $r_{126} = 0.933 \pm 0.0153$, $r_{127} = 0.933 \pm 0.0153$, $r_{128} = 0.933 \pm 0.0153$, $r_{129} = 0.933 \pm 0.0153$, $r_{130} = 0.933 \pm 0.0153$, $r_{131} = 0.933 \pm 0.0153$, $r_{132} = 0.933 \pm 0.0153$, $r_{133} = 0.933 \pm 0.0153$, $r_{134} = 0.933 \pm 0.0153$, $r_{135} = 0.933 \pm 0.0153$, $r_{136} = 0.933 \pm 0.0153$, $r_{137} = 0.933 \pm 0.0153$, $r_{138} = 0.933 \pm 0.0153$, $r_{139} = 0.933 \pm 0.0153$, $r_{140} = 0.933 \pm 0.0153$, $r_{141} = 0.933 \pm 0.0153$, $r_{142} = 0.933 \pm 0.0153$, $r_{143} = 0.933 \pm 0.0153$, $r_{144} = 0.933 \pm 0.0153$, $r_{145} = 0.933 \pm 0.0153$, $r_{146} = 0.933 \pm 0.0153$, $r_{147} = 0.933 \pm 0.0153$, $r_{148} = 0.933 \pm 0.0153$, $r_{149} = 0.933 \pm 0.0153$, $r_{150} = 0.933 \pm 0.0153$, $r_{151} = 0.933 \pm 0.0153$, $r_{152} = 0.933 \pm 0.0153$, $r_{153} = 0.933 \pm 0.0153$, $r_{154} = 0.933 \pm 0.0153$, $r_{155} = 0.933 \pm 0.0153$, $r_{156} = 0.933 \pm 0.0153$, $r_{157} = 0.933 \pm 0.0153$, $r_{158} = 0.933 \pm 0.0153$, $r_{159} = 0.933 \pm 0.0153$, $r_{160} = 0.933 \pm 0.0153$, $r_{161} = 0.933 \pm 0.0153$, $r_{162} = 0.933 \pm 0.0153$, $r_{163} = 0.933 \pm 0.0153$, $r_{164} = 0.933 \pm 0.0153$, $r_{165} = 0.933 \pm 0.0153$, $r_{166} = 0.933 \pm 0.0153$, $r_{167} = 0.933 \pm 0.0153$, $r_{168} = 0.933 \pm 0.0153$, $r_{169} = 0.933 \pm 0.0153$, $r_{170} = 0.933 \pm 0.0153$, $r_{171} = 0.933 \pm 0.0153$, $r_{172} = 0.933 \pm 0.0153$, $r_{173} = 0.933 \pm 0.0153$, $r_{174} = 0.933 \pm 0.0153$, $r_{175} = 0.933 \pm 0.0153$, $r_{176} = 0.933 \pm 0.0153$, $r_{177} = 0.933 \pm 0.0153$, $r_{178} = 0.933 \pm 0.0153$, $r_{179} = 0.933 \pm 0.0153$, $r_{180} = 0.933 \pm 0.0153$, $r_{181} = 0.933 \pm 0.0153$, $r_{182} = 0.933 \pm 0.0153$, $r_{183} = 0.933 \pm 0.0153$, $r_{184} = 0.933 \pm 0.0153$, $r_{185} = 0.933 \pm 0.0153$, $r_{186} = 0.933 \pm 0.0153$, $r_{187} = 0.933 \pm 0.0153$, $r_{188} = 0.933 \pm 0.0153$, $r_{189} = 0.933 \pm 0.0153$, $r_{190} = 0.933 \pm 0.0153$, $r_{191} = 0.933 \pm 0.0153$, $r_{192} = 0.933 \pm 0.0153$, $r_{193} = 0.933 \pm 0.0153$, $r_{194} = 0.933 \pm 0.0153$, $r_{195} = 0.933 \pm 0.0153$, $r_{196} = 0.933 \pm 0.0153$, $r_{197} = 0.933 \pm 0.0153$, $r_{198} = 0.933 \pm 0.0153$, $r_{199} = 0.933 \pm 0.0153$, $r_{200} = 0.933 \pm 0.0153$, $r_{201} = 0.933 \pm 0.0153$, $r_{202} = 0.933 \pm 0.0153$, $r_{203} = 0.933 \pm 0.0153$, $r_{204} = 0.933 \pm 0.0153$, $r_{205} = 0.933 \pm 0.0153$, $r_{206} = 0.933 \pm 0.0153$, $r_{207} = 0.933 \pm 0.0153$, $r_{208} = 0.933 \pm 0.0153$, $r_{209} = 0.933 \pm 0.0153$, $r_{210} = 0.933 \pm 0.0153$, $r_{211} = 0.933 \pm 0.0153$, $r_{212} = 0.933 \pm 0.0153$, $r_{213} = 0.933 \pm 0.0153$, $r_{214} = 0.933 \pm 0.0153$, $r_{215} = 0.933 \pm 0.0153$, $r_{216} = 0.933 \pm 0.0153$, $r_{217} = 0.933 \pm 0.0153$, $r_{218} = 0.933 \pm 0.0153$, $r_{219} = 0.933 \pm 0.0153$, $r_{220} = 0.933 \pm 0.0153$, $r_{221} = 0.933 \pm 0.0153$, $r_{222} = 0.933 \pm 0.0153$, $r_{223} = 0.933 \pm 0.0153$, $r_{224} = 0.933 \pm 0.0153$, $r_{225} = 0.933 \pm 0.0153$, $r_{226} = 0.933 \pm 0.0153$, $r_{227} = 0.933 \pm 0.0153$, $r_{228} = 0.933 \pm 0.0153$, $r_{229} = 0.933 \pm 0.0153$, $r_{230} = 0.933 \pm 0.0153$, $r_{231} = 0.933 \pm 0.0153$, $r_{232} = 0.933 \pm 0.0153$, $r_{233} = 0.933 \pm 0.0153$, $r_{234} = 0.933 \pm 0.0153$, $r_{235} = 0.933 \pm 0.0153$, $r_{236} = 0.933 \pm 0.0153$, $r_{237} = 0.933 \pm 0.0153$, $r_{238} = 0.933 \pm 0.0153$, $r_{239} = 0.933 \pm 0.0153$, $r_{240} = 0.933 \pm 0.0153$, $r_{241} = 0.933 \pm 0.0153$, $r_{242} = 0.933 \pm 0.0153$, $r_{243} = 0.933 \pm 0.0153$, $r_{244} = 0.933 \pm 0.0153$, $r_{245} = 0.933 \pm 0.0153$, $r_{246} = 0.933 \pm 0.0153$, $r_{247} = 0.933 \pm 0.0153$, $r_{248} = 0.933 \pm 0.0153$, $r_{249} = 0.933 \pm 0.0153$, $r_{250} = 0.933 \pm 0.0153$, $r_{251} = 0.933 \pm 0.0153$, $r_{252} = 0.933 \pm 0.0153$, $r_{253} = 0.933 \pm 0.0153$, $r_{254} = 0.933 \pm 0.0153$, $r_{255} = 0.933 \pm 0.0153$, $r_{256} = 0.933 \pm 0.0153$, $r_{257} = 0.933 \pm 0.0153$, $r_{258} = 0.933 \pm 0.0153$, $r_{259} = 0.933 \pm 0.0153$, $r_{260} = 0.933 \pm 0.0153$, $r_{261} = 0.933 \pm 0.0153$, $r_{262} = 0.933 \pm 0.0153$, $r_{263} = 0.933 \pm 0.0153$, $r_{264} = 0.933 \pm 0.0153$, $r_{265} = 0.933 \pm 0.0153$, $r_{266} = 0.933 \pm 0.0153$, $r_{267} = 0.933 \pm 0.0153$, $r_{268} = 0.933 \pm 0.0153$, $r_{269} = 0.933 \pm 0.0153$, $r_{270} = 0.933 \pm 0.0153$, $r_{271} = 0.933 \pm 0.0153$, $r_{272} = 0.933 \pm 0.0153$, $r_{273} = 0.933 \pm 0.0153$, $r_{274} = 0.933 \pm 0.0153$, $r_{275} = 0.933 \pm 0.0153$, $r_{276} = 0.933 \pm 0.0153$, $r_{277} = 0.933 \pm 0.0153$, $r_{278} = 0.933 \pm 0.0153$, $r_{279} = 0.933 \pm 0.0153$, $r_{280} = 0.933 \pm 0.0153$, $r_{281} = 0.933 \pm 0.0153$, $r_{282} = 0.933 \pm 0.0153$, $r_{283} = 0.933 \pm 0.0153$, $r_{284} = 0.933 \pm 0.0153$, $r_{285} = 0.933 \pm 0.0153$, $r_{286} = 0.933 \pm 0.0153$, $r_{287} = 0.933 \pm 0.0153$, $r_{288} = 0.933 \pm 0.0153$, $r_{289} = 0.933 \pm 0.0153$, $r_{290} = 0.933 \pm 0.0153$, $r_{291} = 0.933 \pm 0.0153$, $r_{292} = 0.933 \pm 0.0153$, $r_{293} = 0.933 \pm 0.0153$, $r_{294} = 0.933 \pm 0.0153$, $r_{295} = 0.933 \pm 0.0153$, $r_{296} = 0.933 \pm 0.0153$, $r_{297} = 0.933 \pm 0.0153$, $r_{298} = 0.933 \pm 0.0153$, $r_{299} = 0.933 \pm 0.0153$, $r_{300} = 0.933 \pm 0.0153$, $r_{301} = 0.933 \pm 0.0153$, $r_{302} = 0.933 \pm 0.0153$, $r_{303} = 0.933 \pm 0.0153$, $r_{304} = 0.933 \pm 0.0153$, $r_{305} = 0.933 \pm 0.0153$, $r_{306} = 0.933 \pm 0.0153$, $r_{307} = 0.933 \pm 0.0153$, $r_{308} = 0.933 \pm 0.0153$, $r_{309} = 0.933 \pm 0.0153$, $r_{310} = 0.933 \pm 0.0153$, $r_{311} = 0.933 \pm 0.0153$, $r_{312} = 0.933 \pm 0.0153$, $r_{313} = 0.933 \pm 0.0153$, $r_{314} = 0.933 \pm 0.0153$, $r_{315} = 0.933 \pm 0.0153$, $r_{316} = 0.933 \pm 0.0153$, $r_{317} = 0.933 \pm 0.0153$, $r_{318} = 0.933 \pm 0.0153$, $r_{319} = 0.933 \pm 0.0153$, $r_{320} = 0.933 \pm 0.0153$, $r_{321} = 0.933 \pm 0.0153$, $r_{322} = 0.933 \pm 0.0153$, $r_{323} = 0.933 \pm 0.0153$, $r_{324} = 0.933 \pm 0.0153$, $r_{325} = 0.933 \pm 0.0153$, $r_{326} = 0.933 \pm 0.0153$, $r_{327} = 0.933 \pm 0.0153$, $r_{328} = 0.933 \pm 0.0153$, $r_{329} = 0.933 \pm 0.0153$, $r_{330} = 0.933 \pm 0.0153$, $r_{331} = 0.933 \pm 0.0153$, $r_{332} = 0.933 \pm 0.0153$, $r_{333} = 0.933 \pm 0.0153$, $r_{334} = 0.933 \pm 0.0153$, $r_{335} = 0.933 \pm 0.0153$, $r_{336} = 0.933 \pm 0.0153$, $r_{337} = 0.933 \pm 0.0153$, $r_{338} = 0.933 \pm 0.0153$, $r_{339} = 0.933 \pm 0.0153$, $r_{340} = 0.933 \pm 0.0153$, $r_{341} = 0.933 \pm 0.0153$, $r_{342} = 0.933 \pm 0.0153$, $r_{343} = 0.933 \pm 0.0153$, $r_{344} = 0.933 \pm 0.0153$, $r_{345} = 0.933 \pm 0.0153$, $r_{346} = 0.933 \pm 0.0153$, $r_{347} = 0.933 \pm 0.0153$, $r_{348} = 0.933 \pm 0.0153$, $r_{349} = 0.933 \pm 0.0153$, $r_{350} = 0.933 \pm 0.0153$, $r_{351} = 0.933 \pm 0.0153$, $r_{352} = 0.933 \pm 0.0153$, $r_{353} = 0.933 \pm 0.0153$, $r_{354} = 0.933 \pm 0.0153$, $r_{355} = 0.933 \pm 0.0153$, $r_{356} = 0.933 \pm 0.0153$, $r_{357} = 0.933 \pm 0.0153$, $r_{358} = 0.933 \pm 0.0153$, $r_{359} = 0.933 \pm 0.0153$, $r_{360} = 0.933 \pm 0.0153$, $r_{361} = 0.933 \pm 0.0153$, $r_{362} = 0.933 \pm 0.0153$, $r_{363} = 0.933 \pm 0.0153$, $r_{364} = 0.933 \pm 0.0153$, $r_{365} = 0.933 \pm 0.0153$, $r_{366} = 0.933 \pm 0.0153$, $r_{367} = 0.933 \pm 0.0153$, $r_{368} = 0.933 \pm 0.0153$, $r_{369} = 0.933 \pm 0.0153$, $r_{370} = 0.933 \pm 0.0153$, $r_{371} = 0.933 \pm 0.0153$, $r_{372} = 0.933 \pm 0.0153$, $r_{373} = 0.933 \pm 0.0153$, $r_{374} = 0.933 \pm 0.0153$, $r_{375} = 0.933 \pm 0.0153$, $r_{376} = 0.933 \pm 0.0153$, $r_{377} = 0.933 \pm 0.0153$, $r_{378} = 0.933 \pm 0.0153$, $r_{379} = 0.933 \pm 0.0153$, $r_{380} = 0.933 \pm 0.0153$, $r_{381} = 0.933 \pm 0.0153$, $r_{382} = 0.933 \pm 0.0153$, $r_{383} = 0.933 \pm 0.0153$, $r_{384} = 0.933 \pm 0.0153$, $r_{385} = 0.933 \pm 0.0153$, $r_{386} = 0.933 \pm 0.0153$, $r_{387} = 0.933 \pm 0.0153$, $r_{388} = 0.933 \pm 0.0153$, $r_{389} = 0.933 \pm 0.0153$, $r_{390} = 0.933 \pm 0.0153$, $r_{391} = 0.933 \pm 0.0153$, $r_{392} = 0.933 \pm 0.0153$, $r_{393} = 0.933 \pm 0.0153$, $r_{394} = 0.933 \pm 0.0153$, $r_{395} = 0.933 \pm 0.0153$, $r_{396} = 0.933 \pm 0.0153$, $r_{397} = 0.933 \pm 0.0153$, $r_{398} = 0.933 \pm 0.0153$, $r_{399} = 0.933 \pm 0.0153$, $r_{400} = 0.933 \pm 0.0153$, $r_{401} = 0.933 \pm 0.0153$, $r_{402} = 0.933 \pm 0.0153$, $r_{403} = 0.933 \pm 0.0153$, $r_{404} = 0.933 \pm 0.0153$, $r_{405} = 0.933 \pm 0.0153$, $r_{406} = 0.933 \pm 0.0153$, $r_{407} = 0.933 \pm 0.0153$, $r_{408} = 0.933 \pm 0.0153$, $r_{409} = 0.933 \pm 0.0153$, $r_{410} = 0.933 \pm 0.0153$, $r_{411} = 0.933 \pm 0.0153$, $r_{412} = 0.933 \pm 0.0153$, $r_{413} = 0.933 \pm 0.0153$, $r_{414} = 0.933 \pm 0.0153$, $r_{415} = 0.933 \pm 0.0153$, $r_{416} = 0.933 \pm 0.0153$, $r_{417} = 0.933 \pm 0.0153$, $r_{418} = 0.933 \pm 0.0153$, $r_{419} = 0.933 \pm 0.0153$, $r_{420} = 0.933 \pm 0.0153$, $r_{421} = 0.933 \pm 0.0153$, $r_{422} = 0.933 \pm 0.0153$, $r_{423} = 0.933 \pm 0.0153$, $r_{424} = 0.933 \pm 0.0153$, $r_{425} = 0.933 \pm 0.0153$, $r_{426} = 0.$

表三：三十五——三十六年冬季旬別平均氣溫及土溫

年.月.旬	最低溫度(°C)			上午七時土溫(°C)			
	氣溫	2—4 厘米土溫		地表	1 厘米	20 厘米	30 厘米
		灌水	不灌水				
35.12.上	-8.3	-5.6	-3.6	-5.0	-1.0	0.5	2.3
	-10.2	-7.5	-5.6	-10.1	-6.1	-3.0	-0.4
	-11.7	-7.9	-7.7	-11.5	-6.1	-3.9	-1.8
36.1.上	-11.2	-8.0	-8.8	-10.1	-6.0	-3.7	-1.6
	-11.2	-7.5	-8.5	-9.6	-5.7	-3.3	-2.1
	-14.5	-6.0	-8.2	-10.7	-6.8	-4.6	-2.6
36.2.上	-13.9	-9.5	-10.7	-13.0	-7.7	-5.3	-3.2
	-12.3	-8.1	-10.4	-10.1	-5.4	-4.6	-3.0
	-9.2	-6.2	-7.2	-7.1	-4.3	-1.1	-1.1
36.3.上	-8.2	-4.6	-6.5	-6.7	-1.7	-0.4	-0.2
	-4.1	-2.6	-3.7	-2.4	0.1	-0.7	1.1
		最高溫度			下午二時土溫		
36.12.上	3.6	0.4	0.4	2.8	-0.6	0.4	2.3
	0.9	-1.1	-0.5	1.4	-3.0	-2.7	-0.5
	4.5	0.7	5.0	5.3	-2.3	-3.3	-1.7
36.1.上	4.5	1.0	5.0	5.0	-2.2	-3.2	-2.0
	2.6	0.4	4.5	1.8	-3.5	-3.3	-2.1
	0.6	0.9	4.0	1.2	-4.1	-4.4	-2.7
36.2.上	4.7	0.7	8.8	5.3	-3.4	-4.8	-2.7
	5.4	0.1	7.7	0.5	-4.2	-4.4	-3.1
	10.5	7.9	15.4	10.5	0.4	-0.5	-1.0
36.3.上	7.5	6.6	13.2	9.7	0.8	-0.3	-0.1
	11.3	13.6	18.0	13.5	4.6	1.5	1.0

附註：地表溫及地表下10, 20, 30厘米土溫錄自本場氣象觀測台記錄。

五. 灌溉及田間小麥在越冬期中之生育狀況
 灌溉小麥因播種太晚，並土壤中土層太薄，生育欠佳。越冬期間地上部份全部枯萎，直至二月二十七日不灌水區始出現新綠，而灌水區則於三月九日復萌。因生長不良僅記載兩區最後殘存之株數及總數，灌水區殘存 29 株 1.4 穗，不灌水區則為 57 株 1.8 穗（兩區播種株數皆為 50 株），二者略有不同。此與由上述各節所論之表土溫度變化及土砂飛散程度所預期之情形尚稱一致。

凍結極取困難，葉片凍後乾脆易折，根部亦易損傷，記載時不易準確。三十五年冬季土壤水分尚不缺乏，本材料及係單株種植，且礙於土壤凍結，不便充分隨取樣，樣本大小亦受限制，致品種間及處理間無多大差異，為便於敘述計，併台說明之。自十二月中下旬以迄次年三月上旬，麥株生機幾陷於休止狀態，在此期間不見葉草根部長之伸長，莖數及冠根長度在初冬時節仍有增加，但自十二月中下旬以後即停止生長，直至三月上旬始漸復萌。莖部自十二月初起即略有枯亡，中旬以後枯死率激增，至三月上旬始見回青。凡此情形與氣溫土溫之變化息息相關，容於「結果討論」中闡明之。茲將各項生育記載列表如表(五)。

凍結前灌水對於小麥越冬莖數之影響可自另一田間試驗之記載表明之，該試驗為小麥——小麥——綠豆——休閑二年三作制，有灌水與不灌水之別。灌水者於三十五年十一月二十三日行第一次灌水，後於四月八日及五月十五日行第二次，不灌水者全期未予灌溉。解凍時莖數係於三月二十一日調查，故第一次以後之灌溉對於越冬莖數之比較並無影響。灌水區平均越冬莖數率為 82.3% (表六)，不灌水區為 71.1% (表六)，二者差異顯著，凍前灌水確能減少莖數之死亡。

表五：越冬期中田間點播小麥之生育狀況。

調查項目	調 查 日 期 (月·日)							
	12.3	12.11	12.21	1.11	13.1	2.11	3.1	3.21
活苗長率(%)	100	88	58	54	57	61	49	62
枯葉率(%)	16	19	46	40	61	65	71	53
每株莖數	11.7	14.2	11.4	11.3	10.2	10.1	11.5	13.9
每株冠根數	—	14.3	12.8	13.0	13.1	—	13.7	15.6
最長冠根長度(釐)	—	30.0	41.9	40.8	37.4	—	36.6	37.9
凍結層深度(釐)★	—	28—27	35—28	41—46	47—50	—	36—35	0—13

第一數字為不灌水區深度，第二數字為灌水區深度。

表六：田間東前灌水對於越冬莖數之影響。

處 理	品 種	十市尺間莖數(二區平均)			越冬莖數 率 (%)	雨水—春分 枯損率(%)
		大雪12.8	雨水2.19	春分3.21		
灌 水	A	947	1383	737	79.5	45.0
	B	683	983	613	92.0	33.0
	C	700	1043	628	93.0	37.0
	平均	776.7	1140.0	660.3	★83.2±2.05	38.3±2.45
不 灌 水	A	972	1231	443	46.5	61.5
	B	820	949	398	59.5	50.0
	C	973	1210	614	64.0	45.0
	平均	921.7	112.7	485.0	56.7±14.09	52.2±8.03

附註：★兩處理之越冬莖數率差異顯著(5%)。越冬莖數率及雨水春分枯損率兩區之平均。

四、結果討論

一、北平附近小麥冬害之原因

一般冬作物在越冬期間發生枯損或死亡現象

，主為低溫之直接或間接結果。Salmon (13) 曾分析美國穀類作物冬害之原因，不外下列四種

：(1) 猝揚 (Heaving)，(2) 窒息 (Smothering)，(3) 生理的乾旱 (Physiological

Drought)，(4) 寒害 (Freezing Of Plant Tissue)。猝揚現象通常發生於溼潤粘重之土壤，經反覆之凍結融解，土壤一再之膨脹鬆動後

，植株之地下部份易為猝揚至地表，因而受凍。「窒息」則在長久積雪壓冰之處始能發生。河北

北部冬季雨雪稀薄，土質輕鬆，水分甚少，每無霜柱之形成，大雪次數不多，即有積雪為時甚暫

，故上述一二兩項極少發生可能。至於因土壤凍結使小麥根部不能吸收水分，以補充其因蒸發作用所消耗之水量，而呈生理的乾旱現象，就北平附近之情形言，似有可能，惟其影響程度如何，以無確切資料頗難斷言。據作者之意見，土壤在冬季長期凍結，固可陷植株於乾燥狀態而加重小麥冬害之表現，但逐年冬害輕重之不同，則與此種生理的乾旱似無多大關係，蓋北平地區十二月下旬至二月下旬表土三十釐以內之溫度，歷年均在

前凍水與小麥冬害之研究

冰點以下(20)。土壤之給水力即植株根部可能吸收之水量，因土壤之凍結而大為減小。Bouvois (1908)曾用 -15°C 之溫度使土壤凍結，稱其殘存而不凍結之水分為「固着水」，此部份水不能為植株所利用，其值近似於凋萎係數。白倉(18)謂凍結土壤之給水力在 15°C 、 10°C 、 5°C 之間急遽降低，至 1°C 、 0°C 時，不論土壤之種類及其含水量如何均甚近似。本場歷年表土溫度之觀測結果，一二兩月表土二十釐以內之溫度均在 -1°C 以下，其給水能力自甚微小無疑。至於小麥根系之分布，據山田(19)於民國二十七年冬至二十八年春季在偽北京大學農學院之研究，認為越冬期間小麥根系仍能繼續伸長，且迫過凍結層，即至最冷時節，根部尚能越過凍結層三釐。但作者本試驗調查結果，自三十五年十二月下旬至三十六年三月上旬，小麥根部多封入凍結層內，且根之分布多在表土下二十釐內，二者之差異或由於觀察年份之不同所致。故凍結層下部之根可能吸收水份，但為量當極有限，並至困難。再論小麥本身生理，為適應環境計，在越冬期間每呈休眠狀態，其先合作用及蒸發作用在北平之氣候環境下幾完全停止(19)新陳代謝減至最低限度，根部之吸水力或根部細胞之透水力因溫度之降低而大為減小(7)，水量之消耗與需要自甚微少；而北平附近之小麥冬害，年年輕重不同，或則全部越冬(如民國二十八至二十九及三十二至三十三年)或則全部瀕於枯滅(如民國三十三至三十四年)，似此差異，自非因土壤凍結而形成之生理的乾旱所能造成也。

品種、苗齡、及植株部份而異，其致死溫度據前人之研究，多在 -15°C 、 -10°C 之間(1, 3, 10, 13, 16, 17)。Walbel與Disenberry(16)用 -20°C 之低溫處理小麥二十四小時，仍有18.2%活着。Anderson與Kiessehach(1)曾以田間自然硬化之小麥用平均溫度 -12°C 最低時降至 -20°C 處理三十五小時，結果耐寒性強之品種仍有60%之活着率。本場生理實驗室人工低溫處理結果，其凍死點約在 -17°C 、 -13°C 左右，而北平冬季氣溫常有降至 -1°C 者。民國二十八年以來八年間每年降至 -1°C 以下之次數，除三十二年為零外，其他各年自一至五次不等(20)，加之降雪不多積雪更少，小麥在越冬期間將時常遭遇近乎凍死點之低溫，寒害實本區域小麥冬害之最主要原因。

二、本年度冬害發生之時期
觀表(五)活苗長率在十一月三日為100%，至二十一日則降為82%，此後無顯著之減少。枯死葉數率在十二月三日為16%，十一日為29%，相差無幾，惟此等枯葉並非冬害所致，乃其莖葉之新陳代謝自然黃枯者。至二十四日則突增至20%，以後各期略有增加，但不如此前此之明顯，此與活苗長率之情形相彷彿。查表(三)知三十五年十二月上中旬之交地表溫度確有明顯之變化，十二月上旬平均最低地表溫度為 -5°C ，中旬則降為 -10.1°C 。

又自表(六)本年度小麥之莖數在雨水(19)與春分(21)之間頗有死亡，不灌水區枯損之枯損率似有較不灌水區為低之模樣。(二者差異尚未達到顯著點，想係雨水期氣溫仍冷，田間點數莖草深感不便，而倉卒之間辨認莖草之死活頗不易準確，該期數字或稍有錯誤所致)。查氣溫記錄，三十六年二月中下旬之交，氣溫有顯著之昇高，尤以最高溫度為然。(溫室近旁不灌水區二月中旬平均最高溫度為 7.0°C)下旬則為 5.4°C)。此種溫度之突然昇高，予莖株以軟化(Dehardening)之機會(8, 14)，前此由低溫積漸而得之耐寒性將損失殆盡，再經低溫之來襲即易被凍損，由此推知本年莖部枯損較烈之時期當在二月下旬三月上旬前後。表(六)所示由雨水期莖數較大雪期為多，據作者之意見，此等莖數之增加主在大雪後一星期左右，蓋該時氣溫尚未十分寒冷，小麥仍能繼續分裂，惟無數字為證耳。莖部之枯損影響光合作用，妨礙炭水化合物(6, 9)，莖部之損傷危及生長點之活着，關係整個植株之存亡。

前人之研究(3, 5, 9, 12, 13, 15)咸認凍前灌水減輕冬害，非水分之直接作用，乃間接影響土壤溫度之變化所致，本場於民國二十八年至三十四年間，在北平舉行小麥灌溉時期試驗，其處理項目中有凍結前灌水與不灌水之分，六年結果亦指明凍結前灌水於若干年份確能增加越冬莖數率(表七)。

表七：二十八年至三十四年小麥灌溉時期試驗中凍前灌水對於越冬莖數之影響。

處 理	越冬莖數率 (%)					
	28—29年	29—30年	30—31年	31—32年	32—33年	33—34年
凍前灌水	163±20.20	94±2.39	97±1.82	89±2.21	95±1.71	47±2.86
凍前不灌水	150±19.27	95±3.91	15±12.3	74±12.08	105±7.46	8±2.32
差異顯著性	不顯著	不顯著	顯著(1%)	顯著(1%)	顯著(5%)	顯著(1%)

附註：據日本農務省試驗資料，未發表。

此六年中以民國三十一—三十一及三十三—三十四兩年之冬害為較烈，尤以後者最甚。民國三十年冬季氣溫並不特殊寒冷，僅十一月下旬突較常年為低，斯時小麥尚未充分硬化，或較易受害。其後於十二月下旬及二月上旬氣溫有兩次驟降。但該年降雨量自六月下旬以後祇及常年三分之一，十二月初凍結前土壤水分為8%，似此乾燥之土壤，在越冬期間必加甚土壤溫度之影響，故不灌水區越冬莖數率祇15%。又民國三十三年十一月下旬以後氣溫驟降，直至次年三月下旬，均較常年為低，其間曾有五次降至-1°C以下，灌水區越冬莖數率為7%，不灌水區為8%，相差極為顯著。民國三十一—三十二年之冬害不甚嚴重，但灌水區仍較不灌水區為輕，其他三年冬季氣候不若上述三年寒冷，土壤水分亦較充裕，冬害至微，凍前灌水與否對越冬莖數率並無影響。三十二—三十三年之記錄，灌水區之越冬莖數率反較不灌水區為小，原因不明。但該年度之冬季氣溫為六年中最溫和者，越冬期間於低氣溫之變化

小，初冬溫度低降甚緩，晚冬氣溫之上昇亦慢，是其特點。綜之，冬害之輕重因每年氣候及凍前灌水與否而有明顯之差異，土壤特殊乾燥及溫度特低或變化反常之年份，灌水之效果益見明顯。根據吾人三十五—三十六年冬季之試驗結果，凍前灌水減輕冬害之原因似仍為土壤溫度之間接作用。此與 Kates (5) 及 Salmon (13) 之結果相吻合。不灌水區每日土壤之變化大且速，全冬期間之變異亦大，對於小麥之耐寒性頗為不利。據 Anderson 與 Kisselbach (1) 研究，低溫處理時土壤降低之速度對於小麥寒害之影響，結果土壤降低速度者越冬莖數率為6%，而降低者則為31%，二者相差至為明顯。又據 Petite 與 Kisselbach (11) 大小燕麥耐寒性之研究，謂溫度一高一低之交互變化對於麥株之硬化頗為不利，溫度連續不變者(8—10°C)越冬莖數率為6%，而溫度一高(30°C)一低(10—15°C)者則為3%。不灌水區之土壤因其比熱及潛熱小，其最低溫度恆較灌水區為低，一旦此最低溫

度低於麥苗生時所能忍受之臨界溫度 (Threshold Temperature)，植株部份即告死亡，凍結前土壤水分之多少，常能影響此種臨界溫度之發生，如其影響大則灌水之效用著，反之灌水未必能減少冬害。此較旱或較寒之年，灌水效果特別顯著之原因也。

冬春之交，氣溫上昇，麥株之硬化狀態開始消失(或謂軟化)，在此期間若遇氣溫之變化不大正常，則冬害甚易發生。Laudle (8) 為麥類作物自低溫度之處驟然移入溫室，其耐寒性在最初十二小時內略為變弱，迨二十四小時以後則大為削減。三十六年二月下旬氣溫遞昇，麥株軟化在所難免，本試驗灌水區與不灌水區之麥莖，自雨水至春分間頗有死亡，不灌水區死亡率有較灌水區為高之趨勢，是其明證。

五、摘要及結論

本研究係民國三十五—三十六年在北平農事試驗場之試驗結果，分在溫室近旁及田間舉行，前者觀測凍前灌水處理對於小麥莖生長點附近土壤溫度變化之影響，後者研究北平附近小麥冬害發生之時期及凍前灌水處理減輕冬害之效果，並摘錄本場民國二十八—三十四年小麥灌溉時期試驗記錄以為引證。

凍前灌水可以減少一日間表土溫度之變化，提高地表面下二至四厘米之最低溫度。全冬期間不灌水區之土壤溫度變化，受氣溫之影響較灌水區為大，前者之週轉係數為(3.93)±0.0382，後者為0.5703±0.271。差異顯著。凍前灌水減輕小麥冬害之效果至為顯明，灌水區之越冬莖數率為%

24.2.0%、不灌水區爲 56.7+14.0%二者差異顯著。

根據冬季氣溫，土壤及土壤水分之記錄與小麥越冬生理及生育狀況，北平附近小麥冬害之主要原因當爲寒害 (Direct effect of low temperature on plant tissue)，其發生較烈之時期多在初冬麥苗生機將停滯及晚冬麥苗準備復萌之際。凍前灌水之作用，在增加越冬期間之土壤水分，緩衝土壤溫度之變化，因而減輕冬害。

本文之一部份日文資料，承李澤蜀先生筆譯或口譯，並蒙葉和才張嘉秋兩先生校正全稿，謹此致謝。

六、參攷文獻

1. Anderson A., and Kieselbach, T. A. 1934. Studies on the technic of control hardness tests with winter wheat. *Jour. Amer. Soc. Agron.*, 16: 44-50.
2. Bouyoucos, G. J. 1931. The amount of unfree water in soils of different moisture contents. *Soil Sci.*, 11: 235-239. [未讀原文，轉錄自參考文獻 (19)].
3. Hill, D. D., and Solomon, S. c. 1927. The resistance of certain varieties of winter wheat to artificially produced low temperature. *Jour. Agr. Res.*, 35: 923-927.
4. Jansson, G. *Int.* Effect of date of seeding of winter wheat upon some physiological changes of the plant during the winter season. *Jour. Amer. Soc. Agron.*, 21: 193-209.
5. Klages, K. H. 1923. Relation of soil moisture content to resistance of wheat seedlings to low temperatures. *Jour. Amer. Soc. Agron.*, 15: 134-139.
6. Kneen, E., and Blish, M. J. 1931. Carbohydrate metabolism and winter hardness of wheat. *Jour. Agr. Res.*, 62: 1-26.
7. Kramer, P. T. 1940. Root resistance as a case of decreased water absorption by plants at low temperature. *Plant Physiol.*, 15: 60-79.
8. Laude, H. H. 1937. Cold resistance of winter wheat, rye, barley and oats in transition from dormancy to active growth. *Jour. Agr. Res.*, 54: 899-917.
9. Levitt, J. 1941. Frost killing and hardness of plants, a critical review. *Burgess Publ. Co.*, Minneapolis, U. S. A.
10. Martin, J. H. 1927. Comparative studies of winter hardness in wheat. *Jour. Agr. Res.*, 35: 432-535.
11. Peltier, G. L., and Kieselbach, T. A. 1934. The comparative cold resistance of spring small grains. *Jour. Amer. Soc. Agron.*, 26: 631-637.
12. Platt, A. W. 1937. The effect of soil moisture, hardening, endosperm condition and variety on the frost reaction of wheat, oat and barley seedlings. *Sci. Agr.*, 17: 619-626. [未讀原文，轉錄自參考文獻 (9)].
13. Salmon, S. C. 1923. Resistance of varieties of winter wheat and rye to low temperature in relation to winter hardness and adaptation. *Kans. Agr. Exp. Sta. Tech. Bul.*, 35: 1-63.
14. Sunson, C. A., and Peltier, G. L. 1938. Effect of weather variants on field hardening of winter wheat. *Jour. Amer. Soc. Agron.*, 30: 763-778.
15. Tysdal, H. M. 1933. Influence of height, temperature and soil moisture on the hardening process in alfalfa. *Jour. Agr. Res.*, 46: 433-515.
16. Weibel, R. O., and Gultsenberry, K. S. 1941. Field versus controlled freezing as a measure of cold resistance of winter wheat varieties. *Jour. Amer. Soc. Agron.*, 33: 333-343.
17. 安藤廣太郎. 1913. [植物之凍死及其耐寒性之研究 (日文)]，農商務省農事試驗場報告第四十四號。
18. 白倉德明. 1936. [乾燥或凍結時土壤水分供給力之變化及其測定 (日文)]，日作紀事，3: 212-250.
19. 山田登. 1942. [小麥越冬之生理研究 (日文)]，東京大學論文集。
20. 農林部中央農業實驗所北平農事試驗場氣象觀測日記錄。]

遲栽晚稻防旱試驗研究

中央農業實驗所

湯玉庚
柯象寅

一、引言

西南各省之邱陵區域，水稻栽培以中熟稻為主，晚熟品種極少，稻田多為梯田，每年夏季種稻，冬季蓄水。若當年冬季蓄水不足，而來年春季雨又復延遲時，則中熟稻即不能如期栽秧。勢必等待天雨來臨，再用已老之秧苗或遲播秧苗移栽本田。此項中熟稻秧苗因生長未能與季節配合，不能有充分發育之機會。或栽後市經復活即已孕穗開花，或植科高僅尺許，即停止生長。以致產量銳減，備有一二成收穫，甚至顆粒無收。其影響所及小則減少農民之收益，大則形成嚴重之飢饉。民國二十五年前全國稻麥改進所與四川農業改進機關合作引進東南沿海各省晚稻品種多個在

四川成都綿陽等地舉行雙季稻試驗結果，表現晚稻品種特別能適應遲栽，四川省農業改進所且已在川北川中各地大量推廣晚稻。三十年冬中央農業實驗所鑒於晚稻救濟春旱之可能以及為使抗戰時期軍糧民食之供應穩定起見，特設計遲栽晚稻防旱試驗自民國三十一年起在四川之北碚合川涪縣綿陽湖南之芷江貴州之貴陽廣西之柳州及雲南之蒙自等五省八地與各機關合作舉行試驗。以期求得遲栽晚稻在各地之經濟價值與明瞭延遲晚稻播種期及延長秧田苗齡之最大限度。各地合作關係及試驗主持人均如下表。此試驗已於民國三十四年結束。茲將各地歷年試驗紀錄加以整理彙成此篇以供參考。

二、材料及方法

本試驗所用品種有兩類，第一類為中熟稻（品1），各試驗場自行選擇當地之優良中熟稻參加以為比較對照。茲將各地所用中熟稻名稱列之如下：

北碚 川農筠連粘 貴陽 中黔二號
合川 川農筠連粘 芷江 黃亮麻粘
涪縣 川農筠連粘 柳州 花藕粘
綿陽 小葉蓋花蘭 蒙自 百日早

第二類為晚稻又分為晚稻（一）（品2）及晚稻（二）（品2）兩種。晚稻（一）之抽穗期與晚稻（二）相差一週左右。茲將該二項晚稻品種列之如下：

晚稻（一） 浙場三號（合川北碚涪縣芷江綿陽貴陽蒙自柳州等地用）早白花（柳州用）遲白花（柳州用）烏嘴細白谷（蒙自用）
晚稻（二） 浙場九號（合川北碚涪縣芷江貴陽蒙自柳州等地用）白壳小油粘（柳州用）細老梗（蒙自用）岩粘（芷江用）

用上項三類稻種將播種期分為不延遲（播1）延遲十五天（播2）延遲三十天（播3）三種，苗齡亦分為三十日（苗1），四十五日（苗2）及六十日（苗3）三種。用3×3×3部分混雜（Partial Confounding）試驗法。田間小區長十六市尺寬五市尺，合七十五分之一市畝，行株距均各一尺每小區種五行，成熟時各小區為避免邊際生長競爭影響計，僅收中間三行計算產量。

表一、試驗地點試驗機關及試驗主持人名表

試驗地點	合作試驗機關	試驗主持人	試驗年份	備註
四川	中農所自辦	柯象寅（中農所）	32, 33.	
合川	四川省農業改進所合川分場	湯玉庚（川農所）	31.	
涪縣	四川省農業改進所涪縣分場	楊守仁（中農所）	31, 32.	
綿陽	四川省農業改進所綿陽分場	余傳斌（川農所）	31, 32.	
貴陽	貴州省農業改進所	羅慶陽（川農所）	31, 32.	
芷江	湖南省農業改進所芷江稻場	卜慕華（中農所）	31, 32.	
柳州	廣西省農事試驗場	魏弼（中農所）	31, 32, 33.	
蒙自	開蒙墾殖局	黃繼芳（中農所）	31, 32, 33.	
全試驗主持人	中農所	柯象寅 湯玉庚 李士勳（中農所）	31, 32, 33.	

各處理重複四次，本試驗之移栽，前後共計五次，等一次與當地一季中稻同時，以後每次過後十五日。自第一次至最後一次移栽，其間相隔為六十日。

收穫時，每小區先割去邊行，然後收取中間三行，脫粒乾燥後估計不實率，再至風淨種子稱權重量以備計算產量之用。

三、試驗經過及結果

本試驗分在西南五省八地舉行試驗，因各地

地理環境之差異，農作制度之不同以及在抗戰期間人力財力物力之困難等種種關係，各地試驗之經過，不盡相同。計自三十一年至三十三年連續舉行試驗三年者有芷江、柳州、蒙自二地，前後舉行試驗二年者有北碚、瀘縣、綿陽及貴陽四地，僅舉行試驗一年者有合川一地。惟合川及北碚之試驗係前後連續，且均由作者主持，而該二地在地理上互相比隣，同屬嘉陵江流域。故其結果頗可對照比較。

根據以上各地試驗之結果觀察，因各地試驗

品種之調換及其他種種技術上之困難，未能將各地試驗綜合分析，以期在數字上觀察各地試驗之全貌，惟可就各地之結果分析，互為比較。此文因篇幅所限，不克將分析數字全部列出，僅將主要效應及其連應之F值列之如表二，又為明瞭各主要效應直線反應 (Linear Response) 及曲線反應 (Curvature Response) 起見將其自由度劃分為直線及曲線二部份，分別列之如表三，並逐項分析說明如次：

表二：各地主要效應及主要連應之F值表

變異原因	自由度	F										5%	1%				
		合川	北碚	瀘縣	綿陽	芷江	柳州	蒙自	貴陽	北平	重慶						
區組	11	5.80	2.00	1.40	2.45	2.62	2.67	2.43	3.28	3.07	2.83	3.50	0.44	2.07	6.81	3.861	932.51
品種	2	5.40	150.12	20.00	590.76	313.21	243.50	511.50	63.10	5.67	53.83	91.53	42030	1.07	23.33	13.13	124.92
播種	2	5.20	19.38	75.07	85.07	89.56	7.32	174.70	511.00	72.0	13.40	183.50	8.08	7.42	197.90	21.503	134.92
品種×播種	4	13.00	17.25	87.97	75.10	110.32	10.53	57.83	238.71	121.67	13.00	261.0	4.00	4.36	59.24	1.433	134.92
品種×播種期	4	18.40	25.25	3.10	19.11	4.81	5.61	19.50	11.72	2.00	4.00	27.00	4.00	7.58	3.04	3.332	503.60
品種×播種期	4	19.60	4.11	5.33	3.41	15.03	2.40	4.30	6.50	2.33	16.30	43.50	1.91	1.10	0.57	1.712	503.60
播種期×播種	4	15.80	6.75	3.32	14.21	2.75	2.11	7.40	11.83	7.67	14.00	6.50	0.36	0.97	0.57	1.572	503.60
品種×播種×播種期	4	30.40	11.87	5.10	17.21	2.62	4.22	14.60	8.83	5.00	2.30	10.00	2.28	2.97	7.42	4.232	503.60

品種×播種×播種期(未混雜) 自由度=4, 交互作用自由度=7, 總數自由度=107。

表三：各主要效應之直線反應(Linear Response)及曲線反應(Curvature Response)表

變異原因	品 種	播 期	直 線 及 曲 線 反 應																													
			合川及北碚		潼 縣		綿 陽		花 江		柳 州		蒙 自 草 場																			
			31年	32年	31年	32年	31年	32年	31年	32年	31年	32年	31年	32年	33年																	
品 1	品 1	播 1	0.16	44.67	★	29.31	15.4	(115.62)	★	11.69	85.22	★	36.72	0.10	★	19.62	★	15.94	★	17.16	★	-4.14	★	23.45	★	2.70						
品 1	品 1	播 1	10.76	★	-5.57	★	-3.53	★	40.80	★	63.47	★	64.22	★	17.64	★	288.6	★	8.38	★	8.8	★	5.34	★	75.46	★	50.78	★	31.77	★	68.30	
播 1	播 1	播 1	★	★	★	★	★	★	★	★	★	★	★	★	★	★	★	★	★	★	★	★	★	★	★	★	★	★	★	★	★	
直線反應顯著標準(%)			6.53	8.30	16.10	19.50	16.62	15.54	9.28	12.46	5.0	6.53	4.16	17.4	30.16	19.46	11.00															
曲線反應顯著標準(%)			6.53	8.30	16.10	19.50	16.62	15.54	9.28	12.46	5.0	6.53	4.16	17.4	30.16	19.46	11.00															

(備註：品'表示直線反應，品''表示曲線反應)

(一) 品種之F值，除蒙自三十一年外，均百分之五之顯著值(7.2)，此即表示品種成熟期通者，其產量反而低。在荊江各年之相對產量，更可證明中熟稻各處理之產量，均有高於晚稻，又根據各年品種之直線反應(Linear Response)各相當處理之趨勢。所以越栽晚稻在各地均有價值，而在湘西之荊江則為例外。再據品種之曲線反應(Curvature Response)觀察，則除北碚三十二年三十三及蒙自三十一年外餘均顯著。其中合川柳州三十一年及蒙自各年均為正數顯著，即晚稻(二)與晚稻(一)之差異大於晚稻(一)與中熟稻之差異此外各地均為負數顯著，即

(二) 播期之F值，歷年在各地試驗結果，均極顯著並無例外，而直線反應均一致為負數值，例如北碚三十二年及三十三年之直線反應分別為-14.64，-55.57。百分之五之顯著標準則分別為4.89及9.38均甚顯著，此即表明播種期延遲者，產量亦受減低之影響。各地播期之曲線反應顯著與否，似不能作適當之解釋，例如瀘縣二年之結果，三十一年為正數顯著而三十二年則為負

遲栽晚稻防旱試驗研究

數顯著。故播期之第一次與第二次及第二次與第三次之間，差異實無一定之關係。

(三) 苗齡之價值，除三十三年在蒙自之結果不顯著外，其餘各地均甚顯著。其直線反應與播期相同，均為負值，例如北碚三十二年及三十三年之直線反應分別為-14.10, -61.01, 而百分之五之顯著標準則分別為4.80, 及9.30, 此表示苗齡較適齡(一般均指三十天左右之苗齡為適齡)延長者，產量亦較低。再查曲線反應，則有差異顯著者，僅柳州芒江三十一年及滬縣三十二年，其為正數即負數顯著，亦不一定，故第一期苗與第二期苗及第二期苗與第三期苗之間，差異亦無一定之關係可言。至蒙自草壩之試驗，因氣候暖和平平均氣溫在攝氏零十度以上，所以早春氣溫即高，一般農家播種均早，但其氣溫因拔海高度在一千三百公尺以上之關係，並不急驟上升。所以秧苗播後，生長遲緩，五六十天苗齡，方栽秧者為正常情形。其早移栽者，反因生長不

良抑低產量，故在草壩之試驗結果，苗齡方面卅一年不及百分之二顯著標準，卅二年為例外卅三年則有不顯著之結果。

(四) 品種與播期，品種與苗齡，及播期與苗齡之連應顯著與否，視試驗地域而有不同，在四川省之各試驗地，除三十一年在綿陽之結果不顯著外，其他各地均顯著。故播期之宜否延遲因品種之不同而有差別，換言之，即品種之成熟期愈遲者愈較宜於遲播。苗齡亦然，凡成熟期遲者，其苗齡較可延長。如在瀘縣之結果中晚稻(第二次播種之六十天苗齡尚可收穫達平均產量之百分之九十九以上，而中熟稻則僅有百分之七左右矣。芒江之結果，則品種與播期及品種與苗齡之連應，在三十一年顯著而三十二年則均不顯著，故其間關係，難於確定。惟播期與苗齡之連應，則與四川各地之結果，完全相同。柳州沙塘，則除三十三年苗齡之連應不顯著外，餘均顯著。蒙自之結果，則與其他各地略異，該地除品

種與播期之連應有二年顯著外，其餘連應均不顯著。此或因蒙自氣候溫暖，當地習慣苗齡甚長，所以延長苗齡或延遲播種之影響，在數字方面不見際出也。

四、討論

(一) 晚稻與中熟稻之比較及其對防旱之價值

綜看歷年在各地試驗之結果，品種在不考慮延遲播種及延長苗齡之情形下，除芒江蒙自二地外，晚稻均較中熟稻顯著高產。但在適時栽秧者，晚稻之產量僅有綿陽瀘縣二處，高於中熟稻外，餘均低產或相等。所以在雨水調順之年，仍以栽培中熟稻為宜。即以綿陽瀘縣二地論，中熟稻收穫較早，如雨水調順，就經濟之利益論，亦以栽中稻為是。茲再將中稻及晚稻在延遲播種及延長苗齡之情況下，以中熟之產量為基準，化成畝斤之相對產量，以明晚稻在延遲播種及延長苗齡時對救濟春旱之價值。

表四：各地歷年試驗結果綜合表(歷年平均)

品名	地點	播1			播2			播3		
		苗1	苗2	苗3	苗1	苗2	苗3	苗1	苗3	苗3
當地	合川及北碚	100.00	59.16	26.27	55.05	27.74	15.24	36.84	25.77	9.49
中	綿陽	100.00	62.29	31.76	43.64	43.22	25.27	34.33	43.22	37.15
地	瀘縣	100.00	79.19	51.49	73.33	52.30	42.10	34.94	50.50	32.11
當	滬縣	100.00	76.45	44.00	72.41	48.62	16.25	46.83	22.35	7.91
筠	瀘縣	100.00	85.73	63.35	85.97	73.21	41.91	62.93	40.71	34.08
小	瀘縣	100.00	75.78	51.30	65.80	52.83	20.76	51.01	33.57	23.04
花	瀘縣	100.00	111.12	105.37	95.35	34.03	76.02	80.71	68.12	64.61
百	蒙自	100.00								

晚	對中熟稻同處理之相對產量	對中熟稻同處理之相對產量																		
		合川	北碚	綦江	南川	涪陵	豐都	忠縣	雲陽	奉節	巫山	開縣								
(一)	對中熟稻同處理之相對產量	30.86	65.57	45.03	64.38	48.84	33.70	42.70	45.20	28.35										
晚	對中熟稻同處理之相對產量	102.90	116.16	105.11	115.19	98.37	88.83	98.37	91.10	85.85										
晚	對中熟稻同處理之相對產量	123.72	102.99	88.25	99.41	95.02	89.63	93.37	90.55	85.85										
晚	對中熟稻同處理之相對產量	79.67	67.19	42.26	67.91	49.26	27.27	40.66	28.70	15.68										
晚	對中熟稻同處理之相對產量	94.44	87.77	61.74	80.50	65.38	54.02	48.98	46.02	39.34										
晚	對中熟稻同處理之相對產量	100.71	84.76	78.45	87.26	72.89	67.21	83.43	66.13	66.59										
晚	對中熟稻同處理之相對產量	97.27	89.31	84.57	88.03	75.95	8.15	67.36	66.29	49.63										
晚	對中熟稻同處理之相對產量	80.86	111.34	172.83	118.02	176.05	228.57	115.88	175.34	811.03										
晚	對中熟稻同處理之相對產量	102.80	183.47	320.87	262.92	216.95	361.83	271.47	210.85	231.07										
晚	對中熟稻同處理之相對產量	123.72	136.17	171.67	136.11	181.66	203.87	163.13	179.27	223.95										
晚	對中熟稻同處理之相對產量	79.67	87.88	94.04	93.55	28.79	17.81	86.77	128.40	197.10										
晚	對中熟稻同處理之相對產量	94.44	102.73	97.5	83.55	89.64	128.83	74.27	128.82	115.00										
晚	對中熟稻同處理之相對產量	100.71	123.77	151.15	123.70	137.25	323.72	163.61	193.98	233.50										
晚	對中熟稻同處理之相對產量	97.27	78.87	77.92	81.76	60.73	81.54	77.94	92.31	76.81										

晚	對中熟稻同處理之相對產量	對中熟稻同處理之相對產量																		
		合川	北碚	綦江	南川	涪陵	豐都	忠縣	雲陽	奉節	巫山	開縣								
(一)	對中熟稻同處理之相對產量	83.19	89.58	65.38	87.98	139.70	51.80	54.31	51.65	43.85										
晚	對中熟稻同處理之相對產量	131.76	122.23	116.11	141.02	123.34	111.04	121.82	107.82	85.45										
晚	對中熟稻同處理之相對產量	115.15	115.15	116.11	111.63	120.83	103.21	119.41	103.77	83.45										
晚	對中熟稻同處理之相對產量	66.83	66.83	40.21	63.64	25.54	12.03	30.65	9.77	6.82										
晚	對中熟稻同處理之相對產量	59.04	83.18	70.52	84.14	70.85	52.63	53.38	54.99	39.34										
晚	對中熟稻同處理之相對產量	81.83	78.72	78.71	76.93	66.98	66.98	75.61	75.61	77.71										
晚	對中熟稻同處理之相對產量	124.63	107.15	103.58	103.54	87.87	92.51	73.01	73.83	78.82										
晚	對中熟稻同處理之相對產量	83.19	151.41	251.10	261.53	25.14	339.81	149.03	200.41	1255.90										
晚	對中熟稻同處理之相對產量	116.22	153.14	225.87	152.23	231.04	246.79	217.33	203.45	238.21										
晚	對中熟稻同處理之相對產量	131.76	224.23	43.94	323.10	285.29	439.32	354.0	249.51	232.70										
晚	對中熟稻同處理之相對產量	82.27	87.87	91.38	87.65	52.52	74.21	65.41	43.27	86.38										
晚	對中熟稻同處理之相對產量	94.04	101.85	112.38	97.83	96.77	125.57	81.33	136.97	115.71										
晚	對中熟稻同處理之相對產量	81.93	114.94	131.83	110.18	131.79	319.22	155.0	225.21	337.28										
晚	對中熟稻同處理之相對產量	124.63	97.95	95.62	113.10	97.64	121.68	87.1	107.79	132.0										

由表四中可以看出凡中熟稻之產量，依播期之延遲，或苗齡之延長，產量減低甚急。凡遲栽各處理之產量，平均約較適期中熟稻減低百分之五十以上。最低者減產百分之九十五左右，而晚稻則因延遲播種或延長苗齡之結果，延遲栽培各處理較適期栽培者，僅減低產量至百分之三十以下。且晚稻(一)在涪陵及綿陽二地之結果，不但因延遲播種或延長苗齡，而使產量有減低情形，反有增加之趨勢。此即所以說明晚稻實際上確較中熟稻宜於遲栽尤以四川為甚。再者，在四川之涪陵區域，雨量分佈在三月至五月者極不穩定，而六月雨量則豐沛可靠。但一般中熟稻至六月栽秧，已經太遲，甚少有成收希望。而晚稻則因播種及苗齡，之均可延遲，可以等待六月之雨水再行移栽。所以晚稻就其適應於遲栽一點而言，確具救濟春旱之經濟價值也。

在表四中，無論晚稻(一)或晚稻(二)其延遲播種及延長苗齡各處理之產量對各試驗地中熟稻同處理之相對產量，除在江貴陽及蒙自外，均增高甚多。所以在春旱之年，中熟稻移栽失時時增除上列三地外，均可以遲栽晚稻從事補救。

(二)晚稻成熟期之不同對於防旱之關係：

一般晚稻之生長期，自播種至成熟約需一百八十天至二百一十天左右。適較中熟稻為長。所以在其生長過程中，有充分發育之機會，分蘖能力亦確較中熟稻為高，此實為晚稻能適於遲栽之特質。再就晚稻成熟期之不同觀察，則在水稻生長條件許可之下，成熟期愈遲者愈適於遲栽。茲就晚稻(一)及晚稻(二)歷年在各地試驗結果中其產量對中熟稻同處理之相對產量百分數之平均數列表(表五)如次：

品 種	播1			播2			播3		
	苗1	苗2	苗3	苗1	苗2	苗3	苗1	苗2	苗3
晚稻(一)	98.51	117.91	156.51	81.49	137.77	219.03	136.1	157.42	279.20
晚稻(二)	103.16	133.65	138.14	163.98	131.46	238.09	154.77	196.82	345.54

表五：晚稻(一)及晚稻(二)之產量比較表

就上表觀之，則可知晚稻(二)之相對產量百分數之平均數，除播苗₂之產量略少於晚稻(一)以外，其餘任何一播種期，或任何一苗齡，晚稻(二)之相對產量百分數均大於晚稻(一)。(晚稻(一)之成熟期均早於晚稻(二))，由此可知成熟期愈遲之晚稻用之於救濟春旱時愈可以增加農人之收益。惟亦有適當之限度，此限度須視當地之氣候環境而決定。如在川黔滇等省，用成熟期較遲之晚稻(二)較用晚稻(一)為有利。但在廣西則因氣候暖而生長季長，可更延長晚稻(二)之成熟期。故在試驗中。曾以白壳小油粘以代浙場九號。反之如在浙江，則情形又有不同者，據表四所示：晚之稻遲栽結果，並不比中熟稻為佳，此說明在浙江遲栽晚稻防旱，實無實用上之價值。

(三)延遲播種及延長苗齡之最大限度
試驗之結果，既已確定晚稻之遲栽，可以救濟春旱，惟延遲播種及延長苗齡之最大限度如何，吾人必須依各地之結果，分別說明，以助實用。茲將各地歷年試驗中晚稻之不同播期及不同苗齡對適期中熟稻(播1苗1)之相對產量，列表如表六：

表六：晚稻之不同播種期及不同苗齡對適期中熟稻(播1苗1)之相對產量表

品 種	地 點	播1			播2			播3			苗1			苗2			苗3			
		相對產量	%	相對產量	%	相對產量	%	相對產量	%	相對產量	%	相對產量	%	相對產量	%	相對產量	%	相對產量	%	
晚 稻	合川及北碚	67.27	100.00	49.21	73.15	38.76	57.61	67.18	100.00	63.3	95.64	35.76	54.03							
	綿 陽	108.03	100.00	102.43	94.85	90.11	83.98	103.82	100.00	107.21	93.52	91.62	83.03							
	瀘 縣	191.73	100.00	92.82	89.53	85.10	31.21	104.39	100.00	95.99	91.95	83.34	79.83							
(一)	宜 州	69.04	100.00	45.15	71.62	28.35	44.97	62.75	100.00	45.38	72.31	28.40	45.25							
	貴 州	81.82	100.00	95.63	81.83	45.45	55.89	74.64	100.00	67.06	89.84	51.70	69.26							
	柳 州	87.37	100.00	75.45	85.76	72.06	81.91	90.14	100.00	74.59	82.74	70.75	78.43							
(一)	蒙 自	89.95	100.00	77.33	87.58	61.09	63.34	84.23	100.00	76.18	90.44	70.78	84.03							
	合川及北碚	87.58	100.00	70.18	87.07	50.17	62.23	76.70	100.00	70.33	91.69	53.91	70.23							
	綿 陽	136.41	100.00	125.13	91.73	105.37	77.24	131.53	100.00	124.67	94.77	110.72	84.17							

稻	德	縣	115.83	107.00	112.58	97.19	103.21	81.10	115.77	100.00	124.67	97.85	102.59	88.51
	花	江	63.71	100.00	37.5	53.72	15.71	27.83	58.83	100.00	113.23	57.81	11.79	33.43
(二)	貴	陽	83.25	100.00	72.54	85.07	49.23	57.75	78.83	109.00	34.05	89.62	54.17	68.70
	柳	州	79.79	100.00	70.98	88.75	72.43	91.77	74.29	107.00	70.67	100.51	74.23	92.91
	蒙	自	112.45	190.00	96.31	83.54	77.09	68.55	104.06	100.00	74.57	83.63	91.54	88.05

註：1.「%」係以播，或苗，之相對產量為100之百分數。

2.「★」為產量減低達百分之三十以上者。

由上表所列，可知晚稻在各地延遲播種或延長苗齡之限度如后：

1. 綿陽、瀘縣、柳州等地晚稻之播種期在延遲一月以後，而產量之減低不到百分之三十。如備延遲播種期半月，則產量減低僅達百分之十五左右，故在此數地，均可用晚稻延遲播種以補救春旱之損失。

2. 合川、北碚、貴陽、蒙自等地，則晚稻播種期延遲一月之後，產量減低均在百分之三十以上，對農家之損失太大。惟在延遲半月之情形下，則產量低，僅百分之二十左右，尚可應用。

3. 芷江之試驗，晚稻之產量根本比中熟稻為低。而遲栽之結果，產量減低尤甚。

4. 合川北碚芷江貴陽等地，晚稻(一)苗齡播六十天者，產量減低在百分之三十以上。不宜應用，但苗齡僅四十五天者，產量減低約在百分之五至百分之二十之間。仍可用遲栽晚稻以補救春旱。晚稻(二)則苗齡延長達六十天者，在芷江貴陽二地產量太差，而在合川及北碚，仍可有適期栽種產量之百分之七十以上。至於晚稻(二)之苗齡在四十五天者，則除芷江一地外，產量之減低

均不甚顯著，平均尚不到百分之十，故農民盡可採用而無妨。

5. 綿陽瀘縣柳州蒙自等地，晚稻苗齡延長達六十天者，其產量之減低，尚不到百分之二十，

表七：各地適宜之晚稻播種期及延遲播種與延長苗齡之最大限度對照表

地 點	最適宜之苗齡名稱	延遲播種之最大限度	延長苗齡之最大限度
合川及北碚	新場九號	延遲十五天	六十天
瀘縣	新場九號	延遲三十天	六十天
綿陽	新場九號	延遲三十天	六十天
芷江	無	——	——
貴陽	新場九號	延遲十五天	四十五天
柳州	白堊小油坊	延遲卅天	六十天
蒙自	新場九號	延遲十五天	六十天以上

由上表觀察，可知新場九號之適應力實甚強。而在四川綿陽一帶農家已用新場三號作為遲栽防旱品種，屢有數年，惟今觀試驗之結果，綿陽一帶之防旱品種以改用新場九號為佳。

(四) 晚稻之特性及其對螟害與防旱之關係
在各地歷年試驗結果中，晚稻之分蘗力均高於中熟稻而因螟虫所致之白穗率，則晚稻顯然較

較中熟稻為少，分更多，生長期長是為晚稻之特質。惟其生長期長，即使受天時之影響，抑制生長於一時，日後尚有繼續分蘖發育生長之機會，所以晚稻可以防旱。又因晚稻之分蘖力強，在生長過程中，遇蟲虫損失，尚可繼續分蘖以事補救。故在試驗中（尤其是四川各地）雖晚稻之枯心苗甚多有達百分之四十者，但考其分蘖數及產量，並不比枯心苗較少，之中熟稻稍有遜色。而晚稻於抽穗時，天氣已冷，螟虫已不活動，故白穗率亦少。由此可知晚稻實可以減輕螟虫之為害也。

(五) 晚栽晚稻防旱之瞻望

據民國三十一年至三十三年遲栽晚稻繼續在五省八個地方舉行試驗及觀察之結果，除芷江及貴陽二地外，均可用遲栽晚稻以防救春旱，而綿陽瀘縣蒙自等地之晚稻產量，有根本較中熟稻為高之趨勢。此不但在春旱時可以穩定產量，而在常年亦可增加產量。且晚稻之米質優良，頗受市場及消費者之歡迎。此所以在綿陽一帶之農家。栽培晚稻已甚普遍，惟此種情形，僅限於已有示範之一隅，尚未普遍及鄰近各縣，還有繼續努力宣傳示範之需要。遲栽晚稻對於防救春旱，遠比其他作物具有高度之經濟價值。（且在柳州附近栽培之中熟稻亦與遲栽晚稻以防春旱之用意相仿）在滇川桂各省均可推行尤以四川為甚，并與在四川推行已久之兩季谷，不僅在栽培面積上無衝突之處，反而在品種使用上有互為相用之功，（季谷晚稻即可實際上作為遲栽防旱之用）而在今後之發展，面積將比兩季谷更有擴大之可能。推廣亦更易受農民之歡迎也。

五、提要

(一) 西南各省邱陵區域之稻田，常患春旱，故中農所特於三十一年設計遲栽晚稻防旱試驗，分在川湘黔桂滇五省八個地點，與各機關合作舉行試驗。以期求得遲栽晚稻在各地之經濟價值與明瞭遲栽晚稻播種及延長晚稻苗齡之最大限度。

(二) 本試驗用 3x3 部份混雜法 (Partial Confounding) 試驗小區面積為長十六市尺寬五市尺。

(三) 試驗之結果，除貴陽一地因人力財力缺乏，試驗材料不完整外，其餘各地均有二年或三年之結果。

(四) 試驗結果證明芷江一帶土地，不宜於栽培晚稻，更不宜遲栽晚稻。

(五) 品種方面除芷江外，均以晚稻適宜於遲栽。而尤以晚稻(二)之浙場九號及白壳小油粘最為適宜。

(六) 晚稻之延遲播種在合川北碚貴陽蒙自等地均以十五天為最大限度，瀘縣綿陽柳州等地均以三十天為最大限度。

(七) 苗齡之延長除貴陽一地為四十五天外概以六拾天為最大限度，惟蒙自因坡度低而地勢高，故早春氣候溫暖，農家播種均早，但苗秧生長遲緩，故六十天苗齡為通常情形甚至有達九十天者。故該地苗齡之延長，最大限度究竟為何。尚須待試驗之說明。

(八) 晚稻浙場九號在綿陽瀘縣蒙自等地之產量，根本較中稻為高，此不但在春旱時可以穩定稻產，而在常年亦可增加產量，且浙場九號在

多數地方均可遲栽防旱，此表示該種之適應力甚強。即在已用浙場參號為遲栽防旱歷有數年之綿陽，亦應以產量較高之浙場九號代替之。

六、參攷文獻

- (一) 范福仁 譯註 *S. H. FORDYCE* 生物統計與試驗設計 (三十年)
- (二) 范福仁著 田間試驗之設計與分析 (三十一年)
- (三) 中央研究院 氣象研究所 中國氣候資料(氣溫編) (三十三年)
- (四) H. L. Richardson 四川土壤與農業 (三十一年)
- (五) 丁文江等 中國分省新圖

New China Seed Company.
"Chinese Seed"

North Chung Shan Road 63-65 Nanking.

新中國園藝場有限公司

推廣部：南京鼓樓
 中山北路六十五號
 設計—新穎
 庭園、場圃、墓道、
 佈置—華麗
 會場、禮堂、園景、
 絮製—藝術
 花籃、花球、牌樓、
 推廣—優良
 種籽、球根、苗木、
 試驗場：總場南京
 分場：溧陽、金壇、丹陽

台灣茶樹育種工作之成就

安徽省立祁門茶業改良場
黃真中
董少懷

一、引言

茶為異交作物，品種複雜，我國栽培已歷二千餘年，因繁殖均用實生，雜交變異，自所不免。台灣茶樹品種，除野生山茶外，目前栽培者多係中國內輸入之品種，經歷年來之改育，現達七十餘種；山地栽培之印度 Assam 種及少數日本種，其間異名同種者尚多，惜尚缺乏分類整理，無由參攷。茲就有關茶業改進機構歷年研究情形及其觀察所及，歸納述之如次，期在與茶業人士共同商榷之也。

二、現有栽培茶種之種類分佈及其特徵

台灣茶樹品種，大體分為在來種與印度種兩類。在來種，即當地土種之總稱。大部由國內輸入，已加鑑定者計有青心大有，大葉烏龍，梗枝紅心，黃柑，貓耳等七十餘種。印度種有 Assam, Anamni Puiré, Assam-JalPuri, K'yang 等三種，又印種雜種。Indigenous Shan 二種及緬甸種 B'arna 一種，而普通稱為 Assam 種者，即印度雜種是也。

烏克氏 (W. H. UKERS) 按各品種之屬性，會分為三類：
第一類：包括四品種：(a) 青心烏龍 (Seshing Oolong Cha)，或稱綠尖

- (O'Geetip)
(a) 黃柑 (Kokam Cha)
 第二類：包括三品種：(a) 壽茶 (Shetay)，(a)
 (b) 或稱紅尖 (Red tip) 枝蘭 (Kilam)，(e) 柑仔 (Kama)
 (c) 紅心烏龍 (Kaskin Ool ong Cha)，或稱白尖 (Pal etip)
 第三類，僅有一品種：白毛猴 (Pemanhaw)。
 事實上此種分類方法，未盡合理，因有多種 (p) 竹 猴 (Ch'ku) 雜交品種無歸納也。

著名茶樹品種及特性調查

品 種 別	茶 樹		嫩葉色澤	收量	每公頃產量	製 茶 品 質		備 註
	萌芽期	大小				烏 電	色 質	
大葉烏龍	早	大	紅	普通	2,700 公斤	上	中	以上屬印度種
梗枝紅心	早	大	紫紅	多	—	上	中	
青心大有	中	大	淡紫	多	3,100	上	中	
黃柑	中	稍大	淡紅	多	2,950	上	中	
白毛	中	大	淡綠	多	3,400	中	中	
青心	中	小	淡綠	少	1,500	上	中	
毛猴	晚	小	淡紫紅	普通	2,700	上	中	
青心	晚	稍大	淡紫紅	多	3,000	中	中	
Assam-nanipuiré	最早	長	濃	普通	1,900	上	特上	以上屬在來種
Assamjalpuri	最早	長	黃	普通	1,800	上	特上	
K'yang	早	中	深	密	1,700	上	上	以上屬印度種
Indigenous	晚	大	較長粗	密	1,800	上	上	印種雜種
Shan	晚	大	較長粗	密	1,700	上	上	全
B'arna	晚	中	粗	粗	1,600	上	上	種

就成之作工種育樹茶台

台灣茶樹栽培，始於十九世紀初葉。自一
一〇年以降，茶樹栽培試驗場設立，即致力於茶
樹品種調查與觀察，及至一九二五年間，始確定
在來種中，以青心烏龍，白毛猴，大葉烏龍，青
心大有等四品種為最優良。同時由前日本駐台總
督府為獎勵人民墾殖企業性之茶園，并提倡優良
品種之栽培，復向印度輸入大宗茶種，推廣種植
，并倡導紅茶之製造，獎勵外銷。現有台灣茶種
中，以青心烏龍栽培面積為最廣，約佔全面積百
分之四十；黃柑種次之，佔百分之三十；其他品
種為百分之三十。

三、育種試驗成績

茶樹育種試驗，初期為茶樹栽培試驗場主持
，分別在平鎮總場及三叉分場舉行。繼因茶葉技
術機關改組，三叉分場裁撤，致力設置平鎮及
魚池兩試驗支所，前者承繼茶樹栽培試驗場作
業於適宜烏龍及色種茶葉製法之品種育成與繁殖
；後者，專業於適宜紅茶製法之品種育成與繁殖
，且以魚池一帶新高山區為推廣印度品種栽培之
中心。又設茶葉傳習所，專司茶葉技術人材之訓
練，亦有品種觀察團之設置，徵集品種約七十餘

種。

茲就各場歷年對於茶樹育種試驗成績分別述
之如下：

(一) 茶樹栽培試驗場(自一九二一年至一
九一八年)

該場對於品種試驗，重在適應環境及經濟立
場，除就一般民間公認之品種調查，設置品種園
，從事於茶種性能之觀察外，同時注意優良品種
之選育，由個別品種採製試驗着手，併以栽培面
積最廣之青心種為比較之對照，其歷年試驗結果
，詳附如下表：

一九一八年各品種採製試驗成績(按本年本試驗結束成績決定。)

供試品種	採摘日期	一萬箇生葉收量(斤)					季別製茶百分率				青心種對其他 指數	等第	樹齡	
		春茶	夏茶	秋茶	冬茶	計	春	夏	秋	冬				平均
青心種(1)	自4月16日至10月11日止	2.10	1.25	1.241	395.20	23.82	0.21	2.31	3.25	4	100	1	八	年
青心種(2)	自4月16日至10月23日止	2.50	1.988	1.192	5.687	25.27	9.21	8	2.5	5	100	1	八	年
平均	自4月16日至10月18日止	2.332	1.882	1.27	185.98	24.527	0.27	0.15	7.26	0	83	3	八	年
白毛猴	自4月9日至10月4日止	21	1.47	1.853	1.142	70.4	5.38	3.45	1.25	2.28	9	15	八	年
白毛猴	自4月9日至10月4日止	13	1.12	816	460	2.405	23.5	2.27	3	1	44	5	八	年
白毛猴	自4月2日至11月4日止	19	1.82	1.735	934	71.4	2.22	3.925	4.25	7.28	1	81	七	年
白毛猴	自4月6日至10月3日止	16	1.981	1.322	941	3.961	33.52	7.27	1	1	73	10	八	年
白毛猴	自4月9日至11月4日止	18	2.428	2.297	1.915	227.6	8.023	6.22	2.29	9.23	8	126	八	年
白毛猴	自4月28日至10月21日止	20	1.985	1.379	1.053	22.4	2.29	2.927	5.24	2.30	0.25	78	八	年
白毛猴	自4月16日至11月4日止	15	1.707	1.245	914	67.3	32.23	8.22	2.3	8.30	8	73	八	年
白毛猴	自4月16日至11月4日止	18	1.981	1.366	1.84	1.13	1.13	1.25	5.3	5.25	3.28	11	八	年
白毛猴	自4月16日至11月4日止	16	1.971	8.81	7.68	125.5	6.86	3.1	8.25	1.27	9.29	105	七	年
白毛猴	自4月9日至11月4日止	14	1.903	1.353	931	27.3	6.17	8.4	7.78	8.23	9	10	七	年
白毛猴	自4月28日至11月4日止	16	1.531	1.093	1.91	292.7	7.95	2.4	4.27	1.25	1.27	87	六	年
白毛猴	自4月16日至11月4日止	15	1.007	1.093	614	103.4	7.84	25.1	25	52.1	6	51	六	年
白毛猴	自4月16日至11月4日止	16	1.427	923	907	4.25	24.1	25	2.27	1	78	8	七	年
白毛猴	自4月16日至11月4日止	19	2.15	1.329	972	4.457	37.4	23	1.27	2	82	6	八	年
白毛猴	自4月9日至10月11日止	19	90.1	1.184	2.32	54.3	10.4	24.4	4.2	2.97	5	55	八	年
白毛猴	自4月9日至10月11日止	16	1.104	638	561	2.303	15.3	3.27	2.23	7	19	13	八	年
白毛猴	自4月9日至10月11日止	16	1.104	638	561	2.303	15.3	3.27	2.23	7	19	13	九	年

由上表觀察分析，可知八九年生之茂蘭種與七年生之烏金種，產量均在標準種以上，福州，白心，時茶等三種產量最低，製茶成份以漢口種最高，每百斤生葉可製粗茶二十七斤二兩，次為竹葉，福州種亦在百分之二十六以上，最少者為白毛猴種，約有百分之二十四。至宇治，時茶，印度雜種三者，春茶採摘於三月二十八日開始，較之一般品種為最早，青心，不知春，烏金，毛仔，貓耳各品種，採摘時期最遲，于四月十六月開始。

更據各個品種製成粗茶，審評結果：以白毛猴，黃柑，青心，大有及大葉烏龍等數品種，最為優異，其他如枝蘭種，雖其產量特高，但品質較為低下。

(二) 平鎮茶業試驗支所(自一九一九年至一九四二年)

該所自一九一九年至一九四二年間，除持續品種觀察及優良品種採製試驗外，同時進行雜交育種工作，其步驟及成績如次：

1. 調查台灣茶樹品種成葉性態：計分：長度，幅寬，側脈角度，側脈數及鋸齒數等項測定，更以其個別性態相關數值計算，作為一育種分類之準則。

2. 在來種中之青心與黃柑及黃柑與大葉烏龍二者互相交配，更以黃柑，黃心烏龍，白毛猴，青心，柑仔等品種為母本，與阿薩姆種父本交配。

自一九二四以至一九四二年，經過十九年來重複試驗，計育成二十二個品系。再由各品系混合選種與交配之子質內，再進行純系品種之育成。

3. 就育成純系品種內，觀察其生育情形，並

以採摘期長與收量多者之品種相互交配，促成新品種之產生。

該場一九四二年止交配雜種育苗成效及收穫成績，列表比較於後，藉供參證。

品種	茶種	樹齡	採收期	1942年度		1942年收穫		1941年		歷年收穫		
				採收回數	K ^g	採茶	夏茶	採茶	計	收量	1942	1941
2	青心×黃柑	12	10	330	10	K ^g 1.213	K ^g 647	K ^g 5,025	K ^g 5,992	6	3	4
3	"	12	10	358	8	1.883	422	4,970	2,891	7	5	3
6	青心	12	10	379	11	1.747	872	4,498	3,923	1	2	3
7	"	12	10	254	8	2.487	524	4,214	2,672	2	4	6
8	"	12	10	225	10	1.593	15	1,698	4,247	4	1	1
10	"	12	10	370	8	1.850	237	2,513	2,305	8	7	8
27	印度雜種	12	10	240	13	1.354	783	3,573	1,918	3	6	8
29	"	12	10	390	14	1.243	1,306	3,812	3,470	5	3	2
1	青心	10	6	357	8	2.908	141	2,078	3,274	3	6	2
2	"	10	6	493	7	1.708	552	2,227	2,910	4	7	7
19	黃柑	10	6	850	3	1.211	232	1,996	3,342	6	5	5
22	黃柑	10	6	240	13	1.742	337	1,991	3,570	1	2	1
22	黃柑	10	6	370	9	2.794	739	4,458	4,453	1	2	1
23	黃柑	10	6	415	8	1.669	19	2,065	3,229	3	3	4
23	黃柑	10	6	370	9	1.297	751	1,870	3,457	3	4	3
23	黃柑	10	5	325	11	9.72	163	1,395	2,279	7	8	8
5	青心	9	5	323	9	8.77	851	1,470	1,833	3	3	3
24	青心	9	5	393	12	1.214	557	2,952	1,623	1	1	1
31	黃柑	9	5	548	9	1.473	429	2,537	1,693	2	2	2
11	黃柑	7	4	350	11	1.392	539	2,951	3,373	2	1	1
21	黃柑	7	4	857	9	1.051	552	2,678	2,249	3	3	3
25	黃柑	7	4	234	9	1.531	53	1,433	2,512	1	2	2

就上表測知：

1. 第一次栽種八品種中果年平均收量最多者為八號二九號六號二號次之，其他均少。

2. 第二次栽種八品種果年平均收量二三號最

多，二十八號最少，其他均在三千公斤內外。

3. 第三四次栽種各品種試驗時漸達成本年齡，成績尚難判定。

至上項試驗二十二品種中，除第(十)(廿七)(廿九)及(廿八)號外，餘十八品種，歷

年均于春秋兩季製色種，夏製烏龍。

就成之作工種育樹茶灣台

再就該場於同期內以(72)(28)及(29)號三品種，試製紅茶，結果如下表：

茶季別	品種	1942年 試驗回數	1942年成績					1941年 成績	累年平均	成績順次			備註	
			形	色	澤	水色	香味			合計	1942 1941 累年			
											1	2		3
春	茶	27	3	19.7	14.3	14.52	7.9	8.5	69.0	70.5	3	2	1	
春	茶	23	2	20.4	14.1	15.02	7.0	70.0	73.0	1	3	1	2	
夏	茶	20	2	29.5	13.9	14.3	19.7	33.9	70.5	2	1	2	2	
秋	茶	27	5	20.5	14.1	14.2	20.2	9.0	69.9	1	1	2	2	
平	均	23	6	21.1	14.2	13.7	19.9	7.9	67.9	2	2	2	1	
平	均	29	6	19.9	14.0	13.5	19.2	35.3	69.9	3	3	1	1	
平	均	27	5	19.7	14.0	14.1	19.7	7.4	69.6	3	2	2	2	
平	均	21	2	21.1	14.4	14.3	19.3	35.3	67.7	2	1	1	1	
平	均	29	5	21.7	14.3	13.9	19.4	33.3	70.4	2	1	1	1	
平	均	27	13	21.0	14.8	14.1	20.0	33.4	69.4	2	2	2	2	
平	均	23	10	20.2	14.5	14.4	19.8	35.9	67.9	1	3	3	3	
平	均	29	13	20.3	14.2	13.7	19.4	7.7	70.2	3	1	3	1	

上表累年平均，以印度雜種二十九號為最良

好。
三、魚池茶業試驗支所(自一九二五年至一九四二年)

該所專業於適宜紅茶製造之品種改良，先着手於各地品種之普通蒐集，進行栽培觀察，並予

交配試驗與繁殖。查印度品種係於一九二五年直接由印輸入，即擇就該場設置品種觀察園及台中屬蓬蓬池試驗地栽植，開始繁殖。一九三六年十一月間，一方面就品種間選定優良母樹，計一〇九本，採集種子繁殖。同時，從事於交配試驗，詳情分列如下表：

輸入印交品種產量發芽情形 (1933—1937年)

品	種	本	數	播	種	數	發	芽	本	數	發	芽	百	分	率	備
Jaipuri	29	本	13,240	粒	1,722	粒	8,183	粒	13.0%	41.6%	27.7%	28.9%	1926年9月22日調查，最高發芽率如上記錄。			
Mauipuire	52	本	19,698	粒	8,311	粒	27.7%	28.9%								
Kyang	28	本	29,917	粒	8,311	粒	27.7%	28.9%								
計	199	本	62,925	粒	18,219	粒	28.9%									

品種間交配試驗成績(1933—1937年)

♀	♂	Jaipuri	Mauipuire	Kyang	山	茶	平	均
Jaipuri	25%	±0.077	15%	±0.033	29%	±0.089	11.7%	±0.041
Mauipuire	20%	±0.089	25%	±0.097	10%	±0.057	16.7%	±0.048
Kyang	30%	±0.102	5%	±0.154	15%	±0.089	2.0%	±0.055
山	30%	±0.102	5%	±0.154	35%	±0.107	23.3%	±0.055
茶	25%	±0.053	15%	±0.046	15%	±0.046	13.8%	±0.022
平均	25%	±0.053	15%	±0.046	16.7%	±0.048	13.8%	±0.022

就上表各組配合成績分析，已知山茶 Kyang 與之交配，成數為32%為最良好。山茶 Jaipuri 成數為30% Mauipuire × Jaipuri 及 Kyang × Mauipuire 各為25%次之，Jaipuri × 山茶 加入同株異花交配之處理，結果情形如次，採種期間為同年十月。

♀	♂	Jaipuri %	Kyang %		Maunpuitre %		山 茶 %		平 均	
			1	2	0	2	3	4	1	7
Jaipuri	—	1 5	29.0±14.8	29.0±14.8	0	0	—	—	1	14.3±13.2
Kyang	0	9	34.0±9.6	34.0±9.6	10	10	3	33.3±15.7	22	24.2±4.9
Maunpuitre	2	11	91.7±8.7	91.7±8.7	4	6	3	60.0±21.2	20	59.0±8.0
山 茶	0	—	—	—	0	0	—	—	0	0
平 均	2	21	50.0±7.0	50.0±7.0	14	14	6	32.9±13.2	43	34.1±4.2
	9	42	22.2±13.9	22.2±13.9	61	61	14	22.9±13.2	129	34.1±4.2

上表記載之各組合中以Maunpuitre×Jaipuri交配結實最好，佔100% 大為 Maunpuitre ×Kyang 爲91.7%。以下爲 Maunpuitre 之同株異花交配爲68.7% Maunpuitre ×山茶爲38.3% 之同株異花爲36%。Kyang ×山茶爲38.3%。Jaipuri ×Kyang 爲20%。Kyang ×Maunpuitre 爲19.6%。Jaipuri ×Maunpuitre。二茶 ×Jaipuri 及山茶 ×Maunpuitre 三者均未結實。

以上各品種交配之子實，均經設置專圃，從事繁殖，其生育情形，亦頗良好。綜上所述，均爲各該試驗茶場歷年有種試驗成績。惟自一九四二年以降，因太平洋戰爭爆發，各場作業，幾全停頓。是項試驗，未曾持續。

及至台灣光復之後，台灣農林當局派員接收主持，現正積極於過往事業績效之整理，或就前人研究問題，廣續進行。目前尚無研究報告發表。

四、其他有關研究記錄

1. 種粒大小之容量與重量之測定：就魚池茶場所栽植之印度品種結實採集，測定結果如次

粒之大小	一 升 之 粒 數		一 升 之 重 量		備 註
	Jaipuri	Maunpuitre	Kyang	Jaipuri	
大 粒	355	4.5	375	1.019 ^F	1.135 ^F
中 粒	649	582	648	1.044	1.150
普 通	695	137	695	1.049	1.179
小 粒	1,370	1,283	1,245	1.405	1.178

2. 茶種生育狀況之調查：就平鎮及魚池兩試驗支所所栽植之茶葉生育調查如次。前者以大葉

烏龍種爲試品，後者以印度品種爲試品。

a. 二十六年生之大葉烏龍種生育狀況調查表

植 株	樹 高	樹 徑	佔 地 表 面 積	重 量		長 度 (包 括 地 下 及 地 下 部 份)													
				地 上 部	地 下 部	全 長	最 長 及 最 短 地 上 部 地 下 部												
實 播 苗 本	350 cm	3. C	3217 C m ²	157g	55	83g	63g	6g	130g	45	23g	101.2	Cm	133-42	Cm	52.7	Cm	48.5	Cm

註：上表數字爲23株向齡茶株測定平均。

就成之作工種育樹茶灣台

b. 印度品種生育狀況之調查

調查年月	樹齡	Jaipuri			Maunpui			Kyang			Indigenous			Shan		
		樹高 Cm	株長 Cm	根徑 Cm	樹高 Cm	株長 Cm	根徑 Cm	樹高 Cm	株長 Cm	根徑 Cm	樹高 Cm	株長 Cm	根徑 Cm	樹高 Cm	株長 Cm	根徑 Cm
1911年12月	栽培實生木17年生	179.7	115.3	6.25	179.1	117.3	6.29	157.9	129.2	6.21						
"	6年生	112.9	63.0	2.37	151.3	37.9	2.72	115.3	67.4	2.40	152.5	33.3	2.25	15.30	71.22	2.21
"	無採摘之株種															
"	成實實生木9年生	119.4	113.6	4.75	123.4	115.3	4.33	129.9	113.5	4.43						

上表調查不同年齡之茶發生育狀況，可知：Cm以下。樹高均在111、9Cm以上，且有Maunpui之根徑比較小，Indigenous及Shan達一五三Cm者。3. 印度種成葉性狀之測定：就印度種及印種一二品種比較其他品種生長量大，株張全在九〇

種等五品種第三及第四成茶，各選葉片二百枚，應用生物統計方法，進行詳細測定，結果如下：

項目	Indigenous			Jaipuri			Maunpui			Kyang			Shan		
	長 (Mm)	寬 (Mm)	面積 (Mm ²)	長 (Mm)	寬 (Mm)	面積 (Mm ²)	長 (Mm)	寬 (Mm)	面積 (Mm ²)	長 (Mm)	寬 (Mm)	面積 (Mm ²)	長 (Mm)	寬 (Mm)	面積 (Mm ²)
葉長	181.95±1.643	63.23±0.531	63.69±0.23	153.75±0.99	62.21±0.38	63.87±0.35	121.49±1.78	63.33±0.27	59.92±0.29	144.73±0.81	62.21±0.423	171.63±1.222	63.19±0.427	11.51±0.218	53.32±0.542
葉寬	63.37±0.152	10.5±0.058	14.25±0.07	63.69±0.23	14.25±0.07	12.32±0.07	63.33±0.27	12.32±0.07	14.91±0.07	63.03±0.23	14.91±0.07	63.19±0.427	14.91±0.07	1.51±0.053	8.43±0.229
側脈角度	39.2±0.137	5.1±0.153	34.46±0.40	39.2±0.137	5.1±0.153	21.58±0.24	39.2±0.137	5.1±0.153	12.05±0.15	15.91±0.15	15.91±0.15	39.2±0.137	15.91±0.15	8.43±0.229	8.43±0.229
相對幅寬	37.38±0.174	39.43±0.14	52.07±0.15	39.43±0.14	52.07±0.15	41.71±0.11	39.43±0.14	52.07±0.15	41.71±0.11	39.43±0.14	52.07±0.15	39.43±0.14	52.07±0.15	39.43±0.14	39.43±0.14
主脈之彎曲	2.53±0.178	2.90±0.10	3.23±0.09	2.53±0.178	2.90±0.10	3.23±0.09	2.53±0.178	2.90±0.10	3.23±0.09	2.53±0.178	2.90±0.10	3.23±0.09	2.53±0.178	2.90±0.10	3.23±0.09
邊緣之曲折	7.22±0.273	4.83±0.17	4.11±0.11	7.22±0.273	4.83±0.17	4.11±0.11	7.22±0.273	4.83±0.17	4.11±0.11	7.22±0.273	4.83±0.17	4.11±0.11	7.22±0.273	4.83±0.17	4.11±0.11
葉面積	83.15±0.885	94.25±1.15	81.30±0.92	83.15±0.885	94.25±1.15	81.30±0.92	83.15±0.885	94.25±1.15	81.30±0.92	83.15±0.885	94.25±1.15	81.30±0.92	83.15±0.885	94.25±1.15	81.30±0.92
相對之幅寬	29.23±0.155	27.91±0.23	27.34±0.30	29.23±0.155	27.91±0.23	27.34±0.30	29.23±0.155	27.91±0.23	27.34±0.30	29.23±0.155	27.91±0.23	27.34±0.30	29.23±0.155	27.91±0.23	27.34±0.30
相對之尖端	5.91±0.178	12.94±0.12	9.23±0.10	5.91±0.178	12.94±0.12	9.23±0.10	5.91±0.178	12.94±0.12	9.23±0.10	5.91±0.178	12.94±0.12	9.23±0.10	5.91±0.178	12.94±0.12	9.23±0.10

$$E_m = \frac{0.67453}{N}$$

$$S = \frac{\sqrt{\sum F^2}}{N}$$

Indigenous 種為印度及印種間葉形最大者，Maunpui 葉形寬而短，Shan之側脈角稍狹，鋸齒且多，其嫩芽呈紫紅色，附着白色。

致後文獻...

一、前台灣總督府農業試驗場歷年業務功程

二、烏凱氏茶業大全(英文本)

三、台灣省農業推廣委員會編台灣茶業

以供參證。

(一) 葡萄 (*Vitis Vinifera* Linn.) 原產亞洲西部、地中海一帶。據考證係漢時張騫出使西域，由大宛國攜回栽植，按漢時之大宛國境，即今俄屬中亞之浩罕一帶，與今日我國新疆之疏勒縣，僅一嶺(葱嶺)之隔，因此葡萄在新疆各地之栽培極盛。

〔備考〕史記：「大宛以蒲萄爲酒，富人藏酒萬餘石，久者十數歲不敗，張騫出使西域，得其種而還種之，中國始有……」

(二) 石榴 (*Punica Granatum* L.) 原產於小亞細亞及波斯等地，吾國於漢武帝時始由張騫自西域攜入內地，今日新疆之阿克蘇、葉城、吐魯番等地栽培仍盛。

〔備考〕博物誌：漢張騫出使西域得塗林安石榴種歸，故名安石榴。

(三) 胡桃 (*Juglans Regia* Linn.) 一名核桃，一名羌桃，原產於中亞細亞一帶(波斯)，係張騫出使西域時攜入，今在新疆境內分佈尚多。

〔備考〕集解頌曰：此菓本出羌胡，漢時張騫出使西域還，植之秦中，漸及中土……」

(四) 杏 (*Prunus Armeniaca* Lindl.) 原產中國，栽培歷史極古，*Prunus Sibirica* Tinn.) (蒙古杏) 分佈於熱河、北滿以及蒙古、西伯利亞等地，專取杏仁，以供藥用。 *Prunus*

Comunis 曰：其杏原產地中海盆地亞洲西部溫帶等地，杏在新疆栽培極其普通，分佈亦廣，杏仁、杏乾爲新疆每年出口之大宗，證有悠久之歷史。

〔備考〕(一) 詩經：標有梅，陸璣疏，棗杏類也。

(二) 莊子：孔子設教杏壇。

(五) 梨 (*Pyrus Strotina*) 原產中國山野，栽培起始，當在漢武帝時(或較前)，新疆之栽培，始於何時，手中無史可考，但據筆者推想，可能始於張騫通西域以後。目前由漢都西京始，至新疆沿途(陝、甘、新三省)均有梨樹栽培，最盛者爲陝省之醴泉、乾縣、郿縣，甘省之靖遠、蘭州、敦煌、新省、庫車、庫爾勒諸地。

〔備考〕(一) 史記，魏文帝詔曰：眞定御梨，大如拳，甘如蜜，脆如菱，可解渴。

(二) 太史公曰：准北榮河南濟之間十梓梨，其人與千戶候等，好梨多產於北土，南方惟宣城者爲盛。

(六) 桃 (*Prunus Persica*) 櫻桃 (*Prunus Pseudo-Cerasus* Lindl.) 酸梅 (*Prunus Mume* S. et Z.) 李 (*Prunus Triflora* Roxb.) 均係中國原產，栽培極久，新疆亦有栽培，起於何時未詳，或與梨之傳入新疆，前後相仿也。

〔備考〕(一) 詩經：桃之夭夭……華紅桃李……

(二) 廣雅疏證：櫻桃，含桃也，月令仲夏之月，天子乃以雛當黍，羞以含桃……

有李。

(七) 無花果 (*Ficus Carica*) 原產地中海盆地，及其南部，何時輸入未詳，今在新疆亦少量栽培。

(八) 苜蓿 (*Medicago Sativa*) 原產亞洲西部溫帶，自漢武帝時始由西域輸入。〔備考〕(一) 史記大宛傳：「宛主古以葡萄爲酒，富人藏酒至萬餘石，久者數十餘歲不敗，俗嗜酒，馬嗜苜蓿，漢使其買來，於是天下始種苜蓿葡萄於肥饒地，及天馬多，外國使來衆，則離宮別館旁，盡種葡萄。」

(二) 述異記：「張騫首苜蓿，今在洛中，苜蓿本塞外菜也。」

(九) 胡瓜 (*Cucumis Sativus* L.) 原產印度，漢時輸入中國，爲南北各地重要蔬菜之一種，新疆產之。

〔備考〕(一) 本草云：「張騫使西域得種故名。」

(二) 拾遺錄云：「大業四年避諱，改爲黃瓜，俗又稱爲王瓜。」

(十) 胡蒜 (*Allium Sativum* L.) 即大蒜，原產亞洲西部，栽培起源甚古，約在二千年以前，其後自蒙古傳入我國內地，或曰張騫得自西域，故名曰葫云。

產高加索及波斯，據本草經云：「張泰使外國得胡豆種」又據管子云：「桓公伐山戎，以戎菽種佈天下」。胡葵(Corandrum Sativum)即羌葵，南美原產，係張秀出使西域所輸入。

(十一)西瓜(Cucurbita Citrullus, L.)原產熱帶非洲，據本草綱目內載：「蟠蜆回紇，得此種時，故名西瓜，可知西瓜之傳入，始於五代，今日新疆亦有栽培。

〔備考〕(一)事物記錄：「中國初無西瓜，洪忠宣使金貽邊陲山得食之，其大如斗，絕甘冷，可獨暑矣。」

(二)丹鉛餘錄：「余嘗疑本草瓜類中，獨無西瓜，後五代邵陽令胡崎陷北記云：「蟠於回紇得瓜種，以牛糞種之，結實大如斗，味甘，名曰西瓜。」

(三)本草綱目李時珍曰：「按胡崎陷虜記言蟠蜆回紇，得此種歸，名曰西瓜。」

(十三)甜瓜(Cucumis Melo, L.)原產印度俾路芝一帶，何時傳入新疆，不易稽證，僅就甘肅省來蘭縣誌內載「甘瓜俗稱甜瓜，自哈密來，故名哈密瓜，魏文帝與朝歌令吳盾書浮甘瓜於清泉，即此」，觀此可知甜瓜(外路人多稱之曰哈密瓜，本地人多稱曰甜瓜。)在新疆之栽培，於魏文帝(距今一九〇〇年)以前，確屬無疑，據云哈密瓜為甜瓜之一變種，因味甘於諸瓜，故有甘瓜甜瓜之稱。

即今菠菜，原產波斯，唐太宗時，始由西域尼羅國獻貢而入中原。

〔備考〕(一)嘉祐本草始著錄「劉禹錫其來自西域頗陵國，頗陵西域之地，渡嶺者頗陵之轉音也。」

(二)唐會要云：「太宗時尼婆羅國，獻菠薐菜類，紅藍實如疾藜，火熟之脂益味。」

(三)劉賓客嘉話錄：「菠菜一名波斯草，一名赤根菜，一名鸚鵡菜，出西域頗陵國，今訊為菠薐，蓋波陵之轉音也。」

以上所述蔬菜水菓，除桃、梅、李、梨外，均係來自西域，筆者旁加引證，意在明瞭西域當時園藝之概況耳。

四、新疆推行園藝之機構及其進展

新疆居民四百餘萬，從事農業者，約佔二分之一，故新疆當局，對於農業建設，特別重視，於是建設廳下，設有農業局，專負責增進農村建設，改善農民生活，改良種籽，提高產量，增加民衆財富，改良土壤，防除病蟲害，開闢荒地，修築渠道，分配水量，介紹新技術，獎勵栽種特用作物，培植農牧人才，訓練技工，成立農牧場，苗圃，農業試驗場，以及協助成立縣農會等事宜，近年來新省之農業，突飛猛進，改變舊觀，大有一日千里之勢，園藝進展方面，除擴大舊有

果樹苗圃面積外，更發動民衆盡量種植，例如三十七年春季植樹時，僅和阗一區(包括和闐、策勒村、墨玉，於闐、洛浦、皮山六縣，及塞圖拉設治局)即植有果樹苗一、一五八、〇〇六株。庫爾勒園藝尤其發達，就最近統計，該縣境內，有桃樹一二、三四六株，杏樹二五、一九二株，葡萄一二、六三三株，石榴一、一三八株，桑樹(產桑葢)六三、六五一株，胡桃一、三〇二株，紅棗六、三七一株，菓子樹(杯孺類)三、二六四株，無花果一七六株，櫻桃樹一七六株，香梨一七一四七株，梨樹七七四株，以上不過二個例子，實際上南疆各縣，(北疆遠遜南疆)無不菓樹遍地，三十一年全疆林業大會席上，更決議增設吐魯番無核葡萄苗圃，庫車杏樹苗圃，并擴大南疆各地之酸棗，庫爾勒之香梨，伊犁蘋果與梨等之生產面積，是項計劃現已逐步實現。

南疆回族(俗稱纏回)喜歡菓園，菓園之經營為該族民俗，貧者賴以生活，富者兼資遊觀，夏秋之際，步入回村，必先敬以瓜果，否為南疆栽培最廣而產量最多者，每年春季(二三月間)否花滿山遍野，宛如一大花園，四、五月否熟製乾製油。以水菓製酒之風亦盛，回疆風土記載：「初夏桑葢熟，回人取以釀酒，家各數石，男女於樹蔭草地或菓園中，歡然聚飲，酣歌醉舞，徹夜通宵，從此所遇者皆醉回矣，桃熟亦可釀酒，微酸，秋深，葡萄熟，釀酒極佳，饒有風味，餘時惟大麥糜子燒酒而已，其法納菓於甕，覆蓋數日，爛後取以燒酒，一切無須麴蘗，均謂之阿拉克」。

新疆農業人才之培植，僅新疆學院農牧系而已。此外在迪化設有農牧講習所，自民國二十五年起，至今畢業者，僅三五百人，實際從事園藝

新 園 藝 概 况 及 其 改 進 意 見

紋，重約廿斤左右，生長強，葉綠色，佈有白粉，節間長四至六公分，果肉紅色，籽白，水分多。

(六)善夏瓜：紡錘形，(頭大尾小)果皮深綠色，有白色溝紋十條，縱分全瓜九瓣，間佈黃綠色斑紋，表面高低不平，具有毛刺(完熟後亦有)，果柄不易脫落(帶柄採取)，無香味，完熟後，果皮變成黃綠色，葉較厚，綠色，中大，縱長十公分，寬長十三公分，波狀鋸齒，葉柄長十一至十三公分，節間長五至七公分，果柄短，長約二至三公分，每個平均重約二至三斤，四月上旬(清明前後)播種，六月中旬開花，七月下旬果熟，縱長二十五公分，橫長十公分，肉厚約二公分，外皮厚約〇、一公分，果肉綠白色，果心中空，內藏種子，橫寬約六公分，縱長約十五公分，種子扁平，黃白色，果肉淡綠色，肉味香甜，纖維少，入口即化，水分多，品質佳美。

(七)善秋瓜：紡錘形，果皮深綠色，佈有黃綠色條紋或斑紋，極光滑，帶柄採取，無香味，完熟後，果皮變為淺黃色，葉大，綠色，縱長六至十一公分，橫長十二至十六公分，波狀缺刻，叶面粗糙，葉柄長十五至十六公分，梭形有一溝紋，佈有白色毛刺，節間長六至七公分，果實重約二斤左右，縱長二〇公分，橫長一〇公分，肉厚二、五公分，外皮極薄，約〇、一公分，果心中空，內藏種子，中大，黃白色，果肉淡綠色，質脆，香甜，水分少，四月上旬播種。六月底開花，(較夏瓜遲二週)八月中旬成熟。

(八)善熟瓜：圓形，棕黃色，光滑，微

佈綠色條紋，果肉杏黃色，種子成塊，肉縮軟，水分多，濃香，重約一斤左右，葉深綠色，波狀鋸齒，節間長約六至七公分，生長強，開花成束，結果容易，產量豐多。

哈密瓜昔充實品，新疆圖誌地理紀明云：「哈密瓜充實品，祇熟至五六分，遂即封閉，包束，瓜氣蒸鬱，京可熟七八分，運熟者，即爛矣。京師園戶，三年，形味俱變。哈密王蘇養滿言，此地，泉甘而無雨，故瓜味濃厚，種於內地，固應少減，然亦養之不得法，如以今年瓜子，明年種之，雖此地，味亦不美，得氣薄也。其法當以灰培瓜子，置於不瀆不燥之空倉，年愈久愈佳，有培至十四五年者，哈密瓜為獨回特產，形如罽蘭，外皮綠色，外纏白絲，紋如網，味甜而脆，種法不惟灰培，必用菁豆，不然則不甘美，他處種者，只具其形而已。」

威爾基先生曾言：「哈密瓜值得自誇的，是我從來喫過的亞洲最好的香瓜(即甜瓜、即哈密瓜、)……」。哈密縣李萬鴻縣長也曾告訴過我們，從前有一幫蘇聯人，到了哈密，吃完了瓜，夜間睡覺的時候，還要抱著一個，由此可見，哈密瓜不僅亞洲獨有，且為人人所樂食也。

吐魯香位天山南麓，交通樞紐，東下哈密，可去內地，西南至阿克蘇而達葱嶺、北去迪化、伊犁而至蘇聯。新疆一般地勢，皆高出海面一二千公尺，惟吐魯香祇高出海面二〇〇餘公尺，周圍且多土山戈壁，地勢宛如一口大鍋，只有寒暑，難分四季

俗稱西遊記上，所寫之火焰山，即今之吐魯香，其熱可想而知。每年炎熱時期，是有七八個月之久，在該時期內，正午前後四小時內，氣溫高達攝氏四〇、五度，終年無點滴雨雲，五月以後，燥熱難堪，居民正午齊居休息，清晨薄暮出而集市或工作，陽曆七八月間，熱如火燒，塹上可以烙餅，地面可以晒熟雞蛋，氣候雖然如此灼熱，少雨，但其農作物仍然生長繁茂，所賴者乃引天山融雪(最高峯位於雪線之上，終年積雪)，融化之水，以引灌溉。故當地農業特別發達，除棉麻豆麥外，尚產葡萄、甜瓜、石榴、桑葚、以及蔬菜等，其中以葡萄最為盛產馳名。

葡萄溝(地名，盛產葡萄)是吐魯香唯一可以消夏之勝地，有溪流，果園，瓜田，菜園，和滿地遍野的葡萄田。葡萄雖然在南疆各處，都有栽培，然以吐魯香葡萄溝所產者為最佳美。吐魯香所產，葡萄，分有核無核兩大類；有核種內分馬蹄葡萄，及圓葡萄；馬蹄葡萄(或即翠芳譜所稱之馬乳葡萄)形大而長，味甘美，結於高架上。圓葡萄，果碩大，皮厚，上佈白粉，耐運輸貯藏，味甘微酸，僅供鮮食。無核種，為吐魯香之大宗出口，果小，圓形，初熟黃色，完熟後黃白色，果粉少，白色，微香，果肉黃綠色或黃白色，汁少，味極甘，無核，質脆，果皮不易剝離，樹勢較弱，產量亦少，不耐貯藏運輸，除少量供生食外，大量多用以製造葡萄乾。

葡萄乾在當地之製法，極為簡單，僅於每家屋頂之上，用土塊築一通風葡萄乾晒製房，待葡萄充分成熟，自然由樹上落下地面後，再收入晒製房內，藉暴烈之陽光與灼熱之砂土烤蒸，果實

內之水分，逐漸減少而成乾矣。因其製法簡單粗放，故其產品多不整齊美觀，清潔衛生，製成之品，多行銷陝、甘、青、甯、蘇聯等地。

庫車是南疆地大物博之

一縣，人口稠密，商業發達

土地肥沃，氣候溫和，終

年晴朗少雨，幸境內有渭干河流經西南，庫車河

經其東北，可以開渠引水灌溉，故其境內芳草綠

樹，鬱鬱成林，春花秋實，鬱鬱滿目，園產之盛

冠於全疆。縣內居民十萬餘人，維族（維吾爾

）佔其十分之八，多以農業為主，畜牧則之，盛

產杏、杏乾、杏仁、桃、梨、沙果、葡萄、酸梅

櫻桃、無花果、桑葚等，其中以杏乾、酸梅

杏仁為其特產，杏樹滿山遍谷，二三月花開，四

五月果熟，可製乾，製油，產量極大，據粗放之

統計，每年約產數萬斤，除供當地需用外，尚可

大宗運銷陝甘等地，其所產之梨，亦香而可口。

伊犂位於北疆，其地接

近蘇聯，山川秀麗，風景宜

人，境內伊犂河，不但可以

航行，且可引水灌溉，故譽為「錦繡之區」，那

裏有美觀花園，綠茵草場。伊犂河兩岸，土地肥

沃，盛產梨、杏、石榴、蔬菜等，蔬菜以二台所

產者為最佳，果碩大如碗口，色殷紅似畫，肉脆

芬香，蘋果成熟之際，因交通工具不足，多任其

落地（有堆積二三寸者）腐爛，其損失之大，可

想而知。完好者，亦因果多充斥市面，售價低廉

，例如民國卅一年在伊犂大洋一元可購百枚，但

運至迪化者，每元僅可得三五枚而已，外人鮮

也。

庫爾勒位南疆中部，

土地肥沃，物產豐富，林

木繁茂，水量充足，氣候

溫暖，四季如春，風景宜人，為南疆優美之區，

故有「小江南」之稱，孔雀河貫穿全境，長約

餘里，渠道縱橫，形同葉脈，盛產五穀，成千成

萬之果樹，如香梨、石榴、桃、杏、梨、林檎類，

葡萄、胡桃、紅棗、桑葚、無花果及各種蔬菜等

，其中尤以香梨、櫻桃、無花果，為其特產，香

梨馳名全疆，果中大，質甜脆，即天津雅梨萊陽

荏梨，亦不能過之。每年大量行銷迪化等地，但

就地腐爛者（因運輸工具不足）其數之多，亦難

勝計。

以上所述僅係新疆園藝幾個據點，實際上，

新疆境內，水利之盛，無不豐產果蔬，例如昔時

出陽關大道，通西域北道，所經現今之哈密、

善、吐魯番、焉耆、庫車、阿克蘇、烏什、疏勒

諸地，以及南道所經之子開、和闐、葉城、葉爾

羌、沙車等處均係新省之園藝區域，產有葡萄、

甜瓜、桃、梨、梅、杏、杏仁、杏乾、胡桃、石

榴、蘋果、瓜乾、桑葚、紅棗、無花果、沙果、

櫻桃、草莓及各種蔬菜等，北疆古時多以游牧為

主，故其園產遠遜南疆，僅迪化、奇台、伊犂等

處，出產蘋果、杏梨、石榴、西瓜等，蔬菜栽培

以迪化近郊為盛，哈密、庫爾勒、阿克蘇等地次

之，種類（胡豆豌豆、）胡瓜、（黃瓜）胡葵、（

芫荽）菠菜、茄子、南瓜、甘藷、胡蘆筍、胡蒜

（大蒜）馬鈴薯、蕪、芹、蘿蔔、白菜等，花卉種

丹、芍藥、丁香、珍珠梅、探春、桃、李、梅、杏、荷花、以及各種草花之類。

六、今後新疆園藝改進之意見

進之意見

新疆由於天然環境之優美，致園藝事業得有如此之成績，實屬難得，惟因限於人力物力之不足，尚有許多未盡之處，關於此點，中央應積極選派人材，協助開發建設，茲將開展新疆園藝，目前極應舉辦之事項，謹就管見，列述如后，以供參考：

……着手調查……

任何事業之建設，宜先進行調查，然後根據所得資料，詳加研究，擬定方針，

分別輕重緩急，逐步實行，方可收事半功倍之效。

新疆園藝栽培歷史悠久，種類龐雜，將來欲開展工作，改進技術，須從調查入手，關於此點，

農林部宜選派能吃苦耐勞，富於西北園藝經驗者，會同新疆省政府建設廳共同調查之。

……進行研究……

宜籌設國立新疆園藝試驗場，內設吐魯番分場，注重無核葡萄，善善分場注重

甜瓜（哈密瓜），庫爾勒分場注重香梨，伊犂分場

注重蘋果之質地研究試驗工作。

……培植人材……

一方面擴充新疆學院，增設園藝學系，及籌備職業學校園藝組，造就人材，另一方面獎勵或徵調內地技術人員，前往工作。

……

……

……

……

……

新藝園產，每年因交通不便，工具不全，損失頗巨，此乃最嚴重之一問題，將來欲發展新藝園事業，須與開闢交通，同時並進，俾便園產暢銷各地，減少損失。

...霧廠製造... 荷遇陰雨，或市場滯銷，其損失必大，關於此點，應籌

設園產製造工廠，引用科學方法，從事罐頭，果醬，果脯果乾等之製造，荷經營得法，不難步入國際市場。

由中央與省方當局

...組織產銷公司... 共同投資組織之，統籌包裝，貯藏、運輸、販

賣諸事宜，一方面可以節省勞資，增進品質，另一方面可以擴張銷路，提高售價。

以上數點，雖係作者淺識之見，但若能逐步研現，則新藝不難變成中國之「加利福尼亞」(California)，深望國內遠識之士，熱心從事實究而經營之。

參 攷 文 獻

書名	著者	備考
新藝史地大綱	洪濂康	文化先鋒 第二十二期
新藝經營論	蔣君章	載西北行 九卷三期
新藝鳥	陳紀澄	晉唐係盛世才先生之字
新藝地理	胡煥庸	
新藝風土雜憶	茅盾	
新藝心影錄	伊黎里克	
新新藝	晉唐	
今日新藝	韓清濤	
西北地理	汪公亮	
哈密三日記	傅振倫	
從皋蘭到迪化	陸空了	
西域狼影記	徐蕪靈	
農林新報	農林新報社	
農藝植物考源	俞德浚編譯	
氣象雜誌	蔡希陶編譯	
重修皋蘭縣誌以及史記詩經博物志本草綱目天下一家等	中國氣象學會	

中華農學會舉辦三十七年度徵文獎金啓事

本會本年度舉辦徵文獎金二種茲將辦法公告如次：

(一) 徵文種類

1. 本會費雨先生紀念獎學基金徵文：徵文範圍：昆蟲。實施平均地權之具體辦法(應有實行放證)。

2. 本會馮驥傳先生紀念獎學基金徵文：徵文範圍：實施平均地權之具體辦法(應有實行放證)。

(二) 應徵資格：凡在國內大學農學院畢業未滿十年而具有證明文件者皆得應徵徵文時事先應向本會索取應徵書填就後與文稿及證件等同寄本會。

(三) 徵文日期：本年十月底截止應徵。

(四) 錄取名額：以上二種徵文由本會聘請專家評選各錄取最優秀者一名。

(五) 給獎：當選論文各給以國幣貳仟萬元獎金並定本年十一月給獎。

(六) 文稿內容：應徵者就規定範圍內作研究論文一篇字數在三千字以上撰文材料務必出於研究心得一切抄襲翻譯及曾經發表之文字俱不得應徵文字應寫齊齊清楚。

(七) 文稿發表：當選論文由本會會報發表。本會通訊處：南京(五)雙龍巷十四號

桉樹之適應性及其栽培法

中央林業實驗所 吳志會

桉樹 (Eucalyptus) 屬桃金娘科，全屬共

四百餘種，原產澳洲及其附近島嶼，因其生長迅速，幹材挺直，材質堅硬，凡建築橋樑枕木船殼家具等，無不適用，故現在之歐美南部，及亞洲之印度緬甸馬來半島及安南等地，均廣為栽植。我國輸入此種，雖已有四五十年之歷史，然目前繁殖栽培之區，尙局限於華南及西南一帶，華中各地，過去歷經各林業機關試種，均以冬季嚴霜枯寒，迄未成功，故一般人對於桉樹造林在長江流域，認為必無希望，至在黃河流域，即更視為非失敗不可。此種見解，作者不敢苟同，蓋桉樹一屬，種類甚多，性質互異，如赤桉 (E. Rostrata) 可耐水濕，狹葉桉 (E. Cebra) 可耐乾旱，樹膠桉 (E. Resinifera) 耐鹼，大葉桉 (E. Roburata) 耐酸，多枝桉 (E. Viminalis) 耐寒，藍桉 (E. Globulus) 則宜肥沃而空氣流通之土壤，吾人能若審慎周詳，各就所宜，分別試種，則華北華南華中各地，均可發現適宜之種類，以資造林，端視吾人努力之程度如何耳。

在各種不同之環境下，固各有其適宜生長之桉樹，茲特就各方研究所及，列一總表，以供全

組別	氣候適應範圍	樹適生種類
第一組	適於終年無霜或冬季無霜，而夏季天氣炎熱且為時甚長，年溫平均在 24.0°C 之間或過之的區域均長，幼苗與小樹反能耐 33.0°C 之低溫者。	<p>E. calophylla E. citriodora E. cornuta E. corymbosa E. gomphoccephala E. nemenoides E. cladocalyx E. crebra E. danoi E. diversicolor E. fitzingeri E. grandis</p>
第二組	適於冬季微霜，惟春暖夏熱，或過之的區域，平均年溫 57-61.0°C 或過之的低溫者。	<p>E. bastiana E. botryoides E. capitellata E. eugenoides E. nemesstoma E. nemiphloia E. leucophlea E. longifolia E. macrorrhyncha E. agrifolia E. andrewsii E. fastigata E. globulus E. gonocalyx E. sieberiana E. amygdalina E. coriacea E. dalympiana E. figarata E. coeifera E. cordata E. gunnii</p>
第三組	適於冬季輕霜至重霜，且早春亦然，惟夏熱秋季天晴，平均年溫 54-56.0°C 之區，幼苗與小樹能耐 20-25.0°C 之低溫者。	<p>E. mellonora E. muelleriana E. numerosa E. planata E. polyantha E. rostrata E. saligna E. sideroxylon E. smithii E. terebinthifera E. macartnuri E. maidoni E. obliqua E. orades E. ovata E. stuartiana E. trauata E. regnans E. risdonii E. viminalis</p>
第四組	適於輕雪，冬季與早春重霜，惟夏季天氣溫暖秋季亦然，平均年溫 52-56.0°C 之區，幼苗與小樹能耐 16-20.0°C 之低溫者。	<p>E. reginae E. mairiana E. patens E. propinqua E. tessellaris E. viminalis</p>
第五組	適於終年有雪，或冬季中春霜甚重，夏季天氣變化無常，惟大體皆甚溫和，平均年溫 20-30.0°C 之區，幼苗與小樹能耐 1-10.0°C 之低溫者。	<p>E. reginae E. mairiana E. patens E. propinqua E. tessellaris E. viminalis</p>
第六組	適於多雪，或冬季中春霜甚重，夏季天氣變化無定，平均年溫 10-20.0°C 之區，幼苗與小樹能耐 -10.0°C 之低溫者。	<p>E. reginae E. mairiana E. patens E. propinqua E. tessellaris E. viminalis</p>

按樹之適應性及其栽培法

檳榔原產地澳洲，年降雨量，東南部與西南

部為51.60吋，東部83.100吋，西北部與南

部60吋，中部10吋，今日澳洲各地硬木市場之來

源，多為天然長成之檳榔，其分佈大抵在澳洲東

南部沿海地，澳洲西南部近海處，及台斯明尼亞

島之南部與西北部，此島年降雨量，西北部與東

南部80吋，西部83.100吋。

種類種子細小，並有未受精之批種子混雜其

中。種子保存期長，惟須置於密封之玻璃瓶內。

最簡便之種子發芽器，可利用火油箱或小汽油筒

改製，法將油筒縱剖為二，則可得二個長十五吋

寬九吋深四點五吋之種子發芽器，其底各穿直徑

四分之一吋之小洞五個。

再以沙一份，不太粘之壤土一份，及森林土

一份（取自林地之表土富於敗葉者）混和之，混

和後，以孔徑四分之一吋之篩篩過之。

發芽器底，舖以石礫，厚半吋，上覆樹葉，

然後盛土，土面宜舖平，但不宜壓之過緊，播種

時，種子能均勻撒播足矣。

取篩過之細砂，拌以種子，置之篩中，然後

就發芽器上，均勻篩播之。

每一發芽器，以產生幼苗一千株為原則。

按樹種子過小，播後澆水，應用細孔噴水壺

行之。否則，可將發芽器放入較大之盆內，注水

於盆，使發芽器中十頃吸水，溢表而濕潤為止，

此時可將發芽器移出，待發芽器中表土復呈乾燥

時，再依前法重覆行之，此法之優點，可減少幼

苗仆倒之虞，但採用上方澆水法，即幼苗時亦常

發生仆倒現象。

播種後，應置發芽器於庇蔭下，使無直射陽

光及風霜之侵害，經七日後，即可開始發芽。

幼苗宜及早移植，故應多備移器盆。以供移

植之用，移植後經九月，始可用以植林，移植盆

之形狀及土壇，與排水等項，均與前述相同，每

盆移植幼苗株數，以二十四株為宜，分六行，每

行四株，每一發芽器應配備四十二個移植盆。

移植應在幼苗已發第二葉，而第三葉將發出

時行之，移植時，切忌撫摸幼苗嫩莖，幼葉受傷

，尚無大礙，然緊握細莖，每易招致死亡，以其

太細嫩故也，幼苗移植盆，宜置蔭處，經一週後

，可增加其受光度，處理方法以人工或天然方法

均可應用，端視苗圃工作環境而定。

幼苗移植後，應設蔭棚，使光線由蔭棚兩端

射入，毋使日光直射於上。

若置幼苗移植於裝備格窗之房屋內，或濃

蔭之棚冠下，則幼苗可不完全曝於強烈日光之下

，而獲部份蔭蔽。

幼苗移植盆，每組分成四列，排置地上，各

組間隔十八吋，於其各邊，立叉形之樁，縱置

竹桿於其上，距盆面高約十二吋，其上再蓋以長

四呎寬四吋厚一吋之木板，即成一蔭棚。若所置

各板全部密接，是為全蔭，若使各板相隔半吋，

即得八分之一光度，若每三板取去一板，即得三

分之一光度，若每二板取去一板，即得二分之一

光度，餘可依此類推。取去之木板，可棄置其鄰

板之上，各種光度處理，宜先行全蔭，經一星期

後，即施三分之一光度，閱二日，再予以二分之

一光度，為時一月即可將木板全部除去。此種低

蔭法，其缺點在灌溉時，必須將蔭板除去。因此
種不同之光度耳。
幼苗經移植後，各盆應置於排水良好之平地
上，其周圍附近所有地被雜草等植物，均應刈除
，因置於於裸土上，幼苗之根，可穿過盆底小孔
而入土中，於是乃提高各盆，而將穿出口外之幼
根切去，此種工作，每日可舉行一次，但在栽植
前兩週，則此項去根手續，宜時常行之，於栽植
當天，可連盆運至栽植地點。
無雨之日，早晚應澆水，尤以調劑光度之木
板完全移去後，土壤更易乾燥，澆水量宜較多。
幼苗生長經九個月後，即可移植林地，林地
雜草，應先刈除或焚去，野草既焚，即可開始栽
植。植樹之穴，其大小為十八吋見方，深亦十八
吋，以丁字錫掘穴，最為合宜，惟植樹工作，應
俟霜期過後，方可實行。
植林後，對新林地，宜行耕鋤，以減少野草
雜木之侵入競爭，並助進林木之生長，最好在野
草雜木等植物開始萌發時，耕鋤一次，即是使按
樹幼樹控制林地，以遂其生長，若誤此良機，則
野草叢生，勢須再三耕鋤，始克有濟。
保護方法，至不易言，須視各地被害情形而
定。
作者前在重慶，曾先後引種印澳等地按樹十
餘種，結果以藍桉大葉桉生長最速，為當地任何
樹種所不及，閱時五載，歌樂山頭，即已綠野成
陰，且曾開花結實，還都以後，復在南京繼續進
行，並向歐洲各邦推進可能適合南京生長之按種
，從事研究，希望五年內，能有所成就，尙望國
際人士，進而教之。

五種甘藷優良品種介紹

北平農事試驗場 王鐵華

一、冲繩100號

1. 有成經過及來歷：

日本冲繩縣立農事試驗場，於1928年，自母本「七福」父本「潮州」之雜交實生苗中，經六年之分離，選拔至1933年始育成本種，1935年五月由其農林省命名為「冲繩100號」，1937年會一度由日本引進本場，但因貯藏期間雨水浸入庫內，而致全部腐敗，次年始又由青島引進。

2. 特性：

幼葉色淡紫，葉為帶灰色之濃綠色，至生育末期漸呈黃綠色，葉幅中等，葉脈綠色，在同樣之中有單缺刻淺裂及複缺刻淺裂二種不同之葉型，葉為紫色，有毛茸長約1.5—2公尺，萌芽數中等，成熟期極早，春播於八月中旬收穫者（即自五月初插苗日起生育期間約百日），每畝產量達250斤左右，若延遲至十月中旬收穫，每畝可產4000斤左右，適應之土質頗廣，雖在氮肥較多之土地，其塊根之形成亦佳，夏播之栽培，較之其他品種增產率尤高，故於較寒冷之地域，栽培之可能性極大，塊根大，錐形初呈錐形（八月），其後漸次發育，外皮生滿條，下部膨大終呈圓錐形，單株結薯數較少，與他品種較之，需肥適當之密植，生於外皮色淡紅，肉色淡黃，蒸薯皮色灰紅，肉黃色，稍粉質，食味不佳，澱粉率為15%左右，適應能力頗強。

3. 栽培：

不擇土地，適應性廣，適於各地栽培，於較肥沃之土地栽培，更易發揮其實在之特性，於本試驗中，每畝產生薯量居首位，澱粉率稍低，水份含量多，食味不良，食用價值不大，如用於早期栽培，飼料栽培，及工業原料栽培，均為最有望之品種，且因早熟，生育期短，故推廣至較寒冷之地區栽培，可能性極大。

二、農林1號

1. 有成經過：

於日本冲繩縣小祿村農林省試驗地，以母本「元氣」，父本「七福」雜交育成者，依其農林省之指示，於1934年交千葉縣農事試驗場以9-101之系統，進行試驗，1935年復以「關東二號」之名稱，配發於其附近各府縣，實施區域試驗，1936年由農林省命名為「甘藷農林1號」，民國25年由日本引入青島，30年由青島引進至本場。

2. 特性：

幼葉紫色，葉綠色，葉脈淺紫色，形成粗鋸齒心臟形，草深紫色，長達25公分以上，為長莖性品種，塊根外皮赤褐色，諸塊口大，呈圓錐形，生於肉色黃白，質硬，蒸薯外皮呈暗紅色，肉黃色，粉質，纖維少，澱粉率高達21.5%，食味佳良，為中熟種，每畝產量約30—350斤，次於冲繩100號，農林2號，而高於農林3號，亦適於晚植，喜較肥沃之土壤，抗病性強，耐濕性弱，萌芽數多，苗之伸長良好。

3. 栽培：

萌芽數多，易於繁殖，食味佳良，合澱粉率高，為食用及工業原料，用之兼用種，抗病性強，易於貯藏，結薯緊湊，易於收穫，中熟適於華北中北部，地勢高燥，排水良好之土地栽培，產量低於冲繩100號及農林2號，但食味高於冲繩100號，抗病性強於農林2號。

三、農林2號

1. 有成經過及來歷：

1937年日本冲繩縣小祿村農林省試驗地，以母本「吉田」父本「冲繩100號」雜交所得之種子，於次年在其農林省農事試驗場小麥試驗地，實施實生個體比較試驗，1939年將選出之「九系170」系統配發於鹿兒島縣立農事試驗場，加入品種比較試驗，於1940年六月命名為「甘藷九州2號」再將種分佈於其附近各府縣，實施區域試驗，於1939年五月更為「甘藷農林2號」民國32年引進至青島，33年由青島引進至本場。

2. 特性：

幼葉帶紫色，葉濃綠色，葉脈紫色呈複缺刻淺裂形，葉幅較小，草紫色，長達2公尺，有毛茸，粗細中等，分枝多，萌芽數中等，塊根芽根系統形，生於皮色黃白，肉色淺灰白，蒸薯皮色灰黃，肉色黃，粉質，纖維少，食味佳良，尤以於收穫當時，風味之佳，決非他品種所能及，生產率約23.8%，高出冲繩100號，次於農林3號。

五種甘藷優良品種介紹

，對土地之適應性廣，抗病性強。
 3. 概評：
 適應性廣，為中熟種，適於華北中部及北部栽培；抗病性強，貯藏容易，食味佳良，為食用種之良種，可用之雜交育種改進品質之良好材料。

四、農林二號

1. 育成經過及來源：
 育成經過待考，民國30年以「關東4號」之名，由青島引入，33年更名為「農林4號」。

2. 特性：

幼葉色青綠，葉綠色，葉脈青綠，葉幅中大，呈腎臟形，葉緣帶紫色，有毛茸，粗細中上，長約1.5公尺，植株半直立，分枝多，塊根呈長紡錘形，生諸皮色赤紅，美觀，肉色灰白，開有紫雲，蒸諸皮色暗紅，肉色灰白，質粘，稍事貯藏，食味佳良，結莖數多，晚熟每畝產量次於沖繩10號，而高於農林1號，含澱粉率26.58%（民35年結果），萌芽數多，適應性廣，抗病性稍低。

3. 概評：

外皮色美觀，食味甘美，非他品種所能及，每畝產量雖次於沖繩10號，但澱粉率高，現今食用種子，以收穫量及食味雙方言之，為最優品種，將來用為工業原料，亦為最有希望之品種，惟抗病性稍低，是其缺點，適於華北中部栽培。

五、九州3號

1. 育成經過及來源：

育成經過待考，民國31年六月由青島支場，由日本農林省農事試驗場引進，苗，行繁殖栽培，32年由青島引進本場。

2. 特性：

幼葉色綠，葉濃綠，葉幅中小，呈心臟形，葉脈綠色，莖長一公尺左右，為短莖性品種，植株半直立性，葉綠色，節間短，分枝多，萌芽數

中等，葉梗短，生諸皮色白，肉色灰白，蒸諸皮色灰白，肉質稍粘，無纖維，諸形呈長紡錘形，食味中等，適於垣土及砂土之栽培，成熟期中，抗甘藷線虫病極弱。

諸梗短，易於收穫，本品種在北平被沖繩10號產量稍低，但在青島似有高出沖繩10號之勢，亦不失為有希望品種，唯抗甘藷乾腐線虫病極弱，而有嚴密管理育苗及選擇無病土地栽培之必要。

表一、甘藷品種產量比較表 民國三十五、三十六年平平均 北平

品 種	春 季		夏 季	
	產量(市斤)	大畝百分率	產量(市斤)	大畝百分率
西 郊 種	274	98.6	1149	93.9
沖繩100號	4988	13.5	2344	95.7
農林1號	3710	97.3	1932	95.7
農林2號	3178	92.4	2048	94.3
農林4號	3839	91.9	2018	93.7
九州3號	3210	98.1	2238	91.8

(1)附註：華北頭種甘藷，因節間時期不同，有春熟與「夏熟」之別，「春熟」即五月上中旬收穫者，「夏熟」即六月下旬至七月上旬收穫，農地大多利用小麥收割地即種在甘藷，故又俗名「麥蓮」。

表二、甘藷品種性狀

品 種	皮 色			肉 色			肉 質	食 味	葉 色	葉 型	莖 長	葉 色	植 生 株 狀
	生熟	蒸熟	生熟	蒸熟	生熟	蒸熟							
西 郊 種	粉紅	紅	黃	金黃	稍粘	良	綠	近心臟形	極長	紫	中	中	中
沖繩100號	淺紅	灰紅	淺白黃	灰黃	稍粘	不良	灰紫	近心臟形	中	紫	中	紫	中
農林1號	紅褐	暗紅褐	黃白	黃白	粉	良	黃綠	近心臟形	長	紫	長	紫	短
農林2號	黃白	灰白	黃白	黃	粉	良	深綠	近心臟形	中	紫	中	紫	中
農林4號	赤紅	暗紅	灰白	灰白	稍粘	良	綠	近心臟形	短	綠	短	紫	半直立
九州3號	白	灰白	灰白	波黃	稍粘	中	綠	近心臟形	短	綠	短	綠	半直立

黃麻缺乏如何妨礙世界貿易

北平農事試驗場 賈 煥 儒 譯

本文係由卡拉哥加爾各他及紐約所發行之世界商品專報載於一九四七年十二月二十三日出版之World Report

印度政治不安，致使黃麻缺乏，並使麻袋價格，漲運有史以來之最高峯。印度所產黃麻，雖佔全世界總產量百分之九十五，但因國內需用甚大，其能售於世界市場者，僅局部耳，麻袋及包裝品缺乏之結果，造成全世界普遍的麻布之爭奪，因此凡易腐爛之農產品，現已採用散裝運輸，因運轉商不能待包裝而阻受損失。

美國為黃麻最大消費者，但凡由印度輸入之麻，已較一年前為少，而需要不但未減，並且加多，價格亦因之增高，例如裝薯用之麻袋，在一九二九年，零售價格為美金六分，現在則為二角二分，甚至某些地方，無論出何高價，亦無法買到，北德可州麻袋異常缺乏，因而妨礙本年洋芋收穫，太平洋西北各州，黃麻袋幾至絕跡，穀物運往倉庫，輒係散裝，以避用高價之麻袋，但各物廠商，仍用大量麻袋，裝海上船運，必需麻袋包裝，然後上下船，及港口貯藏時，搬運方便，夏威夷糖商，甯可將粗糖散裝，運到加州精製，而不願以高價購用麻袋，精製糖期多半以紙器裝運。

南非洲缺少麻袋之嚴重情形，該地前所未有，此乃印度復南非洲迫印僑，而對之禁止黃麻輸出之故，其次印船開赴阿根廷，中途破壞，避入南非港口，所載黃麻袋三百萬只以額外價償始行售出。

古巴麻袋缺乏，對其糖業實為最嚴重之問題

但其法律則禁止白糖散裝，仍用麻袋包裝，以利外銷。

阿根廷為爭取麻袋，乃增加對印糧食輸出，雙方曾簽定合約，定於一九四八年六月，阿根廷售與印度四十一萬二千噸之玉米及大麥，以換取黃麻六萬噸。

巴西雖產少量黃麻，但仍不足，該國現正禁止麻布袋之出口。

澳大利本年小麥可望豐收，勢將增加四萬噸麻袋之需要。

黃麻不足之現象，實受印度分治之影響，巴基斯坦生產將近百分之七十五之黃麻，以前多係運往加爾各他黃麻工廠加工，現於分治後，改運印度自治領，所以一九四七年底，加爾各他黃麻工廠產品，數字已極低微，雖則本季新麻收量達八百五十萬包，較前季之五百五十萬包為多。

印度自治領黃麻工廠，原有大量生產能力，足供全世界黃麻製品之需要，但近數月來，其生產數量已頗令人希望，一因巴基斯坦印度間水陸交通，由於政治不容，而受阻滯，以致原麻運到太慢，再因加爾各他時有暴動，死人盈千，工人畏縮不前，以致勞力缺少，巴基斯坦政府，對於輸往印度自治領黃麻，概行每磅徵稅一二五元，此為麻價高漲原因之一，麻商減少收購數量。

巴基斯坦，現正籌劃由其本國海埠，吉大港，輸出黃麻，以便爭取外匯，但其海港設備不足

，又缺打包廠，故其輸出數量，難以增大，該國政府，又在尋求外資，合作開辦黃麻工廠，曾同美國商人接洽，但因巴基斯坦堅欲掌握百分之五十資本，致美國商人，無多興趣，未獲成議。

印度與巴基斯坦之間，黃麻問題嚴重，現正協商解決，如巴基斯坦取消黃麻出口稅，印度則願讓出大部份黃麻所換之外匯，印度政府並曾考慮解除黃麻工廠每週工作四十八小時之限制，籍以延長工作時間，增加生產數量。

黃麻之供應情形，似可略漸好轉，但全世界普遍缺乏，勢將繼續兩年，屆時黃麻之供求當能相應，印度亦必增加其黃麻種植面積使能逐漸自足，而不復大量仰求於巴基斯坦也。

譯者按：世界麻袋缺少情形，既如本文所述，而我國所需麻類製品亦有不足之感，三十五年麻類進口總值約為一百七十億元，去年二月間天津兩地每月所需麻袋達一百萬條，上海方面僅就水泥業而言，每月即需麻袋二百四十萬條，常感輸入限額不敷分配，而有放棄要求，今後需要行將與日俱增，勢非積極擴大供應不可，然觀乎世界麻袋商情，可知外國輸入甚不可靠，根本辦法則為自給，按黃麻及木產麻為麻袋之廉價原料，黃麻產於我國台灣及珠江長江兩流域，木產麻則廣植於華北繁嶺，增產並無困難，亟宜聯合農工兩界促進產手麻類增產工作，不獨農民深蒙其利，且可藉此發展我國紡織工業也。

農事問答

答安徽宿縣翟建中君

問：一、嫁接的果樹，爲什麼結的果子大，而且好吃？

二、敵處產梨最多最好，能否裝罐頭，能否聯合罐頭尚在敵處設廠。

三、敵處肥料缺乏，石灰很賤，如用石灰充肥料，能否肥地，每畝需施用多少。

四、敵處各種牲畜廢骨，都很便宜，如製骨粉，需用何法，每畝地需用骨粉若干斤。

五、硫酸價目，每斤值若干元，須向何處去買。

六、過磷酸石灰，是否是石灰骨粉硫酸三種原料配合而成。

七、如製造過磷酸石灰，最低限度，需用多少資本，小小規模能否製造。

八、過磷酸石灰，內含幾成石灰，幾成骨粉，幾成硫酸，宜於何種土壤。

九、除草的藥，須向何處購買，每畝地約須多少錢。

十、噴霧器須向何處購買，每具價值若干。

十一、大豆角內生蟲，須用何法預防，吃葉之蟲，須用何藥防治，大豆宜施何種肥料。

答：一、採取接穗所自之母本，性狀如優良，則接木苗一如母本之優良。

此乃因無遺傳變異之故。如母本不佳，接木苗亦不會結良好之果實。故關鍵全在母本優良與否，並非一經接木，即能結優良之果實也。

二、梨可供製罐頭，但生食好，煮製罐頭未必亦好。梨耐貯藏，可遠運，如非生產過剩，銷路停滯，似亦不必作製罐頭之計，至與罐頭商人合作，在貴地設廠製造，此係罐頭商之事，不能奉告。

三、石灰之施用於田園，可以改良土壤之性質，間接助作物之生長或長

增加生產，施用與否，須視土壤之需要而定，考貴處土壤，含石灰甚爲豐富，實無加施石灰之必要。

四、農村中設備欠缺，可以試製粗骨粉，法將骨塊者切爲小塊，置鍋中注水深達骨層上二三寸爲度，煮沸二小時，此時水蒸發不絕，宜時時補給適量之水，使骨層常在水中，如是則骨中脂肪質浮於水面，其餘充分浮上，而後除去之，再取出曝曬之日光，乾燥粉碎之，每畝地究應施用多少，須視土壤中磷之程度而定，若土壤，磷肥不感缺乏，則無須大量施用，貴處土壤是否需安磷肥，可以每畝施骨粉（含磷肥）四十斤試之，若生長情形良好，可知施骨粉有利於作物之生長，否則，即土壤中磷肥已够，無須加施。

五、請向上海四川路四一〇號永利化學工業公司詢知。

六、過磷酸石灰係用磷礦或石灰加硫酸製成之物質，其主要成分爲水溶性之第一磷酸鈣（ $\text{CaH}_2\text{P}_2\text{O}_8$ ）等。

七、非小規模所能製造，需用多少資本，此爲工業問題。恕無法置答。

八、主要肥料因素爲磷酸，其含量隨原料之品質及製造之方法而異，普通產品中磷酸一鈣（ $\text{CaH}_2\text{P}_2\text{O}_8$ ）最多不超過百分之四十（水溶性磷酸爲百分之十六至百分之二十一），其餘均爲石膏及少量他種雜質，一切缺磷肥之土壤均宜施用。

九、查除草藥在我國經售者，僅有協和行一家，可逕向上海天津路一九五五號該行接洽，每畝地須用多少，則視草之多寡種類而異，現本所正在試驗中，尙難預告。

十、噴霧器，可向借駐本所之農林部病虫藥械廠南京供應站或上海江浦路五三五號該廠洽購。

十一、來函所稱「大豆角內生虫須用何法預防」，查所述甚簡，虫之種類甚多，究係何虫，殊難臆斷，希檢寄害虫標本，再行詳復。至所詢「吃葉之虫，須用何藥防治」，一般言之，魚藤粉，砒酸鉍，砒酸鈉等皆可應用，究以何藥效力最佳，而其用法應如何，則須視虫之種類而有不同。茲附寄農林部病虫藥械廠出品目錄一冊，以供參考，如需此類藥劑，可逕向該廠洽購。

答江蘇江浦朱天行君

問：一、中棉與美棉幼苗(三四葉時)，於形色上如何辨別？

二、「德」(「珂」)「愛」字棉特徵性狀各如何？其幼苗(三四葉時)之形色各如何辨別？

三、「德」(「珂」)「愛」字棉優劣點之比較如何？(請列比較表示覆)

四、美棉(包括「德」字棉)究竟須否摘心？摘心之適當時期究在何時？摘心方法如何？

五、美棉普通種植方法如何？a 肥瘦土壤行株之適當距離各如何？

b. 施肥方法如何？c. 化學肥料如何配用？

答：一、(1)在形態上，通常中棉之植株較美棉為細弱，此在幼苗期三四葉時即甚明顯；(2)在顏色上，中棉枝葉之顏色較美棉為淡，

(3)美棉之葉枕(葉片與葉柄相接之處)通常具有一紅點，中棉則無之。(指一般栽培品種而言)

二、德字棉植株高度適中，株體健壯，繁茂，果枝多，細長，鈴橢圓形，頂部漸狹而尖，通常四至五室，鈴中等大，每七十五至八十五枝可得子棉一市斤，鈴壳薄，易于開裂，種子灰白色，纖維長

1.1至1.1.1吋，衣分33.3%，生長速，吐絮期短，成熟早，產量特高，且能抗風雨。

珂字棉植株生長頗粗壯，葉中等大，缺刻甚深，葉片薄，鈴卵圓形稍

尖，鈴較德字棉稍大，易收穫，能抗風雨，纖維長度1.1至1.1吋，衣分37.7至39%。

愛字棉植株高三至四市尺，主莖粗壯，塔形，間有葉枝一二枚，葉中等大，鈴卵圓形，鈴大，每六十五至七十五枝可得子棉一磅，纖維長度

1.1吋，衣分33.3% (按此品種早經淘汰，恐為俗字棉之誤)

上述三種棉種在幼苗時期，除德字棉綠色較淡外，不易辨別。茲列表比較如次：

品種	在長江流域適應性	抗病性	鈴形	纖維長度及衣分
德字棉	強	對縮葉病抵抗力強	中尖長鈴	度及衣分均詳
珂字棉	強	對枯萎病抵抗力強	中卵圓鈴	見前述
愛字棉	較差	抗病較差	較大卵圓	

四、美棉在不過分徒長時，可不用摘心。

五、美棉普通種植方法，請參閱農林部棉產改進處所編印之「植棉手冊」(請向南京(以)孝陵衛棉改處中國棉業出版社函購)。a. 肥土之行距約二、五至三市尺，株距約一、五尺，瘦土之行距約二尺，株距約一尺二寸左右。b. 施肥視肥料種類而定，如係化學肥料宜在播種以後施之。c. 不悉所指係何種化學肥料之配合。

答福建海澄甘榮聲君

問：一、羊之妊娠期，據養羊者之經驗談為四個月，然一般養羊學則粉云為111天至120天左右，孰為確實？

二、養羊學謂：一牡羊可配八十至一百頭牝羊。然另一說謂羊發情有定期，普通多在每年九月至下年一二月間，而公羊交尾次數每星期四五次，每日只可一次，如不得已而行兩次，則第二天宜給以休養，倘照上述一牡配牝八十，於廿四小時內同時發情三四頭至八九頭者(甚有可能之常事)，則將如何處置？

三、養羊學會述及：仔羊生後十四天可以斷尾，此舉是否在促進生長？有何生理作用之例證？又云斷尾應在早晨施行，原因何在？

四、據稱建築羊舍，每頭至少須佔有九平方尺之地積，係指市度制或公度制？應否加一層木架板以為羊床避濕？

五、民間養羊，多以紗布包纏懸於羊舍，任其舐食，然養羊學云須常加給飲鹽水，其混合量「鹽」(水)各佔若干？倘依民間舊法，有無缺乏水份之嫌？

六、公羊去勢，時遇腎囊創口血注難止，而罹疾病致死，可否加以消

消毒并棄麻線，以杜不測，何以要擇晴天行之？

七、母羊於產仔羊後，須再隔若干時間，原母羊并非新仔羊，才能發情？

八、爲避免未滿配種齡之三四月仔羊交尾，因顧及人財力等，無法分隔放牧及畜舍，可否設一架器繫於其生殖器官，以防任意交尾，倘如此處置，會不會傷害了生殖器或自然生理作用？

九、仔羊初產時若干市斤？迨三至四個月發情時，倘管理妥適，可達若干市斤？

一〇、公母種羊及去勢公羊，其發育期各多久？體重各若干？

一一、羊糞含氮百分之幾？有無其他肥分原素？

一二、聽說有若干什草含有毒質，不宜飼羊，請賜告其名稱及性狀，俾資避忌。

一三、羊肉含有那幾種營養分？其比重各若干？可否補益人體的那幾部份？

一四、據稱羊切忌低溼，惟以冬季山上什草多是枯萎，倘改放牧休開田地，有無低溼之慮？

一五、據稱羊舍應鋪稻麥乾稿，及時增石灰，奈以本縣附近難購石灰，又長鋪稻草頗不經濟，可否改撤草木灰，每隔三天至五天掃除一次？

一六、羊糞溼泥一團，甚將近漿狀，是否痢疾？望詳示痢疾病源症狀及防治法？

答：一、羊之妊娠期平均確爲一四七天左右，隨品種略異。

二、一成年牡羊於育種季節內能配母羊之數，隨管理方法而不同，如終日公母在一起，則每公羊僅能配母羊三十頭，如每日早上放公羊入母羊羣各半小時，則可配母羊五六十頭，若以工人牽着逐一配種，則可配八九十至一百頭，如同時發情者過多，而牡羊爲數過少，可行人工授精云。

三、斷尾綿羊多舉行之，以免尾部糞尿污染羊毛，剪毛及交配時亦較方便，斷尾後時有流血，應消毒包紮。

四、所指當係市制，場地乾燥時可不必備板。

五、縣雖使羊食甚善，可另供飲水。

六、腎囊創口，可塗種酒消毒，晴天施行，可免創口泥水入內。

七、下次發情季節，當可發情。

八、可將牡羊之生殖器以兜布於腹部，並不妨礙其他生理作用

九、羊之初生重及生長速率，因品種而異，中國種綿羊初生重約在六市斤左右，三四月時可達二三十市斤。

一〇、公羊種羊及去勢公羊，年滿四歲，發育始行停止，中國種體重約九十市斤。

一一、羊糞尿之成分如下：
氮0.3%，五氧化二磷2.3%，澱粉7%。

一二、毒草種類繁多，惟羊非極餓時與外地新來者多不食之，詳情可多致 Sheep Diseases BY E. T. Balser. D. V. M. 書。

一三、羊肉所含成分如下：
可消化蛋白質21%，可消化脂肪5.5%，糖類0.91%，其成分較牛豬肉均佳

一四、冬季可放牧較低無風之牧場內。

一五、羊舍可每日打掃一次，通常不需鋪石灰，冬季降雪或氣候嚴寒時可鋪稻草一層。

一六、羊糞溼泥一團，或係由于內寄生虫引起腸炎所致，羔羊如患白痢，則多無神，少食慾，糞便初爲淺黃，繼變灰白，而呈泡沫狀，體溫正常，將死時衰弱無力，體溫降低，應將病羊隔離，給以 Tomeline 或 Sulpho Carbolate 少許，於牛乳或羊乳內服之，病勢嚴重者，應及早宰殺，掩埋或焚燒，以免傳染。

它是：

一、農民的優良讀物。
二、農業學校的補充教材。
三、小學校常識課的良好參考。

定價：
每月一期每期一張，祇收成本費壹萬元。

內容包括：
一、農業科學智能的介紹。
二、農村消息國內外重要時事。
三、笑話、諺語、和看圖識發行部

◆ 請 訂 閱 ◆
◆ 圖 文 並 重 ◆
◆ 推 廣 畫 報 ◆

南京成賢街九十六號農林部
農業推廣委員會推廣畫報社

