

## 二、旱地作物灌溉時期試驗

如何將有限的灌溉用水，最有效地利用於旱地作物為本省旱作灌溉之重要課題之一，本試驗於作物不同生育時期施行一至三次灌溉，以探求不同生育時期之灌溉對作物生育及收量之影響，於53.54.55及56年舉行落花生、大豆、玉米、小麥、甘藷、高粱及胡麻等作物之灌溉時期試驗，茲將所得之結果摘錄如下：

### 一、試驗材料及方法

#### (1) 試驗期間：

- |        |                   |                |
|--------|-------------------|----------------|
| ① 落花生： | 53年秋作：53年8月25日播種  | 53年12月21日收穫。   |
|        | 54年春作：54年2月23日播種  | 54年7月2日收穫。     |
| ② 大豆：  | 53年春作：53年2月17日播種  | 53年6月2~6日收穫。   |
|        | 53年秋作：53年9月11日播種  | 53年12月11日收穫。   |
|        | 54年春作：54年2月23日播種  | 54年6月3~17日收穫。  |
| ③ 玉米：  | 53年春作：53年2月24日播種  | 53年6月6日收穫。     |
|        | 53年秋作：53年10月21日播種 | 54年3月1日收穫。     |
|        | 53年冬作：53年12月25日播種 | 54年4月16~24日收穫。 |
| ④ 小麥：  | 53年秋作：53年10月26日播種 | 54年2月6~8日收穫。   |
| ⑤ 甘藷：  | 53年秋作：53年9月14日播種  | 54年2月15日收穫。    |
|        | 55年秋作：55年9月10日播種  | 55年12月16日收穫。   |
| ⑥ 高粱：  | 56年春作：56年3月5日播種   | 56年6月4日收穫。     |
| ⑦ 胡麻：  | 56年春作：56年3月2日播種   | 56年6月4日收穫。     |

#### (2) 供試作物及品種：

- ①落花生：臺南6號。 ②大豆：臺大高雄5號。 ③玉米：臺南5號。 ④小麥：臺南4號。  
⑤甘藷：臺南14號。 ⑥高粱：臺中1號 ⑦胡麻：臺南縣選出。

#### (3) 試驗地點：臺南區農業改良場。

#### (4) 試驗設計：逢機完全區集法，四重複。

#### (5) 試驗處理：各作物之灌溉處理分列如下：

作物別 處理代號	落花生	大豆	玉米	小麥	甘藷	高粱	胡麻
1	播種後15日 灌一次	播種後15日 灌一次	播種後15日 灌一次	播種後15日 灌一次	播種後20日 灌一次	播種後30日 灌一次	播種後30日 灌一次
2	" 30日	" 30日	" 30日	" 30日	" 40日	" 45日	" 45日
3	" 45日	" 45日	" 45日	" 45日	" 60日	" 60日	" 60日
4	" 60日	" 60日	" 60日	" 60日	" 80日	" 75日	" 75日
5	" 75日	" 75日	" 75日	" 75日	" 100日	" 90日	" 90日
6	" 15.45日 各灌一次	" 15.45日 各灌一次	" 15.45日 各灌一次	" 15.45日 各灌一次	" 120日	播種後30日及 60日各灌一次	播種後30.60 日各灌一次

7	播種後30.60日各灌一次	播種後30.60日各灌一次	播種後30.60日各灌一次	播種後30.60日各灌一次	播種後20及60日各灌一次	播種後60日及90日各灌一次	播種後60.90日各灌一次
8	" 45.75日	" 45.75日	" 45.75日	" 45.75日	" 40及80	" 45及75日	" 45.75日
9	" 60 90日	" 60 90日	" 60.90日	" 60.90日	" 60及100	" 30.45 60日	" 30.45及60
10	" 153045	" 15.30.45	" 15.30.45日	" 15.30.45日	" 80及120	" 45.75 90日	" 45.75及90
11	" 30.45.60	" 30.45.60	" 30.45.60日	" 30.45.60日	" 20.40及60日各灌一次	無灌溉	無灌溉
12	無灌溉	無灌溉	無灌溉	無灌溉	" 40.60及80	土壤有效水分保持60%以上	土壤有效水分保持60%以上
13	土壤有效水分保持60%以上	土壤有效水分保持60%以上	土壤有效水分保持60%以上	土壤有效水分保持60%以上	無灌溉		
14					土壤有效水分保持60%以上		

每次灌溉水量為40mm

二、試驗結果

表一 不同生育時期之灌溉對各種作物收量之影響

作物及季作別	落花生		大豆				玉米		小麥			
	53年秋作		53年春作		53年秋作		53年春作		53年秋作			
灌溉 播處理	子實收量 Kg/ha	指數 (%)	子實收量 Kg/ha	指數 (%)	子實收量 Kg/ha	指數 (%)	子實收量 Kg/ha	指數 (%)	子實收量 Kg/ha	指數 (%)	子實收量 Kg/ha	指數 (%)
播種後15日灌一次	1037	111	462	97	1051	100	263	80	3819	135	1815	149
" 30日 "	1027	110	560	118	1118	106	244	34	4933	175	1709	140
" 45日 "	1071	114	687	144	1404	133	324	98	4576	162	1808	143
" 60日 "	1104	118	1020	214	1332	126	1085	329	4842	171	1439	118
" 75日 "	1232	132	497	104	1309	124	208	63	4513	160	1249	103
" 90日 "	903	96	422	89	1074	102	320	97	4370	154	1314	108
播種後15及45日各灌一次	913	97	816	171	1348	123	209	64	4923	174	2468	203
" 30及60日 "	1163	125	1200	252	1346	127	955	289	6253	221	2078	171
" 45及75日 "	1108	118	856	180	1383	131	401	122	5548	196	2023	166
" 60及90日 "	1232	132	1237	270	1416	134	1096	392	5253	186	1462	120
" 15.30及45日 "	1059	113	756	159	1224	116	253	77	5209	184	2689	221
" 30.45及60日 "	1161	124	1102	232	1414	134	2016	611	5943	210	2378	195
無灌溉 (CK)	937	100	476	100	1056	100	330	100	2330	100	1219	100
土壤有效水分保持60%以上	1082	116	2556	537	1708	162	3979	1206	7261	257	3946	324
L.S.D 5%	193	—	166	—	94	—	323	—	755	—	256	—
1%	257	—	221	—	126	—	431	—	1007	—	342	—

表二 不同生育時期之灌溉對甘藷收量之影響

作物及季別	甘 藷			作物及季別	甘 藷		
	53 年 秋 作				53 年 秋 作		
灌溉處理	塊根量 (kg/ha)	指數 (%)	製發率 (%)	灌溉處理	塊根量 (Kgha)	指數 (%)	製發率 (%)
插植後20日灌一次	14,405	102	31.2	插植後60及各100日各灌一次	17,595	124	31.6
" 40日 "	17,405	123	30.5	" 80及120日 "	16,361	116	30.7
" 60日 "	16,607	117	31.1	" 20.40及60日 "	19,893	141	30.4
" 80日 "	15,440	109	30.7	" 40.60及80日 "	22,547	159	30.4
" 100日 "	15,940	113	30.7	無 灌 溉	14,155	100	31.7
" 120日 "	13,298	94	30.2	土壤有效水分保持60%以上	26,202	185	29.7
插植後20及60日各灌一次	16,190	114	30.3	L S D 5 %	2,486	—	—
" 40及80日 "	19,298	136	31.3	1 %	3,314	—	—

表三 不同生育時期之灌溉對各種作物收量之影響

作物及季作別	落 花 生		大 豆		玉 米	
	54 年 春 作		54 年 春 作		53 年 冬 作	
灌溉處理	子實量 (kg/ha)	指數 (%)	子實量 (kg/ha)	指數 (%)	子實量 (kg/ha)	指數 (%)
播種後15日灌一次	—	—	—	—	2,503	125
" 30日 "	592	125	1,516	126	2,820	141
" 45日 "	597	126	1,431	119	3,410	170
" 60日 "	594	125	1,359	113	2,937	146
" 75日 "	637	134	1,221	101	2,887	144
" 90日 "	563	119	1,384	115	2,467	123
播種後15日及45日各灌一次	—	—	—	—	3,700	184
" 30日及60日 "	913	192	1,684	140	4,157	207
" 45日及75日 "	665	140	1,554	129	3,557	177
" 60日及90日 "	837	176	1,493	124	3,373	168
" 15.30及45日 "	—	—	—	—	4,477	223
" 30.45及60日 "	1,248	263	1,723	143	4,623	230
" 45.60以75日各灌一次	998	210	1,736	144	—	—
無 灌 溉 (C K <sub>1</sub> )	474	100	1,204	100	2,007	100
土壤有效水分保持60%以上(CK <sub>2</sub> )	1,293	273	2,137	178	6,343	316
L.S.D						
5%	181	—	292	—	590	—
1%	241	—	388	—	787	—

表四 不同生育時期之灌溉對高粱收量之影響

灌溉處理	季作別 調查項目	55年 秋 作		56年 春 作		灌溉處理	調查項目	子實收量 kg/ha	產量指數 (%)
		子實收量 (kg/ha)	產量指數 (%)	子實收量 (kg/ha)	產量指數 (%)				
播種後30日	灌一次	4,112	119	3,440	116	播種後30日	灌一次	846	102
"	45日 "	3,639	106	3,201	108	"	45日 "	720	86
"	60日 "	3,923	113	3,165	107	"	60日 "	842	101
"	75日 "	3,438	99	2,993	101	"	75日 "	743	89
"	90日 "	3,570	103	2,921	99	"	90日 "	735	88
播種後30日及60日	各灌一次	3,762	108	3,353	113	播種後30及60日	各灌一次	946	114
"	60及90日 "	3,777	109	3,209	108	"	60及90日 "	879	106
"	45及75日 "	3,873	112	3,023	102	"	45及75日 "	879	106
"	30.45及60日 "	3,870	112	3,221	109	"	30.45及60日 "	862	104
"	45.75及90日 "	3,612	104	2,932	99	"	45.75及90日 "	730	88
無 灌 溉		3,470	100	2,959	100	無 灌 溉		829	100
土壤有效水分保持60%以上		4,157	123	3,369	114	土壤有效水分保持60%以上		950	114
L.S.D	5%	398	—	ns	—	L.S.D	5%	155	—
	1%	535	—	"	—		1%	207	—

備考：生育期間降雨量為408.5公厘。

## 三、結 果 摘 要

民國53年：

1. 落花生：秋作因生育前期有充足雨量，故此期間之灌溉無需要，於播種後60日及90日各灌溉一次者，籽實收量增31%，播種後60日或75日灌溉一次者約可增收15%左右，全生育期土壤有效水分保持60%以上者，收量與上述二處理並無顯著的差異。
2. 大 豆：全生育期間土壤有效水分保持60%以上者，生育及籽實收量最優收量比無灌溉者高5.37倍（春作）及1.62倍（秋作）灌溉一次者以播種後60日（開花盛期）為最優，籽實收量比無灌溉者各增加2.14倍（春作）及1.23倍（秋作）灌溉二次者以播種後60及90日實行者最優，比無灌溉者各增收2.7倍（春作）及1.34倍（秋作）於播種後30.45及60日各灌一次者收量比無灌溉各增加2.3倍（春作）及1.34倍（秋作）但此三者之間差異不顯著，增產可能由於每株莢數之增加，故在開花期間灌溉一次（40mm水深）最為經濟而有效，全生育期間土壤有效水分若能保持60%以上則可得最高產量，但所需灌溉水約為240~360mm。
3. 玉 米：全生育期間土壤有效水分保持60%以上時，生育最佳且收量最高籽實收量比無灌溉者增加12倍（春作）及2.6倍（秋作）播種後60日灌溉一次者，收量比無灌溉區增加3.3倍（春作）及1.71倍（秋作）灌溉二次者，春作以播種後60及90日者，秋作以30及60日者為優，收量比無灌溉者各增3.9倍及2.2倍，灌溉三次者以播種後30.45及60日各灌一次者為優，收量比無灌溉者增加6.1倍及2.1倍，春作玉米籽實收量隨灌溉次數之增加而增高，但秋作則灌溉一、二、三次三者之間差異並不顯著。

總之，無論春，秋作應於播種後30日（雌雄蕊形成期）及60日（雄穗抽出期）各灌40mm之水，若灌溉水充足則土壤水分保持60%以上為優，所需水量為240mm。

4. 小麥：全生育期間無降雨，故籽實收量隨灌溉次數之增加，而顯著，增高，就中以土壤有效水分保持60%以上者，生育及收量最優比無灌溉3.24倍，灌溉一次者以播種後15日灌溉40mm者收量最高約增1.49倍，播種後45日灌溉者次之，但灌溉後發生分蘖及抽穗，故生育不整齊灌溉二次者以播種後15及45日灌溉者較優，比無灌溉者增收2倍，於播種後15.30及45日灌溉三次者收量也增加2.21倍，灌溉二次及三次之間收量差異不顯著增加之原因為穗數增加。

總之小麥應於生育初期（播種後15～45日之間）灌溉至1至2次，每次水量40mm，全生育期間若土壤有效水分能保持60%以上則可達最高產量，所需水量為400mm。

5. 甘藷：土壤有效水分保持60%以上，莖葉及塊根收量最高，比無灌溉者增收1.85倍，但製薯率有減低之傾向，灌溉一次者以插植後40日灌溉者最優，塊根收量比無灌溉區增加36%，灌溉三次者以插植後40.60及80日灌溉者較優，比無灌溉者增收59%，收量隨灌溉次數之增加顯著地增高。

民國54年

1. 落花生：籽實收量經變方分析結果，灌溉處理間之差異極顯著，生育期間灌溉一次區，無論在任何生育期間施行灌溉皆與無灌溉區無顯著的差異，然隨灌溉次數的增加籽實收量也隨之增加，但30日及60日，60日及90日，45日，60日及75日三區間之差異並不顯著，全生育期土壤有效水分保持60%以上與播種後30日45日及60日各灌一次區間之差異亦不顯著，依本試驗結果落花生之灌溉時期應在播種後30及60日即盛花期與結莢初期需要補充灌溉2~3次。

總而言之，本次試驗結果，在初中期乾旱之春作落花生宜在播種後30~60日間（開花盛期與結莢初期）灌溉2~3次可能提高品質與收量。

2. 大豆：籽實收量經變方分析結果灌溉處理間之差異極顯著，生育期間土壤有效水分保持60%以上區最優，比其他處理有極顯著的增加，灌溉一次區除播種後30日灌溉者較無灌溉區在5%水準顯著外，其餘依灌溉期之延遲效果愈少，灌溉次數愈多，籽實產量愈佳，二次以上灌溉者均超過無灌溉區，依本試驗結果春作大豆之水分臨界期似在開花期前後，約在播種後30~45日間。

總而言之，春作大豆在開花前後（播種後30~75日左右）之土壤水分影響籽實收量最大，生育後期隨雨量之增加其灌溉效果減低，但後期灌溉較無灌溉區雖莢數少，但粒重增加。

3. 玉米：籽實收量經統計分析結果，灌溉處理間之差異極顯著，即全生育期間保持土壤有效水分60%以上區最優，與其他灌溉處理間之差異極顯著，其次為播種後30日.45日及60日各灌溉一次區，播種後15日.30日及45日各灌溉一次區及播種後30日及60日各灌溉一次較優，此三種灌溉處理間之差異無顯著外，其餘灌溉處理間之差異均極顯著，由此可知籽實收量之多寡，在播種後45日~60日間（抽穗前20日前後）之土壤水分影響甚鉅。

總而言之，玉米生育初期之缺水，影響植株之伸長，而臨界期間之抽穗前20日至吐絲期之缺水，影響果穗之大小及產量至鉅，即土壤水分須充足，又生育中，後期，即乳熟期之缺水會影響籽實之飽滿度

#### (1) 高粱：

55年秋作：籽實收量經變方分析結果，灌溉處理間差異顯著，籽實收量以全生育期間土壤有效水分保持50%以上者（灌溉六次計240mm）產量最高，播種後30天灌溉40mm者次之。播種後60天灌溉40mm者又次之，此三者各比無灌溉區增收20.19及13%，且三者之間產量差異並不顯著，由此可知秋作高粱欲行灌溉，則應在播種後30日（抽穗直前）~60日（抽穗齊後）之間舉行之。

56年春作：試驗期間中除生育初期（播種後36日以前）乾旱外，出穗期播種後55日前後均有適量降雨，（播種後45日降雨43mm，77日~82日，降244mm，88~90日降雨415mm）致使除生育初期（播種後30日）補充灌溉區的效果稍為顯著外，其餘期間的定時灌溉均無顯著效果。

#### (2) 胡麻：

56年春作：籽實收量經變量分析結果各處理間差異在5%水準顯著，而子實收量以土壤有效水分保持60%區（灌溉四次計160mm）及播種後30及60日各灌溉乙次區產量最高，比無灌溉區增收14%。茲將本場實施之主要旱地作物臨界期間灌溉一次結果摘錄如次。

### 旱地作物最需要灌溉之時期與灌溉之增產效果

目前本省灌溉制度下，無法實施土壤有效水分，減至50~75%以下時即行灌溉之機動動灌溉法，僅能在乾旱時對作物缺水影響最顯著之時期，（稱為灌溉之主要時期或臨界期間）補助一至二次的灌溉而已，本場實施之主要旱地作物的臨界期間灌溉一次及其灌溉對無灌溉區之增收率如次：

作物別	最主要之灌溉時期	栽季 培節	灌溉時期及水量	增收率 %	備 註
甘 藷	塊根肥大盛期	秋作	播種後60日灌溉60mm一次	21	53年秋作臺南（品種臺南14號）及新竹（品種新竹號）二處平均
落花生	開花盛期至莢果膨大期	春作	播種後50日灌溉50mm一次	68	52年春作：品種臺南6號於臺南
		秋作	播種後75日灌溉50mm一次	32	53年秋作：品種臺南6號播種後45日時降雨量219mm
大 豆	開花盛期至莢果發育初期	春作	播種後60日灌溉50mm一次	114	53年春作：品種臺大高雄五號於臺南
		秋作	播種後55日灌溉50mm一次	26	53年秋作：品種臺大高雄2號於臺南
玉 米	抽絲期直前至結實初期	春作	播種後60日灌溉50mm一次	223	53年春作：臺南5號
		秋作	同 上	52	53年秋作：臺中、臺南二處平均
小 麥	幼穗形成期至出穗開花期	秋 作	播種後45日灌溉50mm一次	48	53年臺南（臺南四號）及臺中（臺中29號）二處平均
高 粱	抽穗期直前至齊後期	春 作	播種後30日灌溉40mm一次	16	56年春作：臺中1號於臺南
		秋 作	同 上	19	55年秋作：品種臺中1號於臺南