

## 九、旱地作物灌溉時期預測法試驗

為確立利用作物體內水分的高低為準之旱害預測及比較現行各種測定方法（如利用土壤水分法，氣象因子法，體內水分法等）作為灌溉指標，於民國56年秋作及民國57年春作辦理大豆植物體內水分之變異，對於大豆品種之生育及收量試驗並於民國56年秋作及57年秋作，辦理小麥及玉米等作物灌溉時期預測法試驗，茲將試驗結果摘錄如下。

### 九—1 大豆灌溉時期預測法試驗

#### 一、試驗材料及方法

- (1) 試驗日期：56年秋作：56年10月3日播種，56年12月19日～57年1月4日收穫。  
57年春作：57年2月6日播種，57年5月22日～7月10日收穫。
- (2) 供試品種：愛家豆，台大高雄5號，十石等三品種。
- (3) 灌溉處理：
  - ① 葉片相對膨壓度保持80%（56年秋作）及75%（57年春作）以上。
  - ② 葉片相對膨壓度保持70%以上。
  - ③ 葉片相對膨壓度保持60%（56年秋作）及65%（57年春作）以上。
  - ④ (i) 利用盤面蒸發量為灌溉依據，係數(f) 1.00~1.00~1.00（56年秋作）。  
(ii) 土壤有效水分保持70%區（57年春作）。
  - ⑤ 無灌溉區。

1~3處理如相對膨壓度減低到規定以下時即行灌溉，每次灌溉水量為40mm。
- (4) 體內水分測定方法：
 

採用 Namken 氏相對膨壓度測定，其公式如次

$$\text{相對膨壓度} = \frac{\text{採收時生體重} - \text{乾物重}}{\text{完全膨壓時重量} - \text{乾物重}} \times 100 (\%)$$

採樣：隨機利用穿孔機剪取直徑1公分之葉片 Disc 30 個，採樣葉片擬定自頂部算第二展開葉為 Sample
- (5) 測定次數及時間  
每5天採樣測定體內水分變異，採樣時間定於下午2~3點間。
- (6) 田間設計：  
採用裂區設計：以品種為主處理，體內水分分別為副處理。四重複。
- (7) 試驗地點：台南本場。

#### 二、試驗結果

## 相對膨壓度的高低與大豆生育及收量

(a) 民國56年秋作

處理別	調查項目	生育及收量							
		生育日(日)	株高(公分)	分枝數(支)	成熟莢數(個)	千粒重(公克)	種子產量(公斤/公頃)	同指數(%)	灌溉次數(次)
愛 家 豆	相對膨壓度保持80%以上	93	47.73	3.45	32.68	131	1,618	145	5
	相對膨壓度保持70%以上	93	47.77	3.25	30.65	128	1,573	141	4
	相對膨壓度保持60%以上	93	44.32	3.34	29.89	127	1,138	102	2
	利用蒸發盤為灌溉依據	93	45.92	3.14	32.21	132	1,597	143	3
	無灌溉(ck)	86	40.04	2.55	24.63	120	1,110	100	—
台 大 高 雄 5 號	相對膨壓度保持80%以上	89	44.59	4.79	27.80	147	1,450	146	5
	相對膨壓度保持70%以上	89	45.01	4.26	25.49	149	1,510	152	4
	相對膨壓度保持60%以上	89	42.55	4.34	23.15	146	1,308	131	2
	利用蒸發盤為灌溉依據	89	41.71	4.45	23.00	153	1,510	152	3
	無灌溉(ck)	89	37.36	2.20	17.98	141	993	100	—
十 石	相對膨壓度保持80%以上	80	24.47	2.79	21.76	148	823	148	4
	相對膨壓度保持70%以上	80	23.67	2.68	22.30	154	645	116	4
	相對膨壓度保持60%以上	79	24.93	3.04	19.92	137	581	104	2
	利用蒸發盤為灌溉依據	80	25.69	2.56	21.08	143	766	138	3
	無灌溉(ck)	77	24.95	2.85	16.62	134	554	100	—

備註：(1)每次灌溉水深為40公釐。

## 種子產量變方分析表

變因	自由度	平方和	均方	F 值
區集	3	630,834	210,278	3.77
品種	2	17,158,906	8,579,453	153.76**
主機差	6	334,784	55,797	
灌溉處理	4	4,304,502	1,076,135	28.90**
品種×灌溉	8	973,753	121,719	3.27**
副機差	35	1,340,220	37,223	
總計	59			

\*\*1%水準顯著。

## (b) 民國57年春作

處理別	調查項目	調查項目							
		生育日 (日)	株高 (公分)	分枝數 (支)	成熟莢數 (個)	千粒重 (公克)	種子產量 (公斤/公頃)	同指數 (%)	灌溉數* (次)
愛	相對膨壓度保持75%以上	143	77.37	5.6	111.9	154.0	2,993	125.07	4
	相對膨壓度保持70%以上	140	76.69	5.6	107.2	143.0	2,969	124.07	4
家	相對膨壓度保持65%以上	129	65.80	5.6	113.5	140.8	2,635	112.62	2
	土壤有效水分保持70%以上	143	65.61	5.4	122.5	145.1	3,074	128.46	4
豆	無灌溉 (ck)	129	63.83	5.5	106.2	138.6	2,393	100.00	—
台大高雄5號	相對膨壓度保持75%以上	121	48.30	5.2	73.7	177.5	2,835	171.50	4
	相對膨壓度保持70%以上	118	51.10	5.3	69.8	163.4	2,423	146.88	4
	相對膨壓度保持65%以上	114	42.90	5.5	58.0	145.6	1,879	113.67	2
	土壤有效水分保持70%以上	121	45.30	5.3	79.3	176.3	2,803	169.57	4
	無灌溉 (ck)	111	43.30	5.1	49.9	139.1	1,653	100.00	—
十	相對膨壓度保持75%以上	106	35.41	2.6	34.2	191.4	2,203	152.18	4
	相對膨壓度保持70%以上	106	34.48	2.3	32.5	187.5	2,056	142.02	3
	相對膨壓度保持65%以上	100	33.83	2.4	31.3	165.5	1,792	123.77	2
	土壤有效水分保持70%以上	106	36.03	2.6	33.2	177.3	2,010	138.91	4
石	無灌溉	100	33.31	2.7	28.4	146.5	1,447	100.00	—

備註：(1)每次灌溉水深為40公釐。

種子產量變方分析表

變因	自由度	平方和	均方	F值
區集	3	50,871	16,957	0.5
品種	2	8,552,499	4,276,250	125.87**
主機差	6	203,849	33,975	
灌溉處理	4	6,235,029	1,559,007	131.97**
品種×灌溉	8	906,236	113,237	9.59**
副機差	36	425,278	11,813	

總計 59

\*\* 1%水準顯著。

### 三、結果摘要

- (1) 56年秋作：根據收量變方分析結果，品種，灌溉，處理及其交感作用（品種×灌溉）差異均在1%水準顯著，灌溉處理間其平均收量間 L.S.D. (5%) 為99.94公斤，L.S.D. (1%) 為134.11公斤，由(上)表比較各平均收量時，可知相對膨壓度保持70%與80%以上間，其差異不顯著，但較保持60%以上者，多收235~238公斤（均在1%水準顯著）如與無灌溉區比較70~80%區各增收40~46%（均在1%水準顯著），60%區即增收14%（5%水準顯著）。以利用蒸發盤蒸發量為灌溉依據者比較，相對膨壓度保持70或80%以上區間，其收量差異並不顯著，但以生育期間灌溉水量比較時80%區及70%區均為200mm，蒸發量為依據者為180mm，因此用水效率相對膨壓度法似較蒸發盤法為低。
- (2) 57年春作：1. 根據收量變方分析結果，品種灌溉處理及其交感作用（品種×灌溉）差異均達1%顯著水準，品種間其平均收量 L.S.D. (5%) 為143公斤，L.S.D. (1%) 為216公斤，灌溉處理間其平均收量間 L.S.D. (5%) 為90公斤 L.S.D. (1%) 為121公斤，交感作用間其平均收量間L.S.D.(5%)為81公斤，L.S.D (1%) 為108公斤。2. 由上表比較各平均收量時，可知相對膨壓度保持70%與75%以上間其差異不顯著，但較保持65%以上者多收362~555公斤（均達1%顯著水準）如與無灌溉區比較70~75%區各增收36~46%，（均在1%水準顯著）65%區即增收16%（5%水準顯著）。3. 與利用土壤水分為灌溉依據者比較，相對膨壓度保持70或75%以上區間，其收量差異並不顯著。

## 九—2 小麥灌溉時期預測法試驗

### 一、試驗材料及方法

- (1) 試驗日期：56年秋作：56年11月11日播種，57年3月9日~12日收穫。
- (2) 供試品種：台中31號，台南4號，台中33號等三種。
- (3) 試驗處理：
- (i) 無灌溉區。
  - (ii) 利用土壤水分法：用烘乾法測定土壤有效水分，土壤有效水分保持60%區。
  - (iii) 利用氣象因子法：用美國氣象局蒸發盤按下列公式灌溉  $B=60\text{mm}+r\sum_{i=1}^d f(a+r-b)$   
生育期間係數 (f) 1.00~1.00~1.00。
  - (iv) 利用體內水分法保持相對膨壓度80%以上，每次灌溉水量為60mm。採用 Namken 氏相對膨壓度測定之。
- (4) 試驗設計：4×3複因子試驗，四重複。

全生育期間之灌溉水量及降雨量

處理別	灌溉水量	降雨量	總給水量*
1. 無灌溉區	—公厘	100.7公厘	100.7公厘
2. 土壤水分區	227	100.7	327.7
3. 氣象因子法區	240	100.7	340.7
4. 體內水分法區	240	100.7	340.7

\* 補充灌溉水量+降雨量

### 二、試驗結果

表一 生育及調查

品 種 及 處 理	調 查 項 目	抽 穗 期 月 日	株 高 公 分	每 平 方 公 尺 穗 數	支 麥 產 量 公 斤 / 公 頃	指 數 %
	2. 土 壤 水 分 法	1.8	77.5	259.5	4,161	563
	3. 氣 象 因 子 法	1.8	76.5	245.5	4,002	542
	4. 體 內 水 分 法	1.8	73.9	283.0	4,083	553
台 南 四 號	5. 無 灌 溉	1.12	54.4	173.5	1,239	167
	6. 土 壤 水 分 法	1.17	85.8	249.3	3,758	509
	7. 氣 象 因 子 法	1.17	83.5	244.0	3,806	515
	8. 體 內 水 分 法	1.17	78.8	282.8	3,705	502
台 中 33 號	9. 無 灌 溉	1.8	50.2	149.3	1,214	164
	10. 土 壤 水 分 法	1.12	80.4	232.8	4,119	558
	11. 氣 象 因 子 法	1.12	76.6	240.0	4,431	600
	12. 體 內 水 分 法	1.12	77.3	250.8	3,927	532

處 理 別	品 種 別	台 中 31 號	台 南 4 號	台 中 33 號	計
利 用 土 壤 水 分 區	4,161	3,758	4,119	12,038	
利 用 盤 面 蒸 發 量 區	4,002	3,806	4,431	12,239	
利 用 體 內 水 分 區	4,083	3,706	3,927	11,716	
計	12,984	12,509	13,691	39,184	

子實收量變方分析表

變 因	自 由 度	平 方 和	均 方	F 值	理 論 F 值	
					5%	1%
重 複	3	790,202	263,401	4,660**	2.90	4.46
品 種 (V)	2	504,414	252,207	4,462*	3.30	5.34
灌 溉 (I)	3	49,998,481	16,666,160	294,857**	2.90	4.46
品 種 × 灌 溉	6	90,331	150,552	2,664*	2.40	3.42
機 差	23	1,865,179	56,521			
合 計	47	54,061,587				

## 三、結果摘要

玄麥產量經變方分析結果，品種間灌溉效果及其交感作用（品種×灌溉），均在1%或5%水準顯著，即品種間之灌溉效應，以台中33號及31號為高，台南四號較低，但無灌溉區比較時即台南四號之收量較高，似較耐旱。

灌溉處理間，產量之高低，則以氣象因子法，土壤水分法，體內水分法之順序，其增收率比無灌溉高達5~6倍，但此三處理間之收量差異不顯著。

## 九—3 玉米灌溉時期預測法試驗

## 一、試驗材料及方法

(1) 試驗時期：57年10月23日播種，58年2月8日收穫。

(2) 供試品種：台南5號。

(3) 試驗處理：

(i) 無灌溉區。

(ii) 利用土壤水分法，用烘乾法，測定土壤有效水分，土壤有效水分保持70%以上，每次灌溉水量為60mm。

(iii) 利用氣象因子法，用美國氣象局蒸發盤按下列公式灌溉，生育期中係數(f)採用 1.00~

$$1.00 \sim 1.00 \quad B = 60\text{mm} + r \sum_i^d f(a+r-b)$$

(iv) 體內水分法：

(i) 保持相對膨壓度90%以上。

(ii) 保持相對膨壓度80%以上。

以下時即行灌溉，每次灌溉水量為60公厘。

$$\text{相對膨壓度} = \frac{\text{採收時生體重} - \text{乾物重}}{\text{完全膨壓時重量} - \text{乾物重}} \times 100 (\%)$$

採樣：隨機利用穿孔機剪取直徑1公分之葉片Dise30個，

採樣葉片擬定自頂部第二展開葉為 Sample

(4) 試驗設計：隨機完全區集法，四重複。

(5) 試驗地點：台南本場。

全生育期間之灌溉水量及降雨量

處	理	別	灌 溉 水 量 公厘	降 雨 量 公厘	總 給 水 量 公厘
1.	無	灌 溉	—	—	—
2.	土 壤	水 分 法	180	—	180
3.	氣 象	因 子 法	240	—	240
4.	體 內	水 分 法 (保持 RT 90%)	180	—	180
5.	體 內	水 分 法 (保持 RT 80%)	120	—	120

## 生育及調查

處理別	調查項目	株高	穗長	穗徑	乾果穗重	子實收量	產量指數
		公分	公分	公分	公斤/公頃	公斤/公頃	%
1.無灌溉		143.1	4.0	1.44	3,478	2,953	100
2.土壤水分法		168.2	4.0	1.58	6,325	5,437	184
3.氣象因子法		171.9	4.2	1.68	6,705	6,112	206
4.體內水分法(保持RT90%)		172.8	4.4	1.72	6,188	4,997	169
5.體內水分法(保持RT80%)		161.3	4.3	1.64	5,179	4,839	163
L S D 5 %		—	—	—	—	1,510	—
1 %		—	—	—	—	2,118	—

子實收量變方分析表

變因	自由度	平方和	均方	F 值	理論 F 值	
					5%	1%
區集	3	214,730,800	71,576,933	1.19		
處理	4	2,222,071,800	555,517,950	92.60**	3.26	5.41
機差	12	719,925,200	59,993,767			
總和	19	23,155,358,800	1,218,703,621			

## 二、結果摘要

子實收量經變方分析結果灌溉處理間差異均達 1%，水準顯著，灌溉處理間產量之高低，即以氣象因子法土壤水分法，體內水分法之順序，其增收率與無灌溉區相比各為 107%，84% 及 64~69%，但各種灌溉處理區之收量差異並不顯著。