

污水灌溉  
棉花、玉米的經驗

西安市农林局



建筑工程出版社

渭水灌溉棉花、玉米的經驗

西安市农林局 編

---

1959年2月第1版      1959年2月第1次印刷      8,060册

787×1092 · 1/32 · 7千字 · 印張 5<sup>1</sup>/<sub>16</sub> · 定价(8) 0.06元

建筑工程出版社印刷厂印刷 · 新华书店发行 · 統一書号: 15040·1528

---

建筑工程出版社出版(北京市西郊百万庄)

(北京市書刊出版业營業許可証出字第052号)

## 出版者的話

为了多、快、好、省地实现1959年农业生产的跃进指标，中共中央、国务院于1月28日发出了关于“立即掀起全民积肥造肥高潮”的指示，号召人人动手为农作物增产准备充足肥料。目前，全国各地已掀起了一个轰轰烈烈的积肥造肥运动，正在积极地寻找各种肥源。

城市污水也是一项不可忽略的肥源，只要在利用上采取一些措施和简易设施，就可使城市郊区的农田得到丰富的肥料，使城市废物变成宝贝，既利农业生产，又可节省市政工程费用，真是一举两得！

为了配合这一运动，支援农业生产，特从1958年10月建筑工程部在济南市召开的“污水灌溉农田现场会议”的资料中选出西安市利用污水灌溉棉花、玉米的经验，编成这本小册子，供各地参考。

目前我国许多城市在利用污水灌田方面已有不少经验，有关这方面的资料我社将汇编出版。

建筑工程出版社

1958年2月14日

# 目 录

出版者的話

1958年污水灌溉棉花、玉米試驗总结..... ( 3 )

一、試驗地区的基本情况..... ( 3 )

二、試驗設計处理方法..... ( 3 )

三、試驗結果及分析..... ( 4 )

## 1958年污水灌溉棉花、玉米試驗总结

为了探求終年利用污水灌溉农田的科学規律和依据，西安市灌溉試驗站，今年6月間在西郊汗城污水灌溉区与未央区未央宮人民公社合作（土地、劳力、投資由社方負担，生产收入全归社方、試驗站派員指导），进行棉花、玉米两种作物的污水灌溉效益对比試驗，现将試驗成果初步总结如下：

### 一、試驗地区的基本情况

試驗地位于西安市西郊汗城污水灌溉区上游三斗中段，該灌区于1957年底建成，共包括14个自然村，設計面积7,000亩。1958年实灌2,600亩，水源是經污水处理厂沉淀处理后的城市污水，引水量为0.3—0.5秒公方，水量稳定可保証計劃引水灌溉。試驗地土質粘性很大，由地表到地下1公尺平均空隙率为43%，容积比重为1.4，且在40公分处含灰渣瓦片等物，形成坚硬的不透水层，地下水位在作物生长期（夏、秋）变化幅度很大，一般在3—8公尺之間。

### 二、試驗設計处理方法

試驗目的是为了摸清污水灌溉对作物增产效益，求得較合实际的灌溉制度，以及污水灌后对土壤性質所引起的变化。暫以灌区主要作物棉花、玉米两类布設处理方法如下：

1. 棉花：第1种处理清水灌3次（代号1）；  
第2种处理污水灌3次（代号2）；

- 第3种处理污水灌2次(代号3);  
第4种处理清污水輪灌(代号4)。
2. 玉米: 第1种处理清水灌4次(代号1);  
第2种处理清污水輪灌(代号2);  
第3种处理污水灌4次(代号3);  
第4种处理污水灌5次(代号4)。

### 三、試驗結果及分析

#### (一) 棉花

##### 1. 試驗經過

(1) 試驗地是棉花連作三年的老茬地, 去年收获后, 用旧式犁翻地立茬过冬, 开春遇雨, 进行耙耨保墒, 3月中旬淺耕一次; 4月10日惜墒播种, 品种采用涇斯棉, 施顆粒肥料30斤/亩作基肥; 行距1.7尺, 株距5.5寸, 每亩留4,500株。

(2) 中耕施肥: 中耕是运用“先淺后深再淺”的先进方法, 配合施肥、灌溉及降雨进行。先后共計5次, 施追肥3次, 5月中旬每亩施顆粒肥料30斤/亩; 硫酸銨5斤/亩; 6月20日开沟前施过磷酸鈣30斤/亩; 7月初施棉渣100斤/亩, 硫酸銨5斤/亩。

(3) 整枝: 6月中大部分植株出現2—3蕾时, 脫褲腿1次, 搬贅芽5次。7月19日摘心一次, 以后根据棉株生長情况, 打羣尖二次, 5月中旬去主杆下部老叶二次, 9月中旬剪空枝一次, 使之更好的通风透光, 促进早熟。

(4) 防治病虫: 幼苗期噴1,605一次, 灭除棉蚜, 8月中旬发现盲椿象, 用666药粉噴杀三次。

##### 2. 試驗結果及分析

(1) 水量分析: 棉花全生长期实际灌溉定額以第2种处理

为最大达88.0公方/亩(詳見表1), 幼苗期日耗水量为1.59公方/亩, 現蕾期日耗水量为3.01公方/亩, 开花結鈴期耗水量达到最高峯为3.63公方/亩, 吐絮期降低为2.57公方/亩, 全生長期总耗水量为465.45公方/亩(詳見表2)。第1种处理灌溉定額为最小71.0公方/亩, 其耗水量除幼苗期和吐絮期与第2种处理相同外, 現蕾及开花結鈴期較第2种处理显著降低(日耗水量为2.46与3.01公方/亩)总耗水量較第2种处理少12%强。

各种处理第一次灌水均在7月15日进行, 灌前土壤湿度为55%, 故在当时情况下进行灌水是很适宜的, 但灌水后降雨40公厘, 棉株生長速度突然增大, 落花落鈴相当严重, 对各种处理产量都有一定的影响。7月下旬, 棉花枝叶繁茂, 气温又高, 需水量很大, 各种处理于7月29日进行第2次灌水(見表1), 对提高产量起了很大的作用。第1、2、4种处理灌第三次水后連續降雨118.8公厘, 但由于加强了田間管理, 防止了土壤水分猛增的徒長現象。

1953年棉花灌溉制度統計表

表 1

处 理 代 号	灌溉定額 公方/亩	灌 水 次 数			灌水定額 公方/亩
		結蕾期	开 花 結 鈴 期	吐絮期	
1	72.0		*7月15日 *7月29日 *8月11日		24—25
2	88.0		7月15日 7月29日 8月11日		27—35
3	76.0		7月15日 7月29日		25—37
4	71.0		7月15日 7月29日 8月11日		24—27

注: 日期上角有\*标记者为清水灌。

(2) 生長情况分析: 以第2种处理最好, 第3、4种处理次之, 第1种处理最差, 如第2种处理吐絮期株高84公分, 較第

1种处理(清水灌)79.2公分高出6%强;果枝数第2种处理为16.2个,较第1种处理15个多出7%弱;结铃第2种处理为23.1个,较第1种处理17.2个多出4%弱(详见表2)。

(3)产量分析:根据实际产量结果,以第2种处理(即污水灌三次者)产量最高,亩产量840市斤(籽棉),第3、4种处理各为818及825市斤。第1种处理(即清水灌三次者)产量最低为810市斤。根据已往清水灌的经验,第2种处理灌溉定额似乎偏大,生长情况产量数值按理是应最低,但结果却相反。这是由于污水灌溉不但供给了作物水分,而且供给了很多养料,加大了土壤溶液浓度,因而改变了清水灌溉的一般规律。

1958年灌溉制度生长情况(单位:公分、个) 表2

处理 代号	幼苗期 生长 情况	结 蕾 期			开 花 结 铃 期					吐 絮 期			备注
		株高	果枝数	结蕾数	株高	果枝数	结蕾	成铃	落蕾	株高	果枝数	成铃	
1	未记	35.4	6.9	9.3	69.6	14.5	12.6	11.6	8.7	79.2	15.0	17.2	各处理 亩 定五 株测
2	未记	36.6	6.8	8.9	71.6	16.6	18.6	17.0	6.2	84.0	16.2	23.1	
3	未记	35.4	6.2	8.1	69.8	15.2	20.0	13.4	6.0	82.2	15.4	22.5	
4	未记	36.0	6.3	9.4	70.8	15.6	20.0	12.2	13.0	82.8	15.8	22.0	

1958年棉花生长期各阶段耗水量 表3

处理 代号	播种—幼苗		结 蕾 期		开 花 结 铃 期		吐 絮 期		全生长期 M <sup>3</sup> /亩	产量籽棉 市/亩
	总耗	日耗	总耗	日耗	总耗	日耗	总耗	日耗		
1	79.47	1.59	83.75	2.46	198.52	3.54	79.91	2.57	441.62	810
2	79.47	1.59	102.25	3.01	200.38	3.63	79.91	2.35	465.45	840
3	79.47	1.59	102.25	3.01	230.29	3.52	78.50	2.57	455.89	818
4	79.47	1.59	83.75	2.46	172.14	3.10	79.91	2.57	415.27	825



### 3、結論

(1) 从清水灌溉的产量、灌溉定额及总耗水量看来, 清水的灌溉定额和总耗水量均大于清污水輪灌的, 产量似乎应该高, 但实际却相反, 这充分说明污水灌溉确能增加农作物的产量。

(2) 从純污水灌溉的产量和灌溉定额及总耗水量看来, 純污水的灌溉定额大, 总耗水量大的产量就高, 而且产量增长速度超过总耗水量的增长速度。

#### (二) 玉米

1、栽培经过: 6月5日收割前作小麦后, 未及时灭茬保墒, 12月每亩施基肥10,000斤馬糞, 12月13日深耕播种, 品种为混合一号, 行距1.8尺, 株距5寸, 播种量5市斤, 用小苏打30%溶液浸种。5—6片叶时定苗, 按计划株数每亩6,000定苗, 全生长期共追肥4次。第一次中耕进行追肥, 施硫酸铵每亩30斤; 第二次7月24日追施坑土11,000斤/亩; 第三次結合灌水追施人糞尿9,000斤/亩; 8月3日已进入拔节期, 也就是玉米植株生長健旺时期, 对养料消耗很大, 进行了第四次追施棉渣300斤, 馬糞100斤(混合发酵后施用)。在全部生长期共中耕除草三次, 結合开沟进行打杈培土、防虫, 因試驗区主要是螟虫, 第一次在拔节期用6%可湿性666粉剂1斤加入200斤水, 灌心杀除; 第二次在授粉时, 人工逐株捉拿消灭了螟虫危害。

#### 2、試驗結果及分析:

(1) 水量分析: 在各种試驗处理中, 第4种处理灌水5次, 即幼苗期2次, 拔节期2次, 抽雄期1次, 灌水定额在34—41公方/亩, 灌溉定额为178公方/亩。幼苗期日耗水量为3.3公方/亩, 拔节期为3.82公方/亩, 授粉期下降为1.71公方/亩, 乳熟期日耗水量达到最高峯6.19公方/亩, 成熟期复下降为2.73公方/亩全生长期耗水量为351.03公方/亩, 为四种处理中的最高数值

(詳見表4、5)。从各阶段耗水量中可以看出幼苗期灌水量过大，次数过多，增大了前期耗水量，突破了包谷初小，中大，后又小的耗水量规律，增大了全生长期的耗水量。第1、3、2种处理灌水次数均相同，灌水定额第1种处理较低，耗水量亦低，其数值较第4种处理低6%强(詳見表4、5)。

玉米灌溉制度統計表

表 4

处理 代号	处理 内容	灌溉定额 公方/亩	灌 水 次 数						灌水 定额
			幼 苗 期		拔 节 期		抽 穗 期	成 熟 期	
1		127	6月25日	*7月15日	*8月1日	—	*8月11日	—	30—37
2		146	6月25日	7月15日	7月26日	—	8月11日	—	30—41
3		151	6月22日	7月15日	8月1日	—	8月11日	—	34—41
4		178	6月25日	7月15日	7月26日	8月1日	8月11日	—	30—41

注：幼苗期第一次灌水6月25日，由于提水工具未准备妥，各种处理均用污水灌溉一次，日期上有\*者为清水灌。

玉米生长期各阶段耗水量与产量关系(单位：公方)

表 5

处理 代号	出 苗		幼 苗 期		拔 节 期		授 粉 期		乳 熟 期		成 熟 期		全 生 长 期	产 量
	总耗	日耗	总耗	日耗	总耗	日耗	总耗	日耗	总耗	日耗	总耗	日耗		
1	27.6	3.07	94.27	3.0	50.31	3.17	18.81	1.71	58.37	5.3	79.91	2.96	329.27	1050
2	27.6	3.07	105.27	3.3	50.31	3.35	18.81	1.71	66.77	6.07	75.23	2.78	343.99	1200
3	27.6	3.07	99.15	3.1	47.59	3.17	18.83	1.71	63.8	5.8	78.2	2.9	335.17	1310
4	27.6	3.07	105.27	3.3	57.35	3.82	18.81	1.71	58.19	6.19	73.81	2.73	351.03	1520

(2) 生长情况分析：各种处理播前土壤水分不足又未进行

播前灌水，同时播种量少，出苗不齐，因之提早了灌水时间，增加了苗期灌水次数，加大了灌溉定额；同时苗密，土地没有深翻，底肥施的少，幼苗细弱，根系发育不良，棒子结的小，产量受到一定影响。中后期加强了管理，全试验区生长良好，株高均高出一般大田1—2市尺。在各种处理灌水相同，底追肥相同，耕作技术亦相同的情况下，以第2、4种处理（污水灌5次）为最好株高达3.31公尺（详见表6）；第3种处理（污水灌4次）比第1种处理清水灌4次秆粗、叶浓、生长健旺；第4种处理（污水灌5次者）生长最好。

灌溉制度玉米生长高度统计表（单位：公尺）

表 6

处理代号 \ 日期	29/6	20/7	23/7	1/8	10/8	1/9
1	0.43	0.88	1.22	2.04	2.05	2.94
2	0.62	0.88	1.25	2.09	2.10	3.11
3	0.56	0.96	1.26	2.09	2.10	3.18
4	0.56	0.96	1.31	2.1	2.11	3.24

（3）产量分析：根据实际产量测定结果来看：第4种处理产量最高1520市斤/亩，第3种处理次之，第2种处理更次之，第1种处理最低1,050市斤/亩（较第4种处理产量低44%强），这些情况与生长规律表现一致。

### 3. 结论

（1）试验地没有进行播前灌溉土壤湿度低于57%，出苗不齐，缺苗在8%左右。根据西安地区气候情况及本年试验结果看来，土壤湿度在60%以下时，应进行播前灌溉。幼苗期在干旱年灌一次水就可解决问题，湿润年可不灌水。

(2) 包谷要丰产，必須进行密植，每亩6,000株是适宜的，但在密植的同时，要深翻土地（1公尺以上），施加基肥（十万斤以上），以增加土壤养分及营养体积。今年对此項工作抓的不紧，后期虽重視了田間管理（如追肥灌溉等），只能引起包谷杆莖猛長，沒能完成产量指标（5,000斤/亩）。

(3) 从純污水灌与污水清水輪灌的两种試驗結果来看，总耗水量大的产量高，和單位干物質耗水系数（即需水量系数K值）大的产量高，可以得出污水灌溉确能增加产量。

(4) 純污水灌与污水清水輪灌的幼苗拔节、乳熟各阶段都是耗水量大的产量低，可以看出灌水量大促成杆間蒸发損失。

(5) 就产量結果来看，灌溉定額大产量高，总耗水量大的产量高，及單位干物質耗水量系数小的产量高，是合乎理論規律。單位干物質耗水量系数，就純污水灌看来，增加0.7%产量即增加16.03%，可以說明灌溉定額尚可以提高。