

DOI: 10.3880/j.issn.1004-6933.2015.02.022

宁夏盐池县干旱山区村内雨水利用研究

呼延钦¹, 管桐²

(1. 宁夏盐池县农村可持续发展协会, 宁夏 盐池 751500; 2. 华东师范大学生态与环境科学学院, 上海 200241)

摘要: 针对宁夏盐池县在使用自来水后不再利用雨水、收集雨水的水窖面临废弃的现状, 开展了利用雨水发展小拱棚瓜菜种植、庭院经济和以养羊为主的养殖业的试验研究, 并分析其雨水利用效益。结果表明, 雨水利用具有社会效益、经济效益和环保效益, 建议政府积极宣传和推广雨水利用, 加大集雨场建设力度, 加强小拱棚建设。

关键词: 雨水收集; 雨水利用; 盐池县; 宁夏

中图分类号: TV213.9 **文献标志码:** A **文章编号:** 1004-6933(2015)02-0107-04

On rainwater utilization in village of arid mountainous areas in Yanchi County, Ningxia

HUYAN Qin¹, GUAN Tong²

(1. Rural Sustainable Development Association of Yanchi County in Ningxia, Yanchi 751500, China; 2. School of Ecological and Environmental Sciences, East China Normal University, Shanghai 200241, China)

Abstract: The people in Yanchi County, Ningxia don't utilize rainwater any more after using tap water, and the rainwater collecting cellars are going to be discarded. An experimental research on the development of vegetables planting in small arch shed, courtyard economy and sheep farming industry by utilizing rainwater was conducted. And the rainwater utilization benefits were analyzed. The results show that rainwater utilization has social benefit, economic benefit and environmental protection benefit. The author of this paper suggested that the government publicise and promote rainwater utilization, exert more efforts on the rainwater collecting field construction, strengthen the construction of small arch shed, and broaden the field of rainwater utilization.

Key words: rainwater collecting; rainwater utilization; Yanchi County; Ningxia

宁夏回族自治区(以下简称宁夏)盐池县的中南部山区是盐池县最缺水的地区之一,以前人畜饮水靠水窖收集雨水。2009年国家批复了盐环定扬黄续建人饮专项工程,引入黄河水解决盐池县农村的人畜饮水问题。该工程完工后,盐池县93%的农村人饮安全问题得到了彻底解决。但在以水窖蓄积雨水为主要饮用水源的地区解决了人畜饮水问题后,新的问题出现了,即以前农户雨水收集设施面临废弃,或者被用做菜窖等。从环境保护和资源利用的角度看,当初水窖、集雨场等集雨设施的建设花费了很大的成本,而雨水更是低成本、高效益的绝好资

源,除了供人饮外,雨水还可用于发展养殖业、发展小拱棚种植瓜果、发展庭院经济等。可见,倡导雨水利用的意义十分重大。

1 试验区概况

本研究的试验区选在宁夏盐池县王乐井乡鸦儿沟行政村。盐池县人饮工程实施后,该村的人畜饮用不再依靠雨水。

盐池县地处我国的中部干旱带,位于黄土高原与鄂尔多斯台地的过渡地带。鸦儿沟行政村位于盐池县的西端,灵武市与盐池县的交界地带,距离盐池

基金项目:中华环保基金会 TOTO 水环境基金(宁夏盐池县干旱山区村内雨水收集与再利用研究)

作者简介:呼延钦(1973—),男,高级工程师,硕士,主要从事农村发展、农村环保、雨水利用等方面的研究工作。E-mail:huyanqin@126.com

县城 60 km,行政区域面积 18.4 km²,共辖 4 个自然村(380 户、1 184 人),总耕地面积 708 hm²(全部为旱耕地),林地面积 778 hm²,沙化面积 2 000 hm²,草原面积 5 000 hm²,其中已经围栏的草原面积 4 270 hm²;羊只存栏 21 556 只,生猪 620 头。滩羊养殖、甘草种植和劳务输出是当地的 3 大主导产业。试验区年降雨量为 288 mm,降雨时间集中在夏末秋初,年蒸发量 2 180 mm,约为降水量的 7 倍。这里经常发生旱灾,冬春两季最为严重^[1]。

试验区是典型的半农半牧区,农业种植以糜子、荞麦、土豆、谷子、豆类、向日葵等小杂粮为主,牧业以养殖盐池滩羊为主(牧业收入是该地区农民家庭主要收入来源,占其家庭总收入的 65% 以上)。

2 研究目的

本研究旨在探索山区如何利用雨水发展小拱棚瓜菜种植、庭院经济和以养羊为主的养殖业。瓜菜种植和庭院经济可以实现山区农民家庭增收,改善他们的生活水平。而以滩羊为主的养殖业是盐池县农村的主导产业。盐池滩羊是目前国内优良品种羊,市场行情和前景非常好,发展以滩羊为主的养殖业是包括试验区在内的盐池县农民的主要增收渠道。鼓励山区农民利用雨水资源大力发展滩羊产业(也可以发展养猪业等),构建以“种、养、果”为一体的新型山区农民家庭经营模式。

试验所设计的雨水收集方法是,利用村民现有的集雨场和房屋屋顶收集雨水,屋顶的水下泻到集雨场,并和集雨场(集雨场为混凝土匝成)的水同时流入水窖。将这些雨水放入维修好的水窖,待用。项目试验时间为 4—9 月。

为了配合本研究的进展,带动更多的农民参与雨水再利用,保证雨水利用的长效性,本研究还在试验区的农民中开展雨水利用^[2-4]及相关知识培训班,印刷并发放雨水利用宣传画,在项目行政村成立“鸦儿沟村节水及雨水应用协会”。研究人员对利用雨水发展 3 种产业的情况进行对比,旨在分析雨水利用效益,从而提出利用雨水发展生产的建议。

3 试验过程

鸦儿沟行政村成立了“鸦儿沟村节水及雨水应用协会”,15 个农户自愿加入协会,成为协会的第一批会员。协会不仅宣传雨水利用的重要意义,并在雨水收集、应用和设施维护方面发挥带头和示范作用,对在雨水利用中出现的问题进行处理,为雨水的长效利用提供支持。

本试验根据农民的意愿在全行政村选择 15 个

农户作为试验户。首先对 15 个试验户的 15 个水窖进行维修,再根据他们的兴趣爱好和特长将 15 个试验户分成 3 个试验小组。每个小组 5 户,对养羊试验小组的 5 个养羊暖棚进行维修。

3.1 小拱棚种植小组

选择 5 个农户作为小拱棚种植试验小组的试验户,支持每个试验户建设 1 座小拱棚,拱棚规格为宽 5.5 m,高 1.5 m,长 40 m,每个试验户都种植辣椒(表 1)。

表 1 小拱棚种植小组辣椒种植试验情况

农户	所在自然村	种植面积/m ²	收入/元	雨水用水量/m ³	节约开支/元
甲 ₁	鸦儿沟	220	1 460	28.3	135.8
乙 ₁	七家渠	220	1 390	27.6	132.5
丙 ₁	平凉台	220	1 520	26.0	124.8
丁 ₁	鸦儿沟	220	1 480	27.3	131.0
戊 ₁	七家渠	220	1 660	27.4	131.5
平均		220	1 502	27.3	131.0

试验中,小组成员于 2011 年秋季种植辣椒,到了冬季收获时,平均收入在 1 500 元/户,比盐池县其他小拱棚收入低 200~300 元。据农业部门人员分析,这样的试验收入在初种户中属于高收入。与老的种植户相比,初种户收入较低,原因是初种户缺乏相关经验,田间管理没跟上。但如果利用管道水灌溉,其成本价是 4.8 元/m³,而利用雨水灌溉,试验户平均每户节约用水开支 131 元。可见利用雨水发展小拱棚蔬菜种植是可行的。

3.2 种植庭院经济小组。

试验共选择了 5 个农户作为庭院经济建设试验户,试验户都种植枣树,每个试验户 30 棵枣树苗。至秋季,树苗的成活率达到 80%(表 2)。枣树是喜水树种,但因为今年刚种植,因此用水量小,试验户收集的雨水足以保证供应。果树死亡的原因有管理、气候等方面的因素,并不是因为缺水。

表 2 枣树种植小组情况

农户	所在自然村	种植枣树数量/棵	枣树成活数量/棵	成活率/%	用水量/m ³	节约开支/元
甲 ₂	平凉台	30	25	83	21.3	102.2
乙 ₂	平凉台	30	24	80	23.1	110.9
丙 ₂	鸦儿沟	30	26	87	21.6	103.7
丁 ₂	鸦儿沟	30	23	77	20.7	99.4
戊 ₂	三道沟	30	23	77	25.8	123.8
平均		30	24.2	80	22.5	108.0

有的枣树早期已经表现出死亡迹象,但为了保证试验的准确性,要求试验户还是按正常的水平浇水。经过观测发现,4 个月内每棵枣树的平均用水量为 0.75 L,试验户利用雨水浇灌,平均每户节约开支 108 元。

3.3 养殖滩羊小组

盐池县是中国滩羊之乡,滩羊产业是项目区村民的主导产业,产生的收入占到村民家庭总收入的65%。参与本试验的农户都是试验区养殖规模较大的农户,羊只年出栏数量都在100只以上,年出栏最多的是300只(表3)。试验首先确定了每个试验户参与试验的羊只数量,为了保证试验的准确性,试验户中如有因出售或其他原因减少羊只的情况时,就以其他羊只补充进去,以保证参加试验的羊只数量不变。在参与试验的6个月时间里,试验羊只的饮水只用雨水。选择这些农户作为试验户,是为了体现雨水在发展养殖业方面的重要作用,以便对其他农户起到示范作用。

表3 滩羊养殖小组情况

农户	所在自然村	试验羊只存栏数量/只	年终收入/元	用水量/ m^3	100只羊用水总量/ m^3	节约开支/元
甲 ₃	鸦儿沟	120	7100	22.6	18.8	90.2
乙 ₃	鸦儿沟	100	6200	18.0	18.0	86.4
丙 ₃	鸦儿沟	150	8600	24.6	16.4	78.7
丁 ₃	鸦儿沟	200	10000	32.4	16.2	77.8
戊 ₃	三道沟	300	20000	43.2	14.4	69.0
平均		174	10380	28.2	16.8	80.4

从表3中可看出,利用雨水发展养羊业,可以使每养100只羊节约开支80.4元,这对盐池县山区养殖大户来说,也是一笔不小的开支。

4 雨水利用的效益分析

4.1 社会效益

宁夏盐池县王乐井乡鸦儿沟行政村放弃使用水窖和利用雨水的主要原因,一是当地人对利用雨水存在偏见,认为饮用雨水、使用水窖是一种落后的表现,被人瞧不起,有了人饮工程,用上了自来水,他们可以远离这种被人瞧不起的生活现状;二是有些农户当初为了集水的方便,将水窖建在与农户家庭有一定距离的野外,由于管理和使用不便,通自来水后,他们决定放弃。本研究让村民们看到了雨水利用所带来的经济效益^[5,6],改变了他们错误观念,使他们认识到,雨水是低成本的好资源,雨水利用是一种环保、时尚、经济的生活新理念,水窖在完成供应人饮的使命后,在发展生产中的作用仍然十分重大。

4.2 经济效益

通过高效、合理、充分利用雨水资源,发展特色经济、庭院经济,开展规模养殖业,增加了农民的家庭收入。把水窖所收集的雨水代替置换自来水,减少了农户自来水用水费用,节省的费用即为雨水利用的经济效益。

4.3 环境效益

利用现有的集雨窖实现雨水再利用,是一种环保行为,维护了水环境,有利于防止水土流失、洪涝灾害和径流冲刷地表,有效地进行了生态保护和利用,促进了环境质量的好转。

5 建议

利用雨水发展家庭小农经济,对盐池县这种西北干旱缺水、贫困地区农民家庭生活条件的改善和收入的增加很有意义,还可改变当地群众的落后观念,提高村民的环保意识,促进农村社区可持续发展。笔者提出以下建议。

a. 政府出面推广雨水利用。试验区和盐池县其他相似地区都有完善的雨水收集条件和设施,尽管农村有了自来水,但雨水是天然的低成本水资源,其用途十分广阔,因此建议政府积极宣传和推广雨水的收集与利用,发挥雨水的各项优势和功能。

b. 加强小拱棚建设。利用雨水发展小拱棚蔬菜种植,使农村妇女足不出户地发展小农经济,以改善家庭生活条件。建议政府增加小拱棚的建设规模,以农村妇女为推广对象进行普及。

c. 加大集雨场建设力度。积极配套和利用现有的水窖设施,实现高效、清洁收集雨水的目的。

d. 拓宽雨水再利用的领域。结合当地农村实际,将雨水利用与农村可持续发展、农村环保、农村连片综合整治工作结合起来。

e. 倡导雨水利用新风尚。通过宣传促使人们将雨水利用看成是节约资源、高效环保的良好风尚,而不是落后的代表。

参考文献:

- [1] 袁宏伟,刘慧,王少丽,等. 淮北地区降雨径流特性及影响因素[J]. 河海大学学报:自然科学版,2011,39(1):5-8. (YUAN Hongwei, LIU Hui, WANG Shaoli, et al. Characteristics and influencing factors of rainfall runoff in HuaiBei Region[J]. Journal of Hohai University: Natural Sciences, 2011,39(1): 5-8. (in Chinese))
- [2] 李美娟,徐向舟,许士国,等. 城市雨水利用效益综合评价[J]. 水土保持通报,2011,31(1):222-226. (LI Meijuan, XU Xiangzhou, XU Shiguo, et al. Benefit assessment of urban rainwater utilization[J]. Bulletin of Soil and Water Conservation, 2011,31(1):222-226. (in Chinese))
- [3] 张书函,孟莹莹,陈建刚. 城市雨水利用措施的灾害防御作用[J]. 水利水电科技进展,2010,30(5)19-23. (ZHANG Shuhan, MENG Yingying, CHEN Jiangang. Disaster prevention role of urban rainwater utilization[J].

Advances in Sciences and Technology of Water Resources, 2010,30(5):19-23. (in Chinese))

- [4] 隋涛,刘娟娟.滨州市滨城区雨水利用分析[J].水资源保护,2012,28(1):85-88. (SUI Tao, LIU Juanjuan. Analysis of rainwater utilization in Bincheng District of Binzhou City [J]. Water Resources Protection, 2012, 28(1):85-88. (in Chinese))
- [5] 金彦兆,卢书超.雨水利用农业灌溉工程评价方法及效果评价[J].水利经济,2008,26(6):34-36. (JIN Yanzhao, LU Shuchao. Evaluation method and effect

evaluation on agricultural irrigation engineering of rainwater utilization [J]. Journal of Economics of Water Resources, 2008,26(6):34-36. (in Chinese))

- [6] 王情,张广录,王晓磊,等.中国北方城市雨水资源利用探讨[J].水资源保护,2009,25(4):86-89. (WANG Qing, ZHANG Guanlu, WANG Xiaolei, et al. Investigation on utilization of rainwater resources in Northern China cities [J]. Water Resources Protection, 2009,25(4):86-89. (in Chinese))

(收稿日期:2014-09-21 编辑:彭桃英)

(上接第78页)

- [4] 卢士强,徐祖信,罗海林,等.上海市主要河流调水方案的水质影响分析[J].河海大学学报:自然科学版,2006,34(1):32-36. (LU Shiqiang, XU Zuxin, LUO Hailin, et al. Influence of water diversion schemes on water quality of Shanghai river networks [J]. Journal of Hohai University: Natural Sciences,2006,34(1):32-36. (in Chinese))
- [5] 刘云华,董增川,李朝方,等.深圳河流水系水质改善引调水工程[J].水资源保护,2008,24(3):31-34. (LI Yunhua, DONG Zengchuan, LI Chaofang, et al. Water diversion project for the improvement of water quality in Shenzhen River-Bay system [J]. Water Resources Protection,2008,24(3):31-34. (in Chinese))
- [6] 陈志和,陈晓宏,杜建,等.河网地区水环境引水调控及其效果预测[J].水资源保护,2012,28(3):16-21. (CHEN Zhi he, CHEN Xiaohong, DU Jian, et al. Water diversion and regulation of water environment and effect forecast in river network region [J]. Water Resources Protection,2012,28(3):16-21. (in Chinese))
- [7] 李梓嘉,董增川,樊孔明,等. MIKE11模型在泗洪县城

城区河网引水冲污工程中的应用[J].水电能源科学,2012,30(8):100-103. (LI Zijia, DONG Zengchuan, FAN Kongming, et al. Application of MIKE11 model in water diversion and flushing pollutant of urban river network in Sihong City [J]. Water Resources and Power, 2012, 30(8):100-103. (in Chinese))

- [8] 童朝锋,岳亮亮,郝嘉凌,等.南京市外秦淮河水水质模拟及引调水效果[J].水资源保护,2012,28(6):49-54. (TONG Chaofeng, YUE Liangliang, HAO Jialing, et al. Water quality simulation and water diversion effect analysis of external Qinhuai River in Nanjing [J]. Water Resources Protection,2012,28(6):49-54. (in Chinese))
- [9] 南京市地方志编纂委员会.南京环境保护志[M].北京:中国环境科学出版社,1996.
- [10] 李曦,逢勇.江阴城区水环境数学模型建立及应用[J].水资源保护,2009,25(2):38-41. (LI Xi, PANG Yong. Application of water environment numerical model in Jiangyin City [J]. Water Resources Protection, 2009, 25(2):38-41. (in Chinese))

(收稿日期:2014-05-06 编辑:彭桃英)

(上接第102页)

- [5] 刘晓星.跨流域生态补偿要闯几道“关”?[N].中国环境报,2012-02-03(08).
- [6] 徐艳.淮河流域水污染治理政策研究[D].合肥:安徽大学,2012.
- [7] 麻智辉,李小玉.流域生态补偿的难点与途径[J].福州大学学报:哲学社会科学版,2012(6):63-68. (MA Zhihui, LI Xiaoyu. The difficulties and way of the river

basin ecological compensation [J]. Journal of Fuzhou University: Philosophy and Social Sciences Edition, 2012(6):63-68. (in Chinese))

- [8] 张明波.跨省流域生态补偿机制研究[D].西安:西北农林科技大学,2013.
- [9] 刘萍.东江流域水源保护区生态补偿机制研究[D].济南:山东大学,2013.

(收稿日期:2014-08-31 编辑:高渭文)

(上接第106页)

- [10] 冯平,刘伟,罗莎.雨水资源的利用及其实验[J].天津大学学报,2006,39(3):269-272. (FENG Ping, LIU Wei, LUO Sha. Utilization of rainwater resources and its experiment [J]. Journal of Tianjin University, 2006, 39(3):269-272. (in Chinese))
- [11] 李贺,李田,于学珍.上海市屋面雨水回用处理技术研究[J].环境科学与技术,2006,29(3):97-98. (LI He, LI Tian, YU Xuezhen. Reuse and treatment of roof runoff

in Shanghai [J]. Environmental Science and Technology, 2006,29(3):97-98. (in Chinese))

- [12] 曹秀芹,车武.城市屋面雨水收集利用系统方案设计分析[J].给水排水,2002,28(1):13-15. (CAO Xiuqin, CHE Wu. Analysis of roof rainwater collection and utilization system of city design [J]. Water & Wastewater Engineering, 2002, 28(1):13-15. (in Chinese))

(收稿日期:2014-04-10 编辑:高渭文)