

# 污水灌溉

农业部农田水利局

科学普及出版社

# 污 水 灌 溉

农业部农田水利局編

科学普及出版社

1959年·北京·

16.2533

13.13-5

总号: 1268

### 污 水 灌 溉

編 者: 农 业 部 农 田 水 利 局

出 版 者: 科 学 普 及 出 版 社

(北京市西便门外大街)

北京南河沿出版业营业登记证出字第091号

發 行 者: 新 华 书 店

印 刷 者: 工 人 出 版 社 印 刷 厂

(北京北新桥德胜胡同4号)

开本: 787 × 1092 1/32 印张: 2  
1959年5月第1版 字数: 35,300  
1959年5月第1次印刷 印数: 3,050

统 书 号: 16051 · 244

定 价: (7) 1 角 8 分

# 目 次

前 言 .....	1
山东省济南市北园人民公社利用污水灌溉的情况.....	5
山东省济南市北园人民公社第六大队利用污水灌溉大田作物 的经验调查 .....	8
北京市右安门外红旗蔬菜生产合作社生活污水灌溉农田试验 情况介绍 .....	12
1955年—1957年北京郊区利用生活污水灌溉农田试验 初步总结 .....	19
上海市长征人民公社利用污水灌溉农田的情况介绍.....	29
天津郊区黑牛城乡万年青农业社用污水灌溉水稻的增产经验.....	33
长春市利用污水灌溉水稻试验田介绍.....	40
污水贵似油，无雨少肥保丰收.....	45
工业废水农田灌溉试验研究.....	46
附录：城市污水养鱼经验介绍.....	54
灌溉水的水质标准参考资料.....	55

## 前 言

污水，包括居民生活污水及工业廢水两部分，它随着人民生活水平的提高及工业的發展不断的增加着。过去把污水当作“骯髒的廢物”，一排了之，不但使污水不能有效地用于生产，同时还要污染水源，恶化环境衛生。虽然也有用于灌溉农田，那只是偶然的个别現象。

随着我国城市建設的蓬勃發展，特别是工业建設的大跃进，对于大量增加的污水的处理和利用問題，給予了很大的重視，并列为国家的科学研究項目。在为生产服务的原則指导下，污水灌溉农田、为农业生产服务的工作，近年来得到了各地党政領導及城市建設、农业等有关部門的很大重視。污水灌溉的总结、試驗研究工作，已在不少城市大力开展，并取得了不少的經驗，初步摸索了一些規律，也为多、快、好、省地处理污水找到了可行的道路，打破了“唯高級处理論”的片面观点。

污水的成分是复杂的，特别是工业廢水的成分性質更是多种多样，甚至变化莫定。因此了解掌握污水的水質情况，是正确有效利用污水的关键。一般說，利用生活污水灌溉农田，对农业生产有显著的作用，只要在具体措施上加以注意，就不会产生有害的副作用。根据各地的研究分析：生活污水中含有大量的肥分，特别是氮肥，如济南市分析該市污水含氮量为64，磷为14，鉀为29；哈尔滨市污水的氮、磷、鉀含量为80、15、30（以上均指生活污水，單位为毫克/公升）。因此利用生活污水灌溉农田，既解决了水的問題，也在很大程度上解决了肥的

問題，是一箭雙鵰、水肥兼收。

根據已有的經驗及研究觀察資料分析，通過污水灌溉，可起到以下幾個主要方面的作用：

**一、增加產量** 由於利用污水灌溉，同時解決了水肥問題，因此對農業產量都有顯著的增長。濟南市北園人民公社利用污水灌溉的小麥增產6—7倍，玉米增產了8倍，蔬菜的增產量在幾倍到十幾倍；北京市紅旗社用污水灌溉的白菜畝產達21,000斤，比清水灌溉高12,000斤，蕃茄畝產達43,940斤，僅次於芬蘭，列世界第二位。

**二、降低生產成本** 由於污水含有大量肥料，因此利用污水灌溉就可以減少對肥料的投資，減少追肥、送肥、撒肥等一系列工作。根據北京市海澱區18,000畝稻田利用污水灌溉的計算，每畝可省肥料費20元。哈爾濱市利用污水灌溉蔬菜後，僅追肥一項估計，較清水灌溉每公頃可減少勞畜力25個。更由於污水灌溉工程是接引排水工程，一般比開辟其他水源的灌溉工程規模小，工程簡單。

**三、改良土壤，消滅雜草及病蟲害** 污水中含有不少的有機物，特別是生活污水，有很大的粘性及吸附性，它能形成土塊與團粒結構，提高土壤的含水能力，特別是對於透水性強的砂土地，有良好的改良作用。又根據湖南株州市灌溉稻田的觀察，通過污水灌溉，鑽心蟲害及絲盲症大為減少，對一些雜草也有消殺作用。

此外，由於污水水溫高，能調節地溫，促進早熟。特別對蔬菜類，哈爾濱市的經驗：韭菜比井水灌溉提早7—10天採收，白菜提早6天，芹菜、菠菜提早5天，這樣就可以增加蔬菜的栽培次數，提高園地的利用率。

當然在污水中，也往往含有不利於農業生產的因素，如果

使用不当，会带来某种程度的不良后果。因此在利用污水灌溉时，了解水质情况，考虑当地的土质、作物及气候条件，是十分重要的。一般应注意以下几个方面：

1. 利用污水灌溉要适当配合追施肥料：污水中（主要是生活污水）氮肥较多，肥效快，在生产实践中有发生贪青、晚熟、倒伏等现象，应根据土壤性质及不同作物，追施一定数量的磷、钾肥料，特别是果菜类在开花前追施适量磷肥可保证果实发育。由于速效性养分较多，浓度大，易发生烧苗现象，因此在苗期用清水灌，或清污兑用较好。

2. 注意防止土壤恶化：利用污水灌溉，可能有三方面恶化土壤状况：①含有过多的有害盐分，通过灌溉带至田间，发生土壤盐渍化；②灌水量过大，招致含盐的地下水上升，蒸发后盐分积聚地表；③污水中的悬浮物多，阻塞土壤空隙，破坏土壤结构，影响通气。防止的办法是对含有害盐类超过一定量时（按苏联经验：水中盐量为1.7—5克/公升时，土壤可能盐渍化，大于5克/公升时对灌溉不利），应禁止使用或兑以清水再用。灌溉水量要根据土壤及地下水情况，结合作物不同生长期对水分的需要，设计制订，不能单纯追求污水肥力，不适当的加大灌水定额，同时应注意平整土地及灌后的松土。对悬浮物、油类多的污水，应在入田前，进行沉淀及过滤。

3. 对于蔬菜作物（特别是叶菜类）的污染问题，应该加以防止，一般的经验，可采用沟灌法，避免与蔬菜直接接触，或在收获前以清水代替污水进行灌溉，可起冲洗清污作用。

4. 污水的灌溉制度，随污水的成分、气候、水文地质条件的不同而不同，根据一般的经验：用污水和清水轮灌或清污水按一定比例配合灌溉，可以调节肥力及土壤溶液浓度，减免不良的副作用。

5. 污水与皮膚長久接触有發生皮炎的現象，稻田地区对此反应比較普遍，按群众的經驗：在下水前适当塗以油脂物質，离水后，即用清水洗滌即可防治。

目前对污水灌溉的經驗总结及科学研究工作，还在大力进行，但从各地現有材料表明，利用生活污水灌溉农田，無論对蔬菜及大田作物，均有增产的效果，不少地区的群众把污水称为“牛奶水”，污水沟称为“金子沟”。他們說：“污水貴似油，无雨少肥保丰收”。因此在农业生产及农田水利工作中積極地把污水灌溉工作加以有效的开展，也是千方百計促进农业生产更大跃进的一項措施。

現在，我們特收集了目前各地利用污水灌溉的經驗与試驗材料，作了一些刪节，集編成冊，供各地开展污水灌溉工作的参考。



# 山东省济南市北园人民公社利用 污水灌溉的情况

社长 展庆水

## 一、北园人民公社的情况

本社有117个自然村，15,177户，65,226人，其中农业户数为9,042户，40,285人，其中劳动力为15,837人。土地面积51,673亩，其中水浇面积占65%，大田34,262亩，菜园6,283亩，藕田3,242亩，稻田7,886亩，污水灌溉面积6,800亩。

## 二、利用污水灌溉的情况

大田蔬菜作物浇清水与浇污水每亩产量对比：

大田作物对比表

单位：市斤

品名	浇清水每亩产量			浇污水每亩产量			提高的百分比		
	最高	一般	最低	最高	一般	最低	最高	一般	最低
小麦	100	80	50	800	620	531	620%	750%	1,062%
玉米	120	100	90	3,500	1,000	450	2,916%	600%	500%
豆子	100		60	400	250		250%		
谷子	150		100	1,000		400	400%		400%

### 蔬菜作物对比表

單位市：斤

品 名	澆清水每亩产量			澆污水每亩产量			提高百分比		
	最高	一般	最低	最高	一般	最低	最高	一般	最低
西 紅 柿	2,500			36,000	16,000		1,440%		
茄 子	2,000			21,600	15,000		1,080%		
菠 菜	1,300			28,000	20,000		2,153.8%		
小 葱	4,000			14,000	10,000		350%		
蒜	2,000	1,500		3,840			192%		
云 豆	1,200			6,000	5,000		500%		
芹 菜	4,000			22,000	16,000		550%		
白 菜	4,500			28,000	22,000		622%		
南 瓜	3,000			12,000			400%		

注：关于利用污水种黄瓜問題，我社正在試驗，但就初步結果看来，污水是可以澆黄瓜的，而且产量很高。

### 三、利用城市污水灌溉农田有十大好处

- 1、利用污水灌溉，适合于种植各种高产作物，如小麦、玉米、谷子、水稻等。
- 2、灌溉污水的大田和蔬菜作物的产量都高。（以上产量对比表可以說明）
- 3、成本低，用肥料少，但收成大。如今年养地瓜苗曾有一畦子是用污水澆的，畦內并没有上什么肥料，但是这一畦的地瓜苗，始終長得旺，采苗多，平均每三天采一次，采的量总比清水澆的采得多。
- 4、节省劳力。每澆上一遍污水，既抗了旱又等于上了一次

肥，而且含在污水內的各种成分的肥，在地內分布的非常均匀。

5、污水有油性是热水，水溫較高，适合大田和蔬菜作物的生長。

6、用污水澆灌的作物有抗旱、抗霜、抗風的能力。

7、凡是污水澆过的大田作物，都是顆粒飽滿，成色好，出面（米）多，而且好吃。凡是污水澆过的蔬菜作物都是棵大、杆粗、叶大、肥厚發亮，而且好吃。

如：西紅柿一般來說，每棵均結五穗果—七穗果，每穗上均結5—10个果，果实好看起砂，而且比其他地区的西紅柿甜。茄子更是結的多，結的大，而且很嫩；茄子表面总是油光的一層白膜。芹菜除了棵大棵高以外，主要特点沒渣，發脆。种的大蒜，头大，苔粗，肥嫩，产量高。洋白菜更加突出，菜头包的非常結实，上去一个人都踏不坏。

8、澆污水适合蔬菜的生長，用污水澆不腐烂，并且放的时间很長。

9、澆污水抗旱的时间長，而且能够养地，因为污水勁大，使根扎的快，扎的深，瘠地种不上两年，也变成了好地了。仅仅是春季里澆上污水，等到种上秋季作物如玉米谷子等，地里的勁头还是很大的。

10、利用污水灌溉几年来并没有發現傳染病。

几年来的事实証明了：凡是用污水灌溉的地区，始終是我社产量最高的地区。由此看来，我社社員将污水沟称做“金子沟”，将污水称为“牛奶水”是有事实根据的。

污水沟是一条取之不尽用之不絕的肥料的源地，污水澆地又当水又当肥，污水沟內的泥挖出来同样是很好的肥料，几乎能与大粪干相比。凡是我社靠近污水沟的土地（大田菜园），

沒有肥料找污水沟，肥料不足找污水沟，然而每次它总是很好的滿足了我們的要求。

我們同时也相信利用污水灌溉这仅仅是开始，今后在党的正确领导和政府的关怀下，一定能給污水灌溉开辟一条广闊的道路，一定能够使这条看来叫人躲閃叫人厭惡的污水沟，也来参加我們可爱的祖国的蓬蓬勃勃的日行千里的偉大的社会主义建設。

1958年10月

## 山东省济南市北园人民公社第六营 利用污水灌溉大田作物的經驗調查

济南市污水灌溉研究組

### 一、大田作物的种类及栽培情况

本营所种大田作物有小麦、夏玉米、谷子、大豆及水稻，茲分別介紹利用污水灌溉情况如后。

1. 小麦 小麦为本营春季主要作物，在未利用污水灌溉以前，因缺水少肥，产量極低，每亩只60斤左右。因此，群众生活也極貧困，一致反映所耕种的地为蒜瓣子土（意即未改造活化的死土），不長庄稼，誰也不喜欢种。但从合作化以后利用了污水，小麦产量大大提高，而且很稳定，超过本地一般小麦产量水平，群众生活得以逐年改善。現在，都称贊这块土地是長庄稼的良田。

今年該营小麦平均产量450斤，最高者800斤左右，耕作及施肥灌溉情况如下：

耕作前先灌一次透水，然后用双輪双铧犁耕深6寸。施用路糞（按：即街道上清除的垃圾）每亩5方（約万斤），作为基肥随犁翻下，有的半作基肥半作追肥分二次施用。

小麦品种用碧蚂四号和蚰子麦，播种前先作4.5尺寬畦，以利灌水，于寒露后播种，在封冻前灌了一次封冻水。

春季（立春前半月）澆返青水，供分蘖生長所需的水分。清明左右开始拔节，澆拔节水一次。打苞水未澆，稍加控制水分，以防倒伏。过去澆打苞水，麦苗生長过旺而軟弱，常常一倒一大片，造成很大損失。开始灌浆时，澆灌浆水。前后澆污水5次（少数麦田因水源不足只灌了三次），共合160公方。

按收获小麦子实100斤（包括莖叶在內），約須由土壤里吸取氮3斤、磷酸1.5斤、氧化鉀2.5斤。本营每亩平均产量为450斤，共需氮13.5斤、磷酸6.75斤、氧化鉀11.25斤。除由路糞中供給可給态氮3.4斤、磷酸2.1斤、氧化鉀12.5斤外，尚缺少氮10.1斤、磷酸4.65斤。

該区污水所含三要素經分析檢定氮为64毫克/升、磷酸为14毫克/升、氧化鉀为29毫克/升，因此，由污水灌溉中供給的三要素为氮20.48斤、磷酸54.48斤、氧化鉀9.28斤，可以完全补偿所缺的氮、磷。

2. 玉米 北园人民公社第六营栽培的玉米为夏播，种植品种有金皇后、小粒紅、坊杂二号及黃馬牙等四种，其栽培經過如下：

前茬小麦收获后，即进行灭茬整地，深翻2尺，每亩施基肥混合肥25,000斤，爐糞8,000斤。6月中旬播种，行距2尺，株距5寸，每亩6,000株，苗株長到5寸高时进行間苗，定苗后施用营养土塊（大糞土）6,300斤。以后因抽調人力支援治黃，田間管理較差，中耕仅进行三次，疏于防治虫害，地下虫及玉

米螟皆較严重。追肥只一次，施用硫酸銨220斤，灌溉五次，間苗前澆一次，定苗后澆一次，出穗后至成熟前澆三次。灌溉水均用污水，每次灌水約30吨，共灌污水150吨。9月底收获，用污水澆的玉米，亩产量最高的达3,500斤，一般产量在1,000斤左右。

据該营技术队长談，在合作化以前，該地农民因缺乏水利，种的夏玉米产量很低，有井水灌溉的每亩最高产量亦不过300斤上下。今年用污水灌溉的玉米，平均株高2公尺左右，高的达3公尺以上，每个棒穗約重10兩，較以前产量增長5倍至10倍。增产的主要原因，除增施肥料外，用污水灌溉保证了玉米生長期間需用的水分和可吸收的养分，这是一个重要关键。

3. 谷子 今年第六营种晚谷子五、六亩，品种为铁头钵和阴天旱，播种地深翻一尺，每亩施基肥混合肥8,000斤。6月下旬播种，7月中旬定苗，行距1.2尺，株距3寸。在抽穗前后两次追大粪6,000斤，过磷酸鈣200斤，硫酸銨200斤。中耕除草6次，灌溉污水五次（播前、定苗前、定苗后各一次，追肥后灌两次），每次約灌40至50吨，亩产谷子700至1,000斤。

該营今年谷子施肥量虽不算小，但因施追肥过晚，肥料沒有充分發揮作用，若能正确掌握施肥时期，再加污水的肥效，产量还能大为提高。

4. 大豆 該营种大豆面积不大，今年种植的品种为平頂黃，在麦收后用鋤刨地深5寸，未施底肥。六月下旬播种，播时豆种拌施根瘤菌。圓棵至开花中耕除草两次，澆污水2次，每次約澆30公方。在开花初期發生豆天蛾，噴藥防治一次。

豆棵生長健壮，株高2尺半，地面全部复盖起来，豆荚大部为三粒，9月底成熟收获，平均亩产400斤。

过去大豆旱作的不过亩产100斤上下，有井灌溉的最高产量不过200斤，今年大豆澆污水每亩60公方，很显然長的茂盛，产

量提高将近一倍。

5. 水稻 本营水稻系今年第一次試种，品种为大青稈，稻秧由他队供給。

稻田地下水水位2公尺，滲漏性極大。栽秧后头两个月，灌5至6寸水，于24小时内即漏尽。

土地于插秧前用鋤掘深一尺余，起好田壟后放上大水即行耙地，連耙两遍，未施底糞。

6月中旬按行距7寸、穴距4寸插秧，共計21,430墩，每墩4棵共合85,720株。

水稻生育期間，因苗生長不齊，曾施用硫銨50斤/亩。其他管理工作除薅草一遍外，主要为灌溉污水，灌水情况：

6月中至7月19日每天早晨灌水一次。

8月18日后每3至4天灌一次水，其中8月27至9月4日因抽水机损坏停灌。

每次灌水深度約20公分，合130立方水，估計共灌水4,800公方。（編者按：灌水深度及灌水量均嫌大，尚須研究）

目前稻秧生長茁壯，抽穗整齊，分蘖平均每株4个，每亩有穗342,880个，每穗平均有稻粒100个，設千粒重为25克，估計产量为2,743.04斤。

每生产一千斤稻谷（包括稻草），約需N23.9斤、 $P_2O_5$ 12.9斤、 $K_2O$ 32.7斤，該营之水稻共需N65.56斤、 $P_2O_5$ 35.38斤、 $K_2O$ 89.70斤。本营在水稻上只施了硫銨50斤合N10斤，显然所缺的氮55.56斤及磷、鉀的全部都由污水中的养分供給。

## 二、总結意見

1. 污水灌溉不論对小麦、玉米、谷子、水稻或大豆都能使其生長茁壯，增产显著。污水灌后未發現对哪种作物有不良影

响，尤其用污水灌溉的水稻特別表現良好。

2. 大田作物用污水灌溉的，并未表現有晚熟和籽实不成熟的現象，小麦、玉米、谷子的粒实和品質比一般的光澤飽滿。

3. 利用污水灌溉解决了作物的需水問題，又供給了作物需要的肥料，同时也節約了施肥灌水兩方面的勞力，降低了生产成本。

4. 各种作物的合理灌溉定額，如何达到經濟利用污水，防止滲漏流失，使能發揮最大作用，将污水灌溉怎样配合增施有机和无机肥料，促使农业生产大跃进，应为进一步研究解决的主要問題。

1958年10月

## 北京市右安門外紅旗蔬菜生产合作社 生活污水灌溉农田試驗情况介紹

北京市污水灌溉試驗右安門工作队

紅旗社利用右安門外生活污水进行灌溉，系从1956年开始。本市农林水利局曾于1956和1957两年进行調查与試驗工作，并總結出一些农业上污水灌溉研究資料。1958年春在北京市党委統一领导下組成了污水灌溉研究工作組，进行农业、污水、衛生三方面綜合性試驗研究。

紅旗社农田位于凉水河两岸，北至护城河，地勢平坦，自然地形坡度約为  $1/1,500$ 。土質大部分为黑色砂壤土，其中間有黄土。地下水位約距地表1.5至2.0公尺。全社水井甚多，以第一大队第五生产队为例，即有水井11眼。凉水河流量目前为9.5—16.2公方/秒。

該社以蔬菜为主要农产作物，間有水稻。蔬菜种类有 192



種之多，常年生產。全社共計耕地面積為7,461,392畝，利用井水、河水和生活污水灌溉。1958年全社利用污水灌溉的面積為1,800畝。

灌溉污水系西直門外百萬莊、阜外大街、白紙坊等處下水道匯流而來的污水。在此下水道系統內，除有8座小型工廠（印刷、絕緣器材、制酒、制醬、修配廠等）及三座醫院，排出為數很少的污水以外，絕大多數都是機關、學校、集體宿舍、居民等排出的生活污水，日排出量約為25,000至30,000噸。污水經用電泵抽升後，除部分供東方紅農業生產合作社外，其餘供紅旗社應用，日用污水量約為18,000噸。

污水溫為14—21°C，從水質分析看來，基本上是生活污水。該社除利用此污水灌溉部分菜蔬、水稻外，還灌少量藕塘。用水期間，主要集中在夏秋兩季，雨後灌期的剩餘污水，均放入涼水河內，冬季則不利用污水。在集中使用污水期間，有時感到水量不足，但不經常。

1958年在紅旗人民公社使用污水灌溉較久、較大的一大隊五生產隊，選擇了八塊地，作為試驗田，一切以農業社生產隊的生產計劃和生產方式為基礎，進行了以下三個問題的研究：

1. 不同作物的污灌方法和技術及其所需的污水水量；
2. 污水灌溉對於不同土壤的影響；
3. 污水灌溉對於不同作物生長發育和產量的影響。

總合以上三點使污水終年點滴歸田，並在農業增產條件下，充分利用污水，充分發揮污水灌溉的效果。

作物種類有：

- (1) 春茬：架豆、茄子、油菜、黃瓜、洋蔥、西紅柿（番茄）、水稻、藕（未做）。