

黄土高原半干旱区集水型生态农业建设对策

Countermeasures for Building the Water - gathering Eco - agriculture in the Semi - arid Area of the Loess Plateau

于法稳

(中国社会科学院农村发展研究所,副研究员 北京 100732)

尚 杰

(南京农业大学经贸学院,教授、博士后 南京 210095)

由于以雨养旱作农业为特征的农业承载能力逐渐不能满足人口日益增加的需求,导致了黄土高原土地的不合理利用和植被的破坏,使得水土流失严重、干旱频繁。这已成为该地区重要的环境特征。尽管如此,该地区仍然承担着供养 1 亿人口和我国中、东部的生态屏障的双重任务。

山仑院士曾提出:“改善黄土高原地区的生态环境和提高土地生产力不仅是黄土高原地区内部的问题,而且是西部大开发的重要组成部分,同时也是根治黄河和振兴黄河流域经济的关键所在,是事关全局的重大战略问题。”如何在西部大开发的背景下,以寻求农业可持续发展模式为根本出发点和切入点,实现该区农民的脱贫与农业、农村经济的可持续发展,以及实现生态环境的恢复与重建,是摆在我们面前的一个严峻课题。集水型生态农业不仅能适应黄土高原半干旱区的自然资源(特别是水资源)特点,而且可有效地实现生态环境改善与提高土地生产力的结合,同时也可与农民的切身利益紧密地联系在一起,易于在农户层面上推广,使农民成为生态环境恢复重建的主体,这无疑将成为该区农业可持续发展的有效模式。

一、黄土高原半干旱地区农业所面临的严峻生态环境

1. 生态环境脆弱

由于干旱少雨和黄土自身的特点,加上四季多强风的气候特点,引发了该区严重的土壤侵蚀。半干旱区 65% 以上的耕地为山坡旱地,频繁的水土流失还造成土壤中植物矿质养分大部分丢失,且形不成稳定的表土层。贫瘠的土壤也难以形成良好的植被。任何不当的人为活动对这样的生态基底就可能产生极大的破坏性影响,尤以粗放的生产方式(往往是违背自然和经济规律的人为政策造成的)为甚。

可以说,人口严重超载是黄土高原半干旱地区生态退化的根源性驱动力,而违背自然和经济规律的人为政策,则是这一退化过程的催化剂。

2. 有机质投入不足,土壤肥力趋低不止

至今,黄土高原半干旱地区的降水量尚在允许从事农业生产的范围之内,能否实现对自然降水的有效保持和高效利用就成为该地区农业能否可持续发展的关键。水分对于作物产量具有其它生态因素不可替代的首要作用。其次是土壤养分。从耕作制度上讲,黄土高原地区目前普遍采用的是“谷物大田耕作制”,走的仍然是一条“以粮为纲”的路子。在土地利用结构中,粮田比例偏高,豆科作物、绿肥、牧草的轮作和休闲、免耕等耕作制的保土措施受到很大冲击,使它们在土壤培肥中的作用被削弱;此外,加上秸秆还田规模较小,有机肥在短期内难以大量增加,农业生态系统自身的循环、恢复在短期内难以形成,致使土壤有机质含量趋低不止、肥力长年不足,难以支撑产量的可持续增长。

从上述分析可以看出,在脆弱的生态环境条件下,往往容易形成一个“生态环境脆弱→贫困→生态环境进一步恶化→更深层次的贫困→...”的怪圈;而农民的脱贫、农业的发展和生态环境的恢复重建实际上是一个紧密联系的整体,因此,必须以系统的整体的观念来重新选择发展模式。由于农业是该区的主要产业,所以必须以农业为突破口,寻找一种与农民切身利益密切相关的发展模式,在实现该区农业的发展和农民脱贫的同时,有力地促成生态环境的恢复重建。

二、集水型生态农业理论及其实践

1. 集水型生态农业推出的必然性

从整体上来讲,西部地区是我国贫困人口的主要分布区,我国 70% 的农村贫困人口集中在西部,且多集中在联片的生态脆弱地区。近年来西部和中

东部地区的收入差距越来越大, 1999 年, 我国东、中、西 3 个地区的收入比为 1.95 : 1.33 : 1。因此, 应抓住西部大开发这个契机, 首先要瞄准解决农村贫困问题, 这应成为西部大开发战略的最基本目标。要想完成这个首要任务, 也只能通过大力推动农业和农村经济的有效发展才能实现。

黄土高原半干旱地区的农民历史上一直无法保证其“粮食安全”, 因此, 农民对土地的依附感很强, 对粮食具有难以割舍的“情结”。这一特点决定了农业仍是该地区经济起飞的关键、是生态环境恢复和重建的切入点和主战场。因此, 要立足于该区农业资源特点和农村经济发展状况, 从被动的生态环境改善、资源保护, 转变为积极探索农业可持续发展的模式, 实现农民的脱贫致富, 进而也使农民成为生态恢复和重建的主体。

在黄土高原半干旱区生态环境脆弱、水资源短缺、水土流失严重、土壤肥力低下等条件下, 为了协调和解决好农民生存和农业环境问题, 让农民在不超越资源与环境承载力的条件下实现自身脱贫, 同时又促使旱地农业生态系统保持可恢复性的发育状态, 维持农业资源的永续利用, 就必须寻找一种与农民切身利益紧密相关的发展模式, 实现生态环境改善和土地生产力提高的有效结合。集水型生态农业正是这个最有利的最佳结合点。

2. 集水型生态农业及其体系

(1) 集水型生态农业的提出 农作物所需要的光热水土诸因素需要相互耦合、协调与匹配, 否则很可能形成相互制约。在干旱地区, 在一定的光热前提下, 水肥的耦合与制约显得更为突出。80 年代中期, 以赵松岭教授为代表的专家们就开始了集水型生态农业的研究。赵松岭教授认为, “影响农业生产的主要生态因子不外乎光、温、水、土。半干旱地区一般光温条件适宜, 肥亦可调, 唯水分条件是限制农业生产的最根本因素。”实验研究也表明, 在土壤水分含水量降到全年最低值之前每亩补充 30 ~ 60m³ 水, 就可解决作物关键时期的需水要求, 作物产量就可大幅度增加。

雨水蓄集利用可使不连续的、不稳定的降水实现时空上的再配置, 使其成为具有持续供水能力的稳定系统, 增强农业生态系统抵御干旱威胁的能力。尽管黄土高原半干旱区的农民早有修水窖集雨水供人畜饮水的经验和传统, 但多少世代来农民根本没有想到用水窖收集的雨水也可以用来灌溉, 更没有意识到用这些水灌溉对农业会产生巨大的作用, 后来也正是观念上产生了更新, 才使这种古老的水窖发挥出了农田灌溉的潜在的功能。如甘肃省的“121 工程”、“集流补灌”工程, 陕西的“甘露工程”, 内蒙古的“112 集雨节灌工程”, 四川的“川北微水工程”等都是成功的实践。由此, 集水农业开始在

黄土高原地区迅速发展起来, 被称为“黄土高原农业上的一项革命性措施”。又经过几年的理论探讨和试点推广, 同时结合黄土高原半干旱地区生态环境建设, 结合农业可持续发展的实践需要, 我国有关学术界关于“集水型生态农业”的学术思想遂逐渐形成、逐渐完善。

(2) 集水型生态农业的概念及技术体系 所谓“集水型生态农业”, 其实质内涵就是利用人工集水面或天然集水面形成径流, 将径流储存在一定的储水设施(如水窖)中, 以供必要时进行有限补灌的农作模式。它与农作种植管理措施相协调相结合后, 也可形成同时兼顾经济、生态和社会 3 个效益的一种可持续发展的农业模式。显然, 集水型生态农业的概念和模式为黄土高原地区农业发展和生态环境恢复提供了一种新思路, 由此, 可改变农村长期以来的单一种植结构, 优化土地利用结构, 使退耕还林(草)成为可能。

黄土高原半干旱区, 由于降雨少且分布不均匀, 降雨期又与作物生长需水关键期错位, 作物产量长期低而不稳。力图实现从时空上调节雨水分配, 使水分供给与作物需水期相吻合, 这就是集水型生态农业的基本着眼点。

实现集水型生态农业的技术体系由 3 部分组成: 集水工程子系统、农艺工程子系统和社会经济与管理子系统。雨水汇集储存是关系到整个雨水集蓄利用技术体系能否取得最大效益的关键一环。通过建立植被恢复体系, 实现人工植被和自然植被的有机结合, 调动农民的积极性, 使农民在谋生谋发展的同时成为生态建设的主体、主力, 这是集水型生态农业的另一个主要目标。截止到 2000 年底, 甘肃省榆中县共建成水窖 82 639 眼, 总容量 172.77 万 m³, 集流面积 593.7km², 实现节灌面积 66 687 亩; 2000 年还开始了退耕还林水窖建设试点, 修建还林水窖 933 眼, 实现退耕还林面积 2 820 亩。

如果说, 集雨节灌是黄土高原半干旱地区农业可持续发展的保障, 那么, 梯田则是确保该区农业稳定与人民温饱所必须的; 而畜牧业在黄土高原半干旱地区则具有非常重要的特殊地位, 是该区农民增收致富的必由途径。因为, 很显然, 农民只有通过畜牧业增加了现金收入, 实现脱贫致富后, 退耕还林还草才可能成为农民的自觉行为, 也才能取得真实的成效。

3. 集水型生态农业的效益分析

实践表明: 集水型生态农业不仅可以使农民脱贫致富, 而且可实现生态环境和产业结构的同步改善。笔者在甘肃省榆中县连川乡李家岷村进行了为期几个月的调查, 发现集水生态农业给该村带来了巨大的经济效益和生态效益。该村海拔 2 375m, 年平均温度 5℃, 年平均无霜期 100 天, 年降水量

350mm。全村已修建水窖51个,其中供人畜饮水的17个,其余的34个水窖用于补充灌溉。通过发展集水生态农业,不仅使粮食产量大幅度增加,而且开辟了新的作物种植。如通过新的作物种植模式,使玉米、小麦带状种植实现了亩产397公斤,是对照田的4.5倍,不仅高产,也宣告了该村不能种植玉米历史的结束。他们在利用集水灌溉的同时,又结合大棚栽培技术进行种植试验,结果使亩产高达2500~3500公斤,收入也达到3000多元,这对于干旱地区来说是一个破天荒的记录。这说明在降水合理集存的条件下,进行降水资源的时空调控、实现有效灌溉是可行的。从经济后果来看,集水农业可以大幅度提高农业生产力、增加产量;从生态后果来看,也使农户农业种植结构得到了优化,生态环境得到了恢复和重建,农业生态经济系统结构趋于稳定,抵抗外界的风险能力得到提高,农民的食物安全得到保障。由上可见,通过发展集水型生态农业,对于实现该地区农业可持续发展具有极大的潜在推动作用。

三、进一步发展集水型生态农业的对策与建议

1. 科学规划,系统安排

要根据区域降水和径流特征,解决好集流面与种植面的比例,特别是在利用路面和斜坡作为集雨面收集雨水时,要坚持因地制宜、科学规划的原则。对生活、生产和生态用水分别做出系统安排。

2. 合理配置水资源利用渠道

雨水蓄集利用的目标主要是增强半干旱地区农业的抗旱能力,解决农村人畜饮水保障问题,同时推动土地利用的优化和退耕还林(草)进程,进而推动发展养殖业。一定要改变“以粮为纲”的传统种植模式,走“以蛋白质为纲的道路”,实现由“粮食—经济作物”为主的二元结构向“粮食—饲料—经济作物”相结合、农牧业相互促进的新型的三元结构转变。这也应成为集水型生态农业建设的重要目标之一。

3. 加强雨水高效利用技术的应用和推广

高效节水灌溉技术具有技术先进、节水效益明

显、省工等优点,很适合在水资源匮乏的地区使用。但是,先进的节水灌溉设备往往有投资较大、在农田中移动操作不方便等诸多限制因素,难以被农民广泛地应用。如何使先进的节水灌溉技术低价化、简易化,易于被广大农户接受,并使之与先进的耕作制度相配套,是一个需要有关各方着力研究、解决的一个非常实际的问题,一定要作出详尽的安排和部署。

4. 搞好示范和推广工作

由于集水型生态农业具有明显的经济、生态、社会效益,且已被实践一再证实。因此,已具备在更大范围进行推广的条件。有关决策部门应在搞好示范和规范的基础上尽早出台政策,大力推动这种生态农业模式的建设。

总之,集水型生态农业是黄土高原地区广大农村提高土地生产力、增加农民收入、促进农业种植结构调整,建立稳定、健康、持续的农业生态经济系统的一种可持续发展的模式。在西部大开发中,只要依靠广大农民、农户着力推动这种集水型生态农业,必将推动黄土高原半干旱地区农业的可持续发展和生态环境的恢复与重建。

参考文献

- [1] 于法稳,陈保东. 集水型生态农业:西北半干旱区可持续农业发展模式. 中国人口资源与环境,2001(2)
- [2] 山仑. 我国半干旱地区农业的地位与问题. 中国科学报,1998-9-16
- [3] 中国科学院生物学部. 黄土高原农业可持续发展研究和政策建议. 科技导报,2000(3)
- [4] 刘宗超,于法稳. 加入世贸组织后中国农业改革亟待解决的根本问题. 科技导报,2000(6)
- [5] 赵松岭. 集水农业引论. 西安:陕西科学技术出版社,1996
- [6] 廖允成. 论黄土高原种植业三元结构的几个问题. 干旱地区农业研究,1999(3)
- [7] 尚新明,常继青. 甘肃中部地区雨水蓄集利用与农村经济发展. 干旱地区农业研究,1999(2)
- [8] 刘巽浩. 对我国西北半干旱地区农业若干规律性问题的探讨. 干旱地区农业研究,2000(1)

(责任编辑 蔡德诚)

(上接第36页)

参考文献

- [1] The Carnegie Foundation for the Advancement of Teaching, A Technical Report: A classification of Institutions of High Education, 1994 edition
- [2] Roger G. Noll, Challenges to Research Universities, Brookings Institution Press, 1998
- [3] Mary Pat Rodenhouse (ed.), 1996 Higher Education Directory, Higher Education Publication Inc., Virginia, 1996
- [4] National Center for Education Statistics, Digest of Education Statistics 1999, U. S. Department of Education, Washington D. C., 2000

- [5] National Center for Education Statistics, The Condition of Education 2000, U. S. Department of Education, Washington D. C., 2000
- [6] 沈红. 美国研究型大学形成与发展. 华中理工大学出版社, 1999
- [7] 乔玉全. 21世纪美国高等教育. 高等教育出版社, 2000
- [8] U. S. News & World Report, Washington D. C., September, 1997, 1996, 1995, 1994, 1993
- [9] U. S. News & World Report Inc. Best Colleges 2001, 2001 College Rankings, www.usnews.com, July, 2001

(责任编辑 王宏章)