

甘肃河西走廊节水农业生态补偿机制探索

车宗贤,张立勤

(甘肃省农业科学院土壤肥料与节水农业研究所,甘肃 兰州 730070)

摘要:甘肃河西走廊荒漠与绿洲共存,水资源总量缺乏,低降水高蒸发,属典型的灌溉农业区和资源型缺水区域。由于水的供需矛盾突出,导致地下水位以 $0.57\text{ m}\cdot\text{a}^{-1}$ 速率下降、防风固沙林衰败枯死、绿洲萎缩、沙尘暴增多。依据“限用地下水、适用地表水、用足天上水”、“开源节流、严防蒸发、提高水效益”的发展节水农业思路,采用“工程节水、农艺节水、生物节水、管理节水”四大并举的节水技术措施,筹措和整合各种涉农项目资金,对四大措施的各个环节增加投入部分,进行科学合理的生态补偿。积极地从补偿政策制定、补偿资金筹措、补偿执行监督、补偿效果确定等方面,探索甘肃河西走廊节水农业生态补偿机制,激励水管单位和农民 2 个节水主体的积极性,有效落实各项节水技术措施。3 年累计示范推广高效农田节水技术 66.67 万 hm^2 ,节水 10 亿 m^3 ,增收 5 亿元。

关键词:河西走廊;环境;节水农业;生态补偿

文章编号:1005-4944(2011)04-0047-03

Exploration on Ecological Compensation Mechanism of Water-saving Agriculture in Hexi Corridor of Gansu

CHE Zong-xian, ZHANG Li-qin

(Soil and Fertilizer and Water-Saving Institute, Gansu Academy of Agricultural Science, Lanzhou 730070, Gansu)

Abstract: In Hexi corridor of Gansu, the desert and oasis are coexistent, lack of water resources, scarce rainfall and very intensive evaporation. It belongs to a typical area of irrigated agriculture with short of water resource. The conflict between water requirement and supply is very obvious, which led to the ground water latitude coming down rapidly with the speed of $0.57\text{ m}\cdot\text{a}^{-1}$, the sand fixation forests dying, the oasis shrinking and the sandstorm increasing. Based on thought for developing water-saving agriculture by limiting the ground water usage, suitable using the surface water, full use of the rainfall, exploring the water resource and water conservation, strictly defending the evaporation, improving the water efficiency through four kinds of water-saving technological measure of engineering water-saving, agronomy water-saving, biology water-saving and management water-saving, raised and integrated all kinds of project fund which related to agriculture to give scientific and reasonable compensation to the part of increased input for four kinds of measures. Explore the ecological compensation mechanism of water-saving agriculture in Hexi corridor from the aspects of laying down the compensation policies, raising the compensation fund, supervising the compensation implementation and ascertaining the compensation results; stimulate the enthusiasm of two water-saving subject, that is the water management unit and farm; implement all kinds of water-saving technical measures effectively. Three-year demonstration study gave an evidence of extending the high efficiency technology of water saving farmland $6.667\times 10^5\text{ hm}^2$, saving water with $1\times 10^9\text{ m}^3$, and increasing income with $5\times 10^8\text{ yuan}$.

Key words: Hexi corridor; ecological environment; water-saving agriculture; ecological compensation

甘肃河西走廊,位于祁连山脉以北、合黎山和龙首山以南、乌鞘岭以西是连接新疆和中原的要道。东西长约 900 km,南北宽窄由 10~300 km 不等,面积 8.9 万 km²。海拔 1 500 m 左右,年降水量 30~260 mm,蒸发量 2 000~3 000 mm,年日照在 3 000 h 以上,无霜期约 260~230 d 左右。河西走廊低降水高蒸发,荒漠与绿洲共存,即“有水则绿洲,无水则荒漠”,属典型的灌溉农业区,中国大西北的粮棉基地之一。发展节水农业、有效提高水资源利用率,已成为保证河西走廊经济可持续发展和维护生态环境安全的关键所在,启动补贴机制,是推动节水农业快速发展的关键措施,强化保障措施,是节水农业补偿机制有效落实的根本保证。

1 认清水资源紧缺状况,感知缺水造成的生态后果

1.1 水资源状况

河西走廊 52 条大小河流全发源于祁连山地,汇合为石羊河、黑河和疏勒河三大内陆水系,实际可以利用量 $67.36 \times 10^8 \text{ m}^3$ ^[1],人均占有量约为 1 440.59 m³,不足全国平均水平的 2/3,世界平均水平的 1/6,土地分摊水资源也仅为全国平均值的 1/3^[2]。水资源总量缺乏,属典型的资源型缺水区域。水不仅决定着走廊内农业和经济的发展,也影响着整个河西地区的农业生态环境安全,是该区最具战略意义的资源。

1.2 缺水造成的生态问题

近年来,随着全球气候逐渐转暖,祁连山冰川退缩、雪线上升速度加快,水源涵养功能弱化,走廊内河源来水量逐渐减少,再加上当地工农业经济的快速发展,缺水问题日益凸现。超采地下水已成为弥补水资源不足的主要途径,走廊内黑河流域和石羊河流域水资源利用率分别高达 150%^[3]和 172%^[4],在缺水严重的石羊河流域,年超采地下水量已达 4.32 亿 m³。与 20 世纪 50 年代相比,在石羊河下游的民勤盆地,地下水位平均下降 10~12 m,下降速率 $0.57 \text{ m} \cdot \text{a}^{-1}$ 。干旱、缺水和地下水的过度开发和利用,致使走廊内土地盐碱化加重,耕地沙化、草场退化速度加快、沙尘暴频发,造成走廊生态环境日趋恶化。例如民勤县自 1950 年以来,北部沙漠向前推移了 50~70 m,侵吞耕地约 400 hm²,西部沙漠东移 30~60 m,约 470 hm² 耕地被迫弃耕,

5 300 hm² 耕地不同程度沙漠化,近 1.33 万 hm² 的天然林和人工防风固沙林相继衰败甚至枯死。盐渍化面积由 20 世纪 70 年代的不足 1.33 万 hm² 增加到目前的 4.0 万 hm²。强沙尘暴日数达到 37 d^[5]。

2 发展节水农业,遏制河西走廊生态恶化

2.1 农业节水的思路和目标

在河西走廊,农业灌溉用水比重占水资源总量的 80%~90%,所以节水关键要从农业抓起。河西走廊灌区高效农业节水,在水源利用上的思路为“限用地下水、适用地表水、用足天上水”;在节水的核心方向上的思路为“开源节流、严防蒸发、提高水效益”。甘肃省委省政府确定的节水目标为:在 2010—2012 年的 3 年内,累计示范推广高效农田节水技术 66.67 万 hm²、节水 10 亿 m³、增收 5 亿元^[6]。

2.2 农业节水的主要措施

为了实现河西走廊的节水目标,结合当地实际,总结出“工程节水、农艺节水、生物节水、管理节水”四大并举的节水措施。通过工程和农艺措施,减少水资源的蒸发和渗漏,提高水分的利用效率;通过生物措施,改善种植结构,增加农产品附加值和农民收入,提高单方水生产效益;通过管理措施,摆平和均衡用水各方利益关系,约束和激励水管单位和农民 2 个节水主体的积极性,提高节水意识。四大节水措施由水利、农技、农机、基层政府等部门分工负责、密切配合、联合行动、确保到位。

3 启动补贴机制,推动河西走廊节水农业快速发展

3.1 农艺节水的效果及生态补偿

根据《甘肃省推出高效农田节水技术推广扶持办法》^[6]和不同节水技术自身的应用特点和成效,针对性推广应用膜下滴灌、垄膜沟灌和垄作沟灌三大节水技术。

膜下滴灌技术重点应用于在井灌区的日光温室瓜菜、葡萄、啤酒花、棉花等特色优势产业上,集灌水、施肥于一体,相对于地面灌溉节水 $3 000 \text{ m}^3 \cdot \text{hm}^{-2}$ 以上,节水率 50% 左右,节肥、节药率达 20%,增收 3000 元 $\cdot \text{hm}^{-2}$ ^[7],增加成本 18 000 元 $\cdot \text{hm}^{-2}$,其中首部 15 000 元 $\cdot \text{hm}^{-2}$,滴灌带 3 000 元 $\cdot \text{hm}^{-2}$ 。3 年共累计示范推广 2 万 hm²,生态补偿办法为:核心示范区补贴 15 000 元 $\cdot$

hm², 统一建设一井一套首部系统, 滴灌带有农民自负。

垄膜沟灌技术重点应用于在河水灌区的玉米、马铃薯、蔬菜、瓜类等稀植作物上。其中全膜沟播沟节水 1 800~2 250 m³·hm⁻², 增收 1 500 元·hm⁻²; 半膜垄作沟节水 1 500 m³·hm⁻², 增收 1 200 元·hm⁻²。增加成本 1 200~1 525 元·hm⁻², 其中地膜 600~1 125 元·hm⁻², 机械费 600 元·hm⁻²。3 年示范推广垄膜沟灌 24.3 万 hm², 其中玉米垄膜沟灌 10 万 hm², 马铃薯垄膜沟灌 3.33 万 hm², 瓜菜垄膜沟灌 11 万 hm²。补偿办法为: 核心示范区, 补贴地膜 375~600 元·hm⁻²(全膜 600 元、半膜 375 元)、补贴机械作业费 300 元·hm⁻²。

垄作沟灌技术重点应用于在灌区的小麦、啤酒大麦等密植作物上。节水 900 m³·hm⁻², 增收 750 元·hm⁻²左右, 增加成本 600 元·hm⁻²(机械费)。3 年示范推广 8 万 hm², 其中小麦垄作沟灌 2.67 万 hm², 啤酒大麦垄作沟灌 5.33 万 hm²。生态补偿办法为: 核心示范区, 补贴机械作业费 225 元·hm⁻²; 面上推广区, 补贴机械作业费 111.75 元·hm⁻²。

3.2 工程节水的效果及生态补偿

河水管区的渠系以农、毛渠的衬砌防渗改造, 发展沟灌为主, 以低压管道输水改造、适当建调蓄水池发展滴灌为辅; 井灌区渠系以管灌输水, 发展沟灌、小管出流和滴灌为主, 综合节水 13%, 平均增加成本 4 500 元·hm⁻²。补贴方案为: 政府设立专项, 负责解决农毛渠的衬砌、低压输水管道、调蓄水池等大型永久性设施的建设或材料的供给, 农户解决所用人工和田间滴管带等一次性材料的筹措。

3.3 生物节水的效果及生态补偿

围绕节水增效的目标, 按照“面积调小、水耗降低、效益增高”的原则, 因地制宜地有序发展日光温室蔬菜、鲜食葡萄、酿酒葡萄、枸棘、大枣等高效作物, 增收 7.5 万元·hm⁻², 综合节水 35%, 平均增加成本 5.25 万元·hm⁻²。生态补偿办法为: 日光温室建棚户补助 7.5 万元·hm⁻²^⑩, 拱型温室补助 45 000 元·hm⁻², 种苗补贴 5 250 元·hm⁻²。

3.4 管理节水的效果及生态补偿

按照“总量控制、定额管理”的原则, 坚持依法管

水、科学配水和节约用水相结合, 完善水资源管理体制、运行机制和水价制度。探索推行水资源与决算管理, 落实水资源预算和年度分配方案, 制定《甘肃省推出高效农田节水技术推广扶持办法》^⑪、《地下水计量控制设备管理办法》、《以水定电、控水以点控水管理办法》、《水票使用与交易管理办法》、《节水技术推广补贴和节水奖励理办法》等一系列管理制度, 确保节水管理规范化、制度化。综合节水 15%, 平均增加成本 150 元·hm⁻²。生态补偿办法为: 农户节余的水, 按 0.12 元·m⁻³ 政府收购, 也可以转让; 探索水管部门人员由差额拨款向全额拨款过度, 由卖水养人向管水节水转变, 全部人员纳入财政供给, 收取的水费全部上缴财政, 解除水管单位后顾之忧, 提高节水的积极性。

4 强化保障措施, 保证节水农业补偿机制有效落实

4.1 制定补贴政策

通过对河西走廊农业节水的 4 种有效措施认真研究, 确定各种措施增加农业生产成本的数量、农民的承受能力和技术措施持续性问题, 制定补贴标准、对象、方式和环节等切实可行的政策, 激励水管单位和农民 2 个节水主体的积极性。

4.2 筹措补贴资金

通过协调国家省市各级政府和企事业单位的投资向农业节水倾斜, 统筹农业、水利、发改、扶贫、科技等相关部门设立农业节水专项经费, 整合各个渠道涉农项目资金, 经统一策划和设计, 科学合理地用于河西走廊生态补偿。

4.3 监督补贴执行

制定物资使用与管理办法, 对补贴物资和补贴项目工程实行统一招标采购、统一调配使用、统一造册发放, 对享受扶持的农户建卡登记, 实行公示制度, 接受群众监督。同时委派各市县农调队相互交叉抽样调查, 确保补贴政策入村到户和节水农业面积的落实。

4.4 确定补贴效果

通过政府职能部门逐级检查汇报、科研推广部门定点监测、农户问卷调查等不同的形式和渠道, 确定节水农业生态补贴的增产、增效、节水等效果和农民的积极性, 为技术和政策的持续改 (下转第 77 页)

- [10] 刘 刚,干经天,石达祺.依托现代科学技术发展上海生态农业[J].上海农业学报,2008,24(3):97-100.
- [11] 宋世威,唐东梅,葛体达,等.我国循环经济的发展 and 生态农业[J].上海交通大学学报:农业科学版,2006,24(S0):46-49.
- [12] 葛体达,唐东梅,宋世威,等.循环经济下的有机(生态)农业——可持续农业发展的方向[J].上海交通大学学报:农业科学版,2006,24(S0):50-53.
- [13] 黄丹枫,葛体达.荷兰温室园艺对上海农业发展的借鉴[J].上海交通大学学报:农业科学版,2008,26(4):351-356.
- [14] Blackmer A M. Losses and Transport of Nitrogen from Soils [M]. Michigan:Rural Groundwater Contamination Lewis Publishers, Inc, 1987: 85-103.
- [15] Foster S S D, Bridge L R, Geake A K. The Groundwater Nitrate Problem: A Summary of Research on the Impact of Agricultural Land-use Practices on Groundwater Quality Between 1976 and 1985 [R].British Geological Survey Hydrogeology Research Group, 1986.
- [16] Jordahl J L, Karlen D L. Comparison of alternative farming systems. III. Soil aggregate stability [J].*American Journal of Alternative Agriculture*, 1993, 8(1):27-33.
- [17] Logsdon S D, Radke J K, Karlen D L. Comparison of alternative farming systems. I. Infiltration techniques[J].*American Journal of Alternative Agriculture*, 1993, 8(1):15-20.
- [18] Drinkwater L E, Wagoner P, Sarrantonio M. Legume-based cropping systems have reduced carbon and nitrogen losses[J].*Nature*, 1998, 396(6708): 262-265.
- [19] Wander M M, Traina S J, Stinner B R. Organic and conventional management effects on biologically active soil organic matter pools [J]. *Soil Science Society of America journal*, 1994, 58(4): 1130-1139.
- [20] FAO. FAO Expert Consultation on Food Safety: Science and Ethics[G]. Rome:Italy, 2002.
- [21] Philipp Lehne, Song Shiwei, Huang Danfeng. Ecological farming in Europe—a model for China?[J].*Journal of Shanghai Jiaotong University: Agricultural Science*, 2006, 24(supplement):33-40.

作者简介:葛体达,男,助理研究员。

基金项目:上海市科技兴农软课题(HL5-3);上海市蔬菜学重点学科基金(B209)资助

收稿日期:2011-05-17

通讯作者:黄丹枫, E-mail: hdf@sjtu.edu.cn

(上接第 49 页)

进提供依据。

参考文献:

- [1] 吴建民,高焕文.甘肃河西走廊水资源供需分析及耕作节水研究[J].农业工程学报,2006(3):36-38.
- [2] 谢继忠.河西走廊的水资源问题与节水对策[J].中国沙漠,2004(11):802-808.
- [3] 胡建勋.河西地区水资源短缺现状分析及可持续利用措施研究[J].水资源研究,2008(3):24-26.
- [4] 熊 伟.石羊河流域综合治理方案研究[J].甘肃水利水电技术,2008(11):453-455.
- [5] 赵 栋,任 倩.干旱区绿洲水资源利用初探[J].国策省情,2008(3):35.
- [6] 甘肃省人民政府办公厅.甘肃省河西及沿黄主要灌区高效农田节水技术推广扶持办法 [EB/OL]. http://www.lawyee.net/Act/Act_Display.asp?RID=666893.
- [7] 甘肃省人民政府办公厅.甘肃省河西及沿黄主要灌区高效农田节水技术推广三年规划 [EB/OL]. http://www.lawyee.net/Act/Act_Display.asp?RID=666893.
- [8] 中华人民共和国国家发展改革委,中华人民共和国水利部.石羊河流域重点治理规划[EB/OL]. <http://wenku.baidu.com/view/b0403575f46527d3240ce0a8.html>.

作者简介:车宗贤(1964—),男,甘肃会宁人,研究员,主要从事土壤肥料与绿色农业方面的研究工作。

收稿日期:2011-06-16

通讯作者:张立勤,助理研究员, E-mail: lqzhang1993@163.com