

山坡地枣园低压渗灌系统试验研究初报

党维勤 王福林 蔡建岗

(黄委会绥德水土保持科学试验站 陕西绥德 718000)

摘 要 本项试验采用先进的渗灌理论,利用当地生产的再生塑料管,为山坡地枣园精心设计了一套成本低、施工简便、易于黄土高原地区使用的渗灌系统。结果表明:根系分布层直接渗灌技术,不仅其节水效果显著,而且可以改善土壤的理化性能,减少地表水分蒸发损失,增加土壤含水量,减轻病虫害的危害,提高枣树生长量,促进枣树早挂果。

关键词 山坡地 枣园 节水灌溉

The Preliminary Study on Low-stress Seep Irrigation System in Slope Land

Dang Weiqin Wang Fulin Cai Jiangang

(Suide Soil and Water Conservation Scientific Research Station,
Yellow River Management Committee Suide Shaanxi 718000)

Abstract Adopting advance seep irrigation theory, using local regenerating plastic pipe, a set of seep irrigation system with such advantages of low cost, simple operation, and easily using in Loess Plateau, were designed in slope land. The research results suggested the direct irrigation in root distribution layer not only might save water, but also might improve soil chemical and physical properties, reducing evaporation loss of ground water, increase soil water content, alleviate the harm of plant diseases and insect pests, increase the growth amount of Chinese jujube, and accelerate early fructification.

Key words slope land jujube orchard saving water irrigation

水资源短缺问题是制约黄土高原地区生态稳定和社会经济可持续发展的首要问题,解决这个问题除开辟新的水源外,发展高效节水型农业、林业是缓解水资源供需矛盾的一条根本性途径。这也是世界各国作物种植业和林业用水发展的总趋势。高效节水灌溉是一种遵循植物生长发育需水机理的适时灌溉,又是把各种水损失降低到最小限度的适量灌溉。其目的是用尽可能少的水量投入,取得尽可能多的生物产出。从80年代中期美国GAIA技术公司利用汽车废胶胎和普通塑料制作渗灌渗管开始,到目前节灌设施的生产已形成一定的规模,但在国内目前仍为试验

阶段,特别是在地形破碎、水资源严重缺乏、降水量少而时空分布不均、社会经济相对落后的黄土高原丘陵沟壑区,目前引进世界先进的节水灌溉设备往往受自然和经济条件的限制而难以应用推广。为此我们根据枣树的生长发育规律,以及本区特有的地貌特点,设计了一套枣树渗灌系统,该系统利用当地再生塑料管作为渗管,埋入枣树根系层,通过渗管微孔直接向枣树供水、供肥。一年的使用实践证明,该系统对于黄土高原及其类似地区来说,具有一定的先进性、实用性,具有较好的推广前景。

1 试验地点及时间

试验地设在位于黄土丘陵沟壑区第一副区的黄委会绥德水保站辛店试验场,为山地窄条梯田枣园,前茬为苹果园。其坡向为东坡,位于梁峁坡上,海拔 850m,水肥条件较差。试验时间为 1997 年,全年降水 266mm,为多年平均值 500mm 的 53%。

2 试验材料方法

试验材料选用当地的再生塑料管,打上 1.0mm 的渗水孔制成渗管,将其埋入枣树根系集中分布、距地面 30~50cm 的土层中,形成低压管渗系统,并以未埋渗管的同类枣园区作为对照。从处理和对照中各随机选出 30 株枣树作为测试对象。

从 6 月初布设处理以后,每月 25 日在枣树根区 0~100cm 深范围内取土,用烘干称重法测土壤含水量,重复测 3 个点;在渗灌后第二天加测处理水分;枣树生长指标均在 10 月下旬测得。

处理与对照分别于 6 月 25 日、8 月 19 日、9 月 14 日各灌水一次,每株每次的灌水量为 0.1m³。

3 试验结果及分析

3.1 渗灌系统对枣苗生育的影响

试验表明设计渗灌系统有 3 大特点:一是能够显著促进枣苗生长(详见表 1),其原因在于本渗灌系统能够及时满足枣树生长的基本水分要求,促使枣树根系迅速生长,减少枣树病虫害,同时又避免了杂草与枣苗争水的矛盾;二是本渗灌系统能使有限的水资源发挥最大的效益,可大大

表 1 处理区与对照区枣树生长量情况比较

处 理	调查株数 (株)	根 径 (cm)	树 高 (m)	冠 幅 (cm)	新梢 (条数)	新梢总 长(cm)	挂果树 (株)
渗 灌	30	1.81	1.65	56	1.28	75	18
CK	30	1.45	1.30	43	1	45	0

减少地表水分蒸发及地下渗漏损失,同时渗管埋入地下直接向枣树根系供水,可在枣树缺水矛盾最为突出的时候及时补灌“救命水”和“增产水”,灌水量根据需要来控制,使土壤含水率不超过饱和含水率。其节水率达 60%~70%。三是本渗灌系统根据黄土高原地区的自然经济特点设计,渗灌采用当地再生塑料管,成本低、易于大面积推广。

3.2 渗灌系统对土壤含水量的影响

3.2.1 一次灌水与对照间的土壤含水量比较 6 月 25 日实测处理区和对照区 0~100cm 土壤含水量分别为 5.64%、5.54%。6 月 25 日分别实施第一次渗灌,6 月 26 日实测枣园灌后土壤含水量如表 2:

表 2 一次灌水实测土壤含水量比较

取土深度 (cm)	土壤含水量(%)									0~100 平均
	0~10	10~20	20~30	30~40	40~50	50~60	60~80	80~90	90~100	
渗灌	7.22	8.89	16.68	33.88	34.90	35.10	32.1	20.38	10.01	22.13
CK	4.19	4.99	5.34	5.54	5.56	5.45	5.58	5.20	7.10	5.44
渗灌比 CK 增加	3.03	3.9	11.34	28.34	29.34	29.65	26.52	15.18	2.91	16.69

可以看出:30~80cm 土层中渗灌比对照土壤含水量高 22.93%;0~20cm 之间土壤含水量渗灌比对照土壤含水量仅高 3.47%,二者的差异不大;80~100cm 土层中渗灌比对照土壤含水量高 9.05%,这个差异大于 0~20cm 土壤含水量差异,说明重力水向下渗透,但渗透的量不是很大。这表明:渗灌能减少水分蒸发,枣树根系层供水令人满意。由于每次灌水量小,重力水下渗比较少,其节水率可达 65%以上,同时抑制了杂草和真菌的生长,从而可减少农药用量,收到比较好的经济、生态效益。

3.2.2 三次灌水对土层含水量的影响 6 月 25 日、8 月 19 日和 9 月 14 日给处理区实施 3 次灌水,3 次灌水实测土壤含水量比较如表 3。

表 3 三次灌水实测土壤含水量比较

调查月份	处 理		对 照		差异显著性
	\bar{X}	S	\bar{X}	S	
6	6.08	0.730	5.99	0.396	
7	15.85	0.817	10.52	0.945	**
8	18.71	1.016	8.41	0.730	**
9	15.01	1.210	6.54	0.678	**

注:①用 t 检验;②** 差异极显著;③每月 25 日测值。

从表 3 可以看出,①三次灌水对土壤 0~100cm 土壤水分环境有极显著地影响。尤其是 7、8、9 三个月;②6 月份土壤含水量渗灌处理与对照无明显差异。由于此数据是反映的第一次灌水之前的土壤水分值。由此可以看出:在 1997 年特大干旱年中灌溉 3 次枣园,能够在一定程度上保证枣树的生长及其发育。至于灌水量的经济性及灌水时间,有待于进一步研究。

3.3 投资及可行性分析

系统采用当地生产的直径 3.34cm 再生塑料管,平均每公顷用 2 550m,价格为 2.0 元/m,1hm² 需投资 5 100 元,1hm² 比滴灌 18 000 元少投资 12 900 元,其节水性能要比滴灌更好。同时渗管埋入地下,不裸露,不易破坏,使用寿命比滴灌要长,又不妨碍交通和农事活动,比滴灌更方便。因此,该系统不仅在经济上可行,而且适宜在黄土高原山坡地上应用。

4 结论与讨论

(1)山坡地枣园渗灌系统一年的试验研究资料初步表明:渗灌能促使枣树根系发达、植株健壮、减轻病害、提高枣树的生长量。渗灌处理与对照比较而言,定植两年枣树挂果率增加 60%(对照为 0);新枝量增加 27.8%,新枝长度比对照增加 30cm。

(2)渗灌节水效果显著,由于它通过埋入地下的多孔渗灌管直接向植物根系区缓慢地供水,供水量适中,与对照的土层含水量相比,30~80cm 高 22.93%,0~20cm 高 3.47%,80~100cm 高 9.05%。因而,基本上不产生土壤深层渗透,也不使土壤表面潮湿,既能抑制杂草和病菌的生

长,又能减轻植物病虫害危害,减少地表水分蒸发,节水性能较好。

(3)由于渗灌系统每公顷投资仅5 100元,又便于在山坡地上使用,所以在黄土高原地区具有较好的推广前景。

(4)由于渗灌水是直接从渗管管壁的微孔渗出,靠土壤的毛细管作用逐渐扩散湿润土壤,能够保持良好的土壤结构使其不板结,通气性能好,微生物活动旺盛,促进土壤有机质的分解,从而使土壤理化性能得到改善。

(5)渗灌还可以将可溶性的肥料,通过渗管直接送到植物的根系层,从而提高肥料利用率,节肥效果显著。

参考文献

- 1 李有华.山地果园集流节水保墒栽培技术.干旱地区农业研究,1997,15(4):41~44
- 2 刘婴谷.喷灌和微灌在中国发展的特色.农村实用工程技术,1997(8)
- 3 桑选民等.旱平地新建梨园微型集水保水系统试验研究报告.干旱地区农业研究,1997,15(4):45~49

致谢:承蒙黄河上中游管理局赵光耀先生审阅,特此致谢。

(上接第58页)

平播增产514.5kg/hm²;②水平沟耕作能拦蓄径流和减少土壤侵蚀,减少水土流失量在30%以上,但随坡度增加,从10~25°,减少径流及泥沙损失的能力下降接近1倍;③水平沟耕作能减少土壤养分特别是土壤氮素径流损失,增加土壤水分利用率,显著地提高作物生产力;④水平沟耕作的坡度界线拟定于25°以下。

致谢:参加此项工作的还有林和平同志,特致感谢!

参考文献

- 1 卢宗凡等.水土保持农业增产体系研究.见:黄土丘陵沟壑区水土保持型生态农业研究(上册).杨陵:天则出版社,1990
- 2 余优森等.人工草地土壤水分变化规律的研究.土壤学报,1992(2)
- 3 朱自玺等.冬小麦耗水规律分析.气象,1992,13(2)
- 4 李玉山等.黄土高原南部作物水肥产量效应的田间研究.土壤学报,1990(1)
- 5 李开元,韩仕峰等.陕北黄土丘陵沟壑区旱地土壤水分动态.水土保持学报,1990(6)
- 6 卢宗凡等.地膜玉米对土壤水分利用的试验研究.水土保持通报,1990(6)
- 7 李飞等.红壤丘陵生态系统矿质元素的运动与转移.水土保持学报,1990(1)
- 8 李松.土壤酶和养分流失关系研究.水土保持学报,1990(2)
- 9 王德轩等.不同耕作措施对保持水土,提高土壤水分利用率和转化率的效应.水土保持通报,1989(1)
- 10 Doorenbos J, Pruitt W O. Guidelines for predicating crop water requirements. FAO Irrigation and Drainage paper, Rome, 1990(24)
- 11 Unger P W. Conservation Tillage Systems. Advances in the Soil Science, 1990, 13
- 12 Lal R. Soil Surface Management in the Tropics for Intensive Land and Sustained Production. Advances in the Soil Science, 1985, 3