

# 黑河流域大满灌区节水型种植业 现状调查分析与对策

王娟<sup>1,2</sup>, 吴普特<sup>1,2,3</sup>, 王玉宝<sup>1,2</sup>, 赵西宁<sup>1,2,3</sup>

(1. 西北农林科技大学水利与建筑工程学院, 陕西 杨凌 712100; 2. 国家节水灌溉杨凌工程技术研究中心, 陕西 杨凌 712100;  
3. 中科院水利部水土保持研究所, 陕西 杨凌 712100)

**摘要:** 采用问卷调查、半结构访谈、现场勘察等参与式调查方法, 对黑河流域大满灌区种植业结构及相关问题进行了调查; 利用问题矩阵、问题树及 SWOT 等参与式分析工具, 对调查结果进行了分析; 藉此发现目前灌区种植业中存在的问题, 为未来种植业调整寻找决策依据。调查发现, 灌区种植业主要存在土地结构不合理、经济作物销路差、资金投入供需差距大、新品种新技术难以推广应用、政府引导支持力度小、农户节水意识与生态意识淡薄等 6 个关键问题。针对以上问题, 提出了加快土地流转、以销定产、保证资金信贷政策、加大科技投入、加强农业总体调控、改善农业灌溉设施等 6 项对策。

**关键词:** 大满灌区; 问题矩阵; 问题树; SWOT 分析; 节水型种植结构调整

**中图分类号:** S274.1 **文献标识码:** A **文章编号:** 1000-7601(2010)05-0154-07

黑河是我国西北地区第二大内陆河, 位于欧亚大陆中心部位, 黑河干流全长 821 km, 河道长 303 km。大满灌区位于黑河干流中游地区张掖市甘州区境内, 是一个以引黑河水自流灌溉为主、井灌为辅的大型荒漠绿洲灌区。灌区位于祁连山前冲洪积平原, 设计灌溉面积 2.077 万  $\text{hm}^2$ , 现有效灌溉面积 2.013 万  $\text{hm}^2$ 。灌区年平均气温  $6.5^\circ\text{C} \sim 7.0^\circ\text{C}$ , 多年平均降水量 125 mm, 蒸发量 2 047.9 mm, 干旱指数高达 16.3, 属典型的内陆干旱气候, 干旱缺水已成为灌区进一步发展的瓶颈因素。受气候和人类活动的影响, 黑河流域上中下游都不同程度地存在生态系统恶化问题。为解决黑河下游严重的断流及荒漠化问题, 自 2000 年国家开始对黑河水资源进行统一调度, 在平水年向下游输水 9.5 亿  $\text{m}^3$ , 使中游灌区用水局势更加严峻。大满灌区用水量逐年增加, 引水缺额大<sup>[1]</sup>, 且随着工业用水和生活用水的增加, 可利用农业水资源量日趋减少, 2000~2003 年灌区内工业用水量与生活用水量分别从 230 万  $\text{m}^3$ 、265 万  $\text{m}^3$  增加到 319 万  $\text{m}^3$ 、325 万  $\text{m}^3$ , 而农业用水从 16 104 万  $\text{m}^3$  减少到目前的 13 940 万  $\text{m}^3$ , 减少了 2 164 万  $\text{m}^3$ , 灌区农业用水局势日益紧张, 但灌区内大水漫灌等粗放灌溉方式仍普遍存在。20 世纪 90 年代初政府为增加农民收入, 进行了增大蔬菜种植比例、实行间套作等结构调整, 在一定程度上提高了经济效

益, 却未充分考虑蔬菜及小麦—玉米带田的高耗水性, 使得灌区内作物总需水量有增无减。此外, 用水矛盾还体现在来用水的不协调, 灌区内作物需水高峰期集中在 4、5 月份, 2004~2007 年平均 4~6 月份需水量分别为 3 029.8713 万  $\text{m}^3$ 、2 118.0392 万  $\text{m}^3$ 、2 341 万  $\text{m}^3$ , 占全年灌水量的 35%, 而同期河流来水量仅占年径流量的 20.4%<sup>[2]</sup>, 黑河干流又缺乏骨干蓄水工程的调节, 5、6 月份的春旱早情十分突出, 农作物受旱严重<sup>[1]</sup>。因此, 合理规划农作物的时空分布, 增加适宜的经济作物种植比例, 大力发展节水抗旱品种, 减少高耗水作物种植比例, 并调整其种植模式, 提高灌区作物需水与河流来水的匹配程度, 即实施节水型种植结构调整势在必行。

## 1 调查与分析方法

本文采用半结构访谈、问卷调查、现场勘查等参与式调查工具, 通过走访水行政管理人员、当地基层干部、农户等, 对灌区作物种植结构、农业用水、农业水利工程及生态环境状况进行了调查, 并重点结合问卷调查对农户在种植结构调整时的心理行为特征进行了了解, 问卷发放范围涉及灌区内各乡镇的 6 个自然村, 可代表灌区内整体情况。问卷内容包括农户家庭基本情况、对种植业调整的态度和对政府的的态度等。通过对问卷中答案的统计和穿插于其中

收稿日期: 2009-10-15

基金项目: 国家自然科学基金(50809055); 国家科技基础性工作专项(2006FY210300); 国家 863 计划项目(2006AA100217); 国家科技支撑计划(2007BAD88B10)

作者简介: 王娟(1988—), 女, 甘肃张掖人, 硕博生, 主要从事农业水土工程研究。E-mail: blesswangj@163.com。

通讯作者: 吴普特(1963—), 男, 研究员, 陕西武功人, 博士, 博士生导师, 主要从事农业水土资源高效利用研究。E-mail: gjzwpt@vip.sina.com。

的访谈所获得的资料,结合参与式分析工具分析总结灌区内种植结构现状调整所存在的问题,并针对问题提出合理策略。

PRA 参与式农村评估 (Participatory Rural Appraisal) 是外来者通过各种措施,将当地人组织起来,形成有效的控制和创造,以此来快速收集社会经济、资源环境、农民意愿和发展途径等信息资料<sup>[3]</sup>的一种方法。参与式的原则是:建立伙伴关系;尊重乡土知识和群众的技能;重视项目过程而并非结果<sup>[4-6]</sup>。它强调在调查中外来者(调查人员)与当地农民平等对话,包含了直接观察、社区村民会议、山林考察、社区村民自我调查、问卷调查、半结构访谈、特定的或专门的群体讨论会、参与式制图、性别分析、问题因果分析(问题树)、问题矩阵排序、核查清单等上百种的调查工具和分析工具<sup>[3,7]</sup>。

### 1.1 参与式调查工具

(1) 半结构访谈:是一种与农民直接交谈获得信息的方式,同时也是一种艺术和技巧。它的优点在于可缩短调查者与被调查者之间的距离,易于对访谈者认为有兴趣的问题进行深究,发现新问题的可能性大,但此调查方法费时费力,受范围限制较大。

(2) 问卷调查:是指在所研究区域内通过发放调查问卷来快速收集信息的一种方法。它的优点在于资料系统便于统计管理,工作相对简单,可做大范围调查且信息量大、主题明确;缺点在于问卷回收率不高,带有一定的强制性,不易了解农民的真实想法。

(3) 现场勘测:是指亲临现场,对项目进行感官

认识的一种方法。收集的信息较真实但受范围限制大。

### 1.2 参与式分析工具

基于对各参与式分析工具功能、特点的深入分析,笔者等人将问题矩阵排序、问题树与 SWOT 分析 3 种分析工具优化组合,通过矩阵排序找出关键问题,结合问题树分析各关键问题间因果关系及发生顺序,并采用 SWOT 分析法明确现状条件,找出合理战略。

(1) 问题矩阵排序:是指根据调查资料将初步拟定的问题进行重要性排序,找出整个项目核心问题。此法优点是将抽象分散的理论知识转化为简单具体的数学模型,重点突出,浅显易懂。

(2) 问题树:在问题矩阵的基础上系统全面的分析各问题间因果关系,并以树状图形显示,为解决后续问题,选择战略提供了有力的理论依据。优点在于以树形表征关系,形象直观、思路清晰,可应用于复杂繁冗的多层次问题分析<sup>[8]</sup>。

(3) SWOT 分析:又称为态势分析法,是一种能够较客观而准确地分析和研究一个系统现实情况的方法。该方法是国际上通行的战略分析方法,其中 S (Strength) 优势, W (Weakness) 劣势, O (Opportunity) 机会, T (Threat) 威胁,是对系统或机构内部优劣势和外部机遇、威胁进行的分析,使决策者更加明确现状,并在分析的基础上提出合理的组合战略,为决策者提供选择基础。

其分析工具工作流程如图 1 所示。

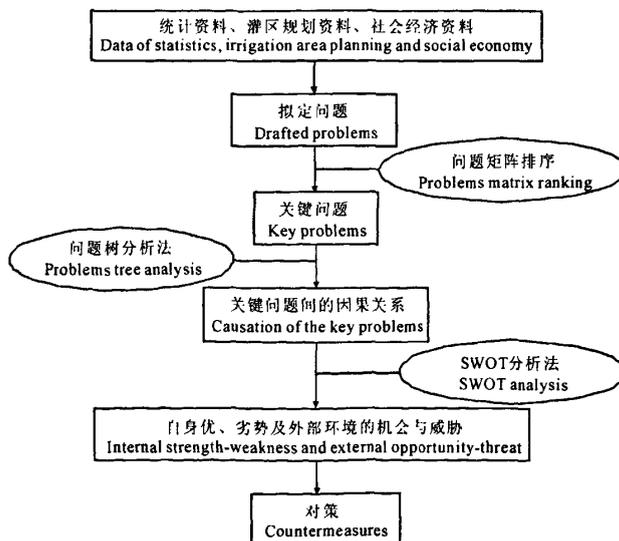


图 1 参与式分析工具工作流程

Fig.1 The working flow chart of participatory analysis tools

## 2 灌区节水型种植结构调整结果分析

### 2.1 问题矩阵分析

在问卷调查的过程中,6个不同调查对象村的农户分别对影响节水型种植结构调整的主要因素进行打分,各因素最后得分的结果如表1所示。

通过矩阵排序可清楚地看出,在所拟定的主要

问题中,土地规模限制排在了首位,在调查中发现认为土地规模限制种植业调整的农户占到了57.60%,其次是农产品市场销售问题,占到了35.48%,资金投入、耕种技术等问题也较突出。据农户反映交通基础设施尚且完善,农村治安环境也较好,可以保证经济作物的种植。

表1 节水型种植结构调整问题矩阵

Table 1 The problems matrix of water-saving planting structure adjustment

调查对象 Survey object	因素 Factors								
	土地规模 Land scale	农户耕种技术 Cultivating skill	农户资金投入能力 Capital input ability	市场销售 Sale	交通 Transport	农村信贷支持 Rural financial support	行政干预 Administrative interference	农村治安环境 Rural security	渠系灌溉效率差 Low canal irrigating efficiency
安家庄(15) Anjiashuang(15)	9	6	3	5	2	8	1	1	4
康宁(86) Kangning(86)	52	13	13	25	3	24	5	5	18
小河(48) Xiaohé(48)	25	16	12	15	7	10	2	3	16
双塔(36) Shuangta(36)	15	15	10	8	0	11	2	2	10
梁家墩(16) Liangjiadun(16)	13	4	5	12	1	4	2	2	3
二十里堡(16) Ershilibao(16)	11	5	5	12	0	5	0	4	3
选择总计(217) Total(217)	125	59	48	77	13	62	12	17	54
重要性排序 Sequence	1	4	7	2	9	3	10	8	6

### 2.2 问题树分析

问题矩阵仅反映了各问题的重要程度,并没有体现其因果关系,问题树在问题矩阵基础上完善了此缺陷,更清晰地体现了现状本质也为后续制定对策提供了清晰的思路。通过对本次问卷调查的分析总结,找出了节水型种植结构调整过程中的“核心问题”即种植结构不合理,产生此问题的原因及由此问题而引发的相关结果如图2所示。

2.2.1 土地结构不合理 由矩阵排序可知土地规模小是节水型种植结构调整的瓶颈因素,而由问题树可知,这种不合理主要体现在人均面积少和土地流转机制不健全两方面。① 大满灌区所辖区域内耕地总面积小、人口密集,据统计资料显示,灌区所调查区域内人均耕地面积仅为130.7 m<sup>2</sup>/人,低于全省175.4 m<sup>2</sup>/人<sup>[9]</sup>的平均水平,小满乡康宁村仅为100.7 m<sup>2</sup>/人。在这种土地面积偏小的小生产格局种植条件下,机械化程度低,增大了无形的劳力投资。② 土地缺乏有效流转机制,管理体制不完善,经营权流转速度慢,导致土地在小范围内集中。有70%的农户反映,由于土地面积的限制,加之中低产田比例大,在种足口粮之后,剩余土地种植其他作物不足以发挥其规模效益,直接导致灌区内种植结构单一,阻碍了节水型种植结构的调整。

2.2.2 经济作物销路差 调查发现50.23%的农户偏向市场价格好的作物,反映了其增收的心理。但在作物种植方面由于缺少政府的指导和调控以及农村市场消息闭塞、对市场经济认识不足等因素,“跟风上”现象比较突出,导致作物总产出量超出了市场对其的需求能力而造成销售灾难,最终影响农民收入。相对而言,传统的粮食作物,既可提供口粮也可售卖获得一定收益,处理方式比较灵活,受市场因素影响小,成为农户的首选,最终也导致灌区内种植结构单一。

2.2.3 资金投入能力不足,信贷政策力度不够 近年来,农资价格猛涨,农田投入增大,而农业的弱势性使得农户无法承受这种增长,导致资金投入供需差距加大。这种差距主要体现在以下两个方面:① 2005年一季度农资价格同比上涨11.8%,涨幅较大的有农用种子、化学肥料、农用机油,同比分别上涨35.2%、12.2%、11.9%<sup>[10]</sup>。50 kg的美国二铵化肥由去年同期的150元/袋涨到现在的260元/袋,上涨了73%,40 kg白色尿素化肥由75元/袋涨到80元/袋<sup>[11]</sup>。此外由于气候、温度等自然因素的影响及部分人为破坏,农业灌溉工程破损严重,加之不合理的用水方式制度,造成了很大的水资源浪费,无形中提高了水费投入。② 调查中据90%的农户反

映同期的农产品价格持续低迷,农业弱势性更加突出。③ 农民自身资金不足,农村信贷难,资金支持不到位,使农村种植结构调整步履维艰。

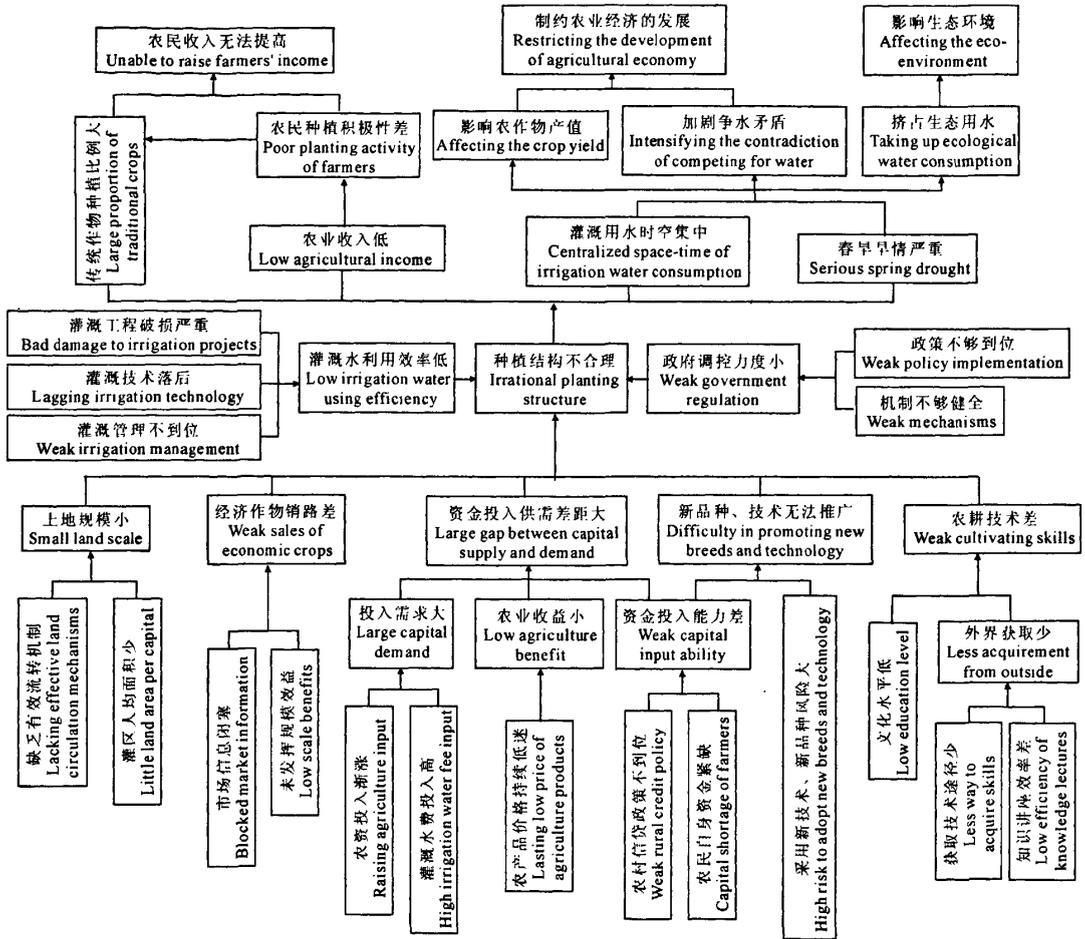


图 2 节水型种植结构调整问题树

Fig.2 The problems tree of water-saving planting structure adjustment

2.2.4 新品种技术要求高,投资多,风险大,推广难

灌区内传统作物种植比例高,调查数据显示 83.41%的农户在选择新技术、新品种时会考虑技术难度、成本及其适应性问题。通过总结我们得出新品种新技术难推广应用的原因主要集中于以下几方面:(1) 新品种对耕种技术和管理制度要求高,而农户的此类知识都很欠缺,担心无法胜任新品种的种植工作。据调查,农户种植技术落后主要体现在以下几方面:①获得种植业技术途径少,对种植技术重视不够,大部分农户仅凭自己摸索和与他人交流所得的经验来种植。据调查数据,靠自己摸索种植的农户占到了 51.61%,而通过农技站或农业技术员来获得经验技术的仅占 15.67%,有 33.64%农民反映可通过广播、杂志、《农经》《科普园地》等电视节

目来学习,但针对性都比较差,适用性不强。②农民的文化程度较低。调查数据显示,在有效调查的 217 位农民中,文盲占到了总数的 10.14%,而高中及以上文化程度的仅占 9.68%,具体统计结果如表 2 所示。

由表 2 可知,灌区内农户对新事物的接受能力、新知识的领悟能力、新技术的理解能力都较弱,对风险的担忧顾虑多,更愿意种植传统的粮食作物,因此高技术含量的作物难以在灌区内形成规模。③农业知识讲座转化率低。尽管政府基层部门经常组织开展关于农业的知识讲座,但宣传管理不到位,未引起村民足够的重视,参加人员也多为妇女、老人,大多数流于形式未落到实处,加之讲座内容中专业术语较多,深涩难懂,且偏于书本理论,实际运用难以实

现,很多人不愿采纳<sup>[12]</sup>,从整体来讲,转化率、推广率都较低,未能发挥预期功效。(2) 缺少资金支持。如 3.2.3 中所述农民资金投入的能力有限,加之信贷制度的不到位,农户对新品种的投资较难。(3) 农户普遍认为新品种风险较大,抱“观望”态度看别人是否种植及种植后效益如何。鉴于以上各方面,分析总结农户认为传统作物既可以提供口粮也可以通过售卖获得收益的心理状况,新技术、新品种的推广应用很难,直接造成灌区内种植结构单一的局面。

表 2 参加调查的农户文化程度统计

Table 2 Statistics of education level of farmers attending the investigation

调查对象 Survey object	文盲 Illiterate	小学 Elementary	初中 Junior	高中及以上 Senior and above
安家庄(15) Anjiazhuang(15)	1	6	7	1
康宁(86) Kangning(86)	4	30	44	8
小河(48) Xiaohu(48)	7	12	24	5
双塔(36) Shuangta(36)	7	8	17	4
梁家墩(16) Liangjiadun(16)	1	5	8	2
二十里堡(16) Ershilibao(16)	2	6	7	1
合计(217) Total(217)	22	67	107	21
百分比(%) Percentage	10.14	30.88	49.31	9.68

2.2.5 政府对种植业的引导、支持力度小 政府部门在农业生产中的主导地位不明显,组织管理部门

与农民基层联系不够紧密,对农户在种植业方面的引导力度小,往往因农户缺乏对市场的长期性、整体性判断,而使种植业处于混乱、结构不合理的状态。此外,我国农业内部支持力度不足,美国 2001 年农业生产总值为 1940 亿美元,农业国内支持为 970 亿美元,国内支持量相当于农业生产总值的 50%,而 1996~1998 年我国的农业国内支持总量为年均 1063.24 亿元(合 128.27 亿美元),仅为农业生产总值的 4.51%,由此可看出,我国的农业国内支持力度严重不足<sup>[13]</sup>。

2.2.6 节水意识淡薄,生态环境认识不足 目前,许多农民群众甚至乡镇基层干部对节水型种植结构调整的认识尚且不足,对此工作的重视程度有待提高。灌区内农民对节水灌溉技术的认知度不高,节水意识和水法律意识比较淡薄,水资源“用之不尽,取之不竭”的错误思想比较顽固<sup>[14]</sup>。事实上,由于井灌大量开采地下水,甘州区的地下水位已有了明显下降,近几年来大部分树木出现枯顶现象,且张掖市临泽县的部分压井不能出水,农户的生活用水遭到威胁,但这些严重的生态问题并未引起重视,只单纯追求种植业的经济效益而忽略了生态、社会效益。

### 2.3 SWOT 方法分析

基于 SWOT 分析,将不同的内部能力与外部因素进行组合得到 SWOT 组合战略如表 3 所示。根据灌区现状,结合对调查结果的统计和对当地农户心理行为特征的分析及农户对各组合战略的认同性,采用 WO 扭转型战略为宜,调整种植结构由单纯的追求高经济效益向取得最大综合效益(生态效益、社会效益、经济效益)的节水型结构转变。

表 3 节水型种植结构调整 SWOT 战略组合表

Table 3 Strategy combination of SWOT for water-saving planting structure adjustment

外部因素 External factor	内部能力 Internal ability	
	优势 Strength	劣势 Weakness
机会 Opportunity	SO(增长型)战略 SO(increasing) strategy 发挥优势,利用机会 Play advantage, utilize opportunity	WO(扭转型)战略 WO(twisting) strategy 克服劣势,利用机会 Overcome weakness, utilize opportunity
风险 Threat	ST(调整型)战略 ST(adjusting) strategy 发挥优势,躲避威胁 Play advantage, avoid threat	WT(防御型)战略 WT(defensive) strategy 克服劣势,躲避威胁 Overcome weakness, avoid threat

优势(Strength):交通便利(兰新铁路,312 国道,213 省道);气候资源优势(日照时数长、昼夜温差大);种植业历史悠久经验丰富。

劣势(Weakness):土地结构不合理;农户缺乏种植自主性;水资源利用不合理;技术水平低;农业自身的弱势性。

机会(Opportunity):国家扶助政策多;网络信息

发展快;新形势下机遇多。

风险(Threat):土地政策僵化;新品种新技术风险大;政府主导作用不明显;政策实施不到位;社会投入局限性大。

SO(增长型)战略:利用高速发展的网络化信息获取合适的品种、技术、节水措施等信息,发挥气候资源优势,因地制宜合理高效地配置水、土资源,使

农业综合效益达到最大。依靠国家的扶持政策,抓住大形势下的机遇,充分利用交通优势,实现农业产业化发展。

**WO(扭转型)战略:**加快土地流转,利用政府扶持政策,改善渠道等输水系统现状,提高水资源利用率;依靠信息化发展,加大技术、文化、政策宣传力度,提升农户的文化技术水平,激发其节水意识,充分调动农民种植积极性和自主性,合理高效的配置水、土资源,顺利实现节水型种植结构转型,达到生态效益、社会效益、经济效益的最优组合。

**ST(调整型)战略:**利用气候资源,交通等优势,瞄准发展方向,以丰富的历史经验为依托,降低采用新品种、新技术的风险,打造优势农业品牌,引导农业向现代化发展。

**WT(防御型)战略:**努力克服水资源及土地资源的劣势,加大服务宣传力度,调动农民积极性,使农村种植业得以持续的生存发展。

### 3 对策与建议

依据对大满灌区种植结构现状的调查与分析结果,并结合农户对种植结构调整时的心理行为特征,提出以下6项灌区发展节水型种植结构的相应对策。

#### 3.1 建立健全土地流转机制,推动农业产业化进程

土地面积是种植业取得规模效益的瓶颈因素,在选择调整措施方面,34.10%的农户支持向其他行业转移劳动力,土地向种田能手集中,32.26%的农户支持承包经营。建议(1)根据资源特点通过股份、承包、租赁等形式实现土地集约化、规模化发展,建立新的流转机制,加强管理经营,使土地结构更趋于合理化;向农村经营能手集中,充分发挥他们在资金、技术、管理等方面的优势及其对市场的驾驭能力,实现农业产业化经营。(2)改造中低产田,在满足口粮需求之余有足够的土地资源实现种植结构调整,促进规模化发展。(3)无力经营或者不愿经营土地的农户可通过转让土地的使用权获得收益,并将劳动力解放出来,转向农村的二、三产业,化解灌区内人地矛盾。(4)土地作为种植业的基础,大部分农户不情愿让出自己的“命根子”,针对此情况政府应加大引导力度,发展“订单农业”,建立以土地为主要生产资料,规模合理、功能健全,能够独立经营的生产基地,将农产品生产商品化、专业化,发展“一村一品”等种植经营模式,打出农产品品牌<sup>[15]</sup>。灌区内节水型种植结构调整工作要以科学合理的土地结构调整为重点。

#### 3.2 以销定产,紧抓市场

在调查中发现,市场销售对灌区内经济作物的发展影响较大,为实现种植结构顺利调整我们应做到:(1)完善农产品市场体系,打通市场信息渠道,引导农民了解并进入市场经济,在大范围内调整农产品的种植比例,保证所产出农产品的价格和市场需求,增加农民的收入。(2)以销定产,发展“合同农业”“订单农业”,减少种植业生产的盲目性,提高生产效益。(3)支持推动乡镇企业并为其供应农产品原料,发展农村合作经营组织,实现产销的合理衔接。

#### 3.3 加大农业支持力度,保证资金信贷制度

由问题矩阵可看出,对于传统作物的种植,农户的资金投入能力还尚且较足,但对于种植结构的调整,初期需要较大的资金投入,而部分作物因处于苗期或因未掌握好新作物的耕作技术而导致最初纯收入较低,为此政府应加大对种植业调整的财政支持和保护力度,建立和完善农业投融资体系,保证低息或无息等农村信贷制度的实施,对部分价格上涨幅度较大的农资实施价格补贴政策,确保农户对种植业结构调整的资金投入能力。

#### 3.4 重视农业种植技术,加大科技投入

针对农户对新品种、新技术的顾虑及自身农耕技术欠缺的不自信而导致的种植结构单一,我们应采取以下对策:(1)开展农村知识讲座对农户进行大范围的技术培训并加强其组织管理,灵活变换讲座开展的方式,加大实践指导工作力度,提高讲座推广率、转化率,使农户掌握更多新兴种植技术,促进新品种、新技术的推广应用。(2)加大“科技园”“示范村”创办力度,引入新特品种,让农民看到先进的科技发展实例,消除对新品种的顾虑,从心理上接受并采用。(3)加大科技投入,积极探索节水技术体系和适合本区的作物品种及种植经营模式,为节水型种植结构调整奠定理论基础。(4)对新品种实施技术服务,配备专门技术人员进行苗期培育、配方施肥、农药喷洒、灌溉制度等指导。

#### 3.5 加强政府引导,减少干预,顺利实施种植业结构转型

政府在农村种植业结构调整中处于主导地位,但这种主导不是利用行政命令去干预农民的农业经营自主权,而是在充分掌握农户需求、意愿、困难的基础上,采用引导、示范,建立健全各种涉农指导服务体系的方式来发挥的。政府应逐步消除农户的风险顾虑,保证种植业结构优化调整战略的有效实施。

### 3.6 改善灌溉工程,重视结构节水和意识节水,全面提升水资源效益

(1) 改善农田灌溉设施,推广普及新型节水灌溉措施技术,取代传统的低效大水漫灌法,减少作物灌水量,提高灌溉水利用率及土地利用效率,合理配置有限的水、土资源,在原有资源量基础上获得更高的综合效益。(2) 指导农户调节所辖灌区内所种植作物的时空分布结构,分散开各作物需水关键期,减轻灌溉供水压力,提高灌溉保证率。大力倡导抗旱品种的应用,压缩高耗水作物种植比例,从而达到节水目的。(3) 政府还应当加大节水型种植结构的宣传力度,运用水价的经济杠杆作用来激活农民的节水意识<sup>[14]</sup>,引起他们对生态环境的关注,进而了解并接受节水型种植结构调整对策。

## 4 结 论

运用参与式工具对大满灌区节水型种植结构调整的现状问题进行了定性定量的讨论,通过问题矩阵排序得到了现状关键问题,采用问题树分析得到了关键问题间因果关系,最后结合 SWOT 分析对内、外部现状进行清晰认识,提出了相应对策。表明了参与式工具在一定区域内进行现状调查、问题分析、策略提出时的合理性和有效性。

黑河流域大满灌区节水型种植结构调整主要存在土地结构不合理、经济作物销路差、资金投入能力不足、新品种新技术推广难、节水意识淡薄、政府指导不够到位等问题,可通过 WO 战略,建立改善土地流转机制、加强政府主导调控能力、提高灌溉水利用效率来解决。

综上所述,节水型种植结构调整要摸清农民心理状况,坚持以节水为中心,市场为导向,效益为目的,以社会投入为主体,以科技为依托,面向市场发挥优势,搞出特色,形成规模<sup>[16]</sup>,最终建立节水型种植结构调整体系,优化作物种植结构,合理配置水、土资源,实现农户利益与社会经济及生态环境的

双赢。

### 参 考 文 献:

- [1] 郭 志.黑河流域节水型高效农业分析[J].甘肃农业大学学报,1995,30(4):363—365.
- [2] 翟同贤.农业发展须量‘水’而行——黑河流域中游地区建设节水型社会问题研究[J].中国国情国力,2003,(2):35—39.
- [3] 张 志,朱清科,朱金兆,等.参与式农村评估(PRA)在流域景观格局研究中的应用——以晋西黄土区吉县蔡家川为例[J].中国水土保持科学,2005,3(1):25—31.
- [4] 李 勉,崔灵周,李占斌.参与性农村调查(PRA)的产生发展与应用[J].水土保持科技情报,2000,(3):18—20.
- [5] Goebel A. Process, Perception and Powernotes from Participatory Research in a Zimbabwean Resettlement Area[J]. Development and Change, 1998,29(2):277—305.
- [6] Mathew Kurian, T. Dietz, K. S. Murali. Rule Compliance in Participatory Watershed Management: Is it a Sufficient Guarantee of Sustainable Rural Livelihoods[J]. Conservation and Society, 2005,3(1):43—71.
- [7] 王学雄,周 琼.小流域参与式土地利用规划探讨[J].水土保持研究,2006,13(6):295—297.
- [8] 甄 霖.‘问题树分析法’——区域发展研究的有效分析方法[J].科研管理,2000,21(4):103—107.
- [9] 甘肃省年鉴编委会.甘肃年鉴 2007[M].北京:中国统计出版社,2007,137.
- [10] 虞 华.农资价格持续上涨的成因及出路[J].价格月刊,2005,(7):48.
- [11] Admin. 化肥价格上涨,农民无从应对[EB/OL]. <http://www.tkx.gov.cn/typenews.asp?id=155,2008-3-10/2009-5-8>
- [12] Sule Isin and Bulent Miran. Farmers' attitudes toward crop planting in turkey[J]. Journal of Applied Sciences, 2005,5(8):1489—1495.
- [13] 张莉琴,林万龙,辛 毅.我国农业国内支持政策中存在的问题及调整对策[J].中国农村经济,2003,(4):27—33.
- [14] 谢良生,罗茂雄,李吉跃,等.城市绿地节水灌溉的 SWOT 分析[J].2006,28(增刊1):107—110.
- [15] 邓振镛,张 强,韩水翔,等.甘肃省农业种植结构影响因素及调整原则探讨[J].干旱地区农业研究,2006,24(3):126—129.
- [16] 郑 芳,邵明丽.农业种植结构调整中存在的问题及对策研究——以驻马店市为例[J].安徽农业科学,2007,35(2):574—576.

(英文摘要下转第 180 页)

## Study on the effect of soil water potential on stem diameter variation of peach tree

HE Jun-qi<sup>1</sup>, WU Pu-te<sup>2</sup>, WANG You-ke<sup>2</sup>

(1. Institute of Water and Development of Chang'an University, Xi'an, Shaanxi 710054, China;

2. NERC for Water Saving Irrigation at Yangling, Yangling, Shaanxi 712100, China)

**Abstract:** This test is mainly to study the variation discipline of stem of peach tree in the condition of different soil water potentials. The test is designed in four treatments, which are  $-100 \sim -110$  kPa(A), control under natural condition(B),  $-10 \sim -20$  kPa(C) and  $-40 \sim -60$  kPa(D). Then analysis is made of the difference of the daily change of the stem of peach tree in each area in different seasons. The results indicate that the daily growth of the stem in dormant time is almost negative value. In the first period, the average of daily growth is between  $20 \sim 50$   $\mu\text{m}$ . In the second period, the average of daily growth is between  $30 \sim 70$   $\mu\text{m}$ . In the period of growth stopping, the average of daily growth is in alteration of positive and negative. At the same time, in each area the growth of the stem of peach tree in growing periodicity is significantly different and the subsequence is  $D > C > A > B$ . From the comprehensive analysis, in growth periodicity of peach tree, the soil water potential kept at  $-40 \sim -60$  kPa will be propitious to the growth of peach tree.

**Keywords:** peach tree; soil water potential; stem diameter variation

(上接第 160 页)

## Analysis and countermeasures on current water-saving planting structure in Daman irrigation district of Heihe River Basin

WANG Juan<sup>1</sup>, WU Pu-te<sup>1,2,3</sup>, WANG Yu-bao<sup>1,2</sup>, ZHAO Xi-ning<sup>1,2,3</sup>

(1. College of Water Resources and Architectural Engineering, Northwest A & F University, Yangling, Shaanxi 712100, China;

2. National Engineering Research Center for Water Saving Irrigation at Yangling, Yangling, Shaanxi 712100, China;

3. Institute of Soil and Water Conservation, Chinese Academy of Sciences and Ministry of Water Resources, Yangling, Shaanxi 712100, China)

**Abstract:** Using participatory means such as questionnaire survey, semi-structure interview and scene investigation, we investigated the present planting structure situation and related problems of Daman irrigation district in Heihe River Basin. Using participatory analysis tools as problem matrix, problem tree and SWOT, we analyzed the survey results. Based on these, we found the current planting problems in the irrigation district, which could be used for decision-making basis for future planting adjustment. According to the survey, six key problems were found, such as irrational land structure, poor sales of economic crops, large gap between supply and demand of capital investment, difficulty in promoting new varieties of plant and technology, weak force of government in guiding and supporting agriculture, and poor water-saving and eco-environment awareness among farmers. Then six countermeasures were put forward to solve these problems of crop planting in the irrigation district, including accelerating land circulation, strengthening intensive agriculture development, increasing rural credits, reinforcing general regulation and improving irrigation facilities, etc.

**Keywords:** Daman irrigation district; problem matrix; problem tree; SWOT analysis; water-saving planting structure adjustment