

# 安塞县商品型生态农业实施效果评价

王玉峰<sup>1</sup>, 王继军<sup>1,2</sup>, 普琼<sup>3</sup>

(1. 西北农林科技大学 林学院, 陕西 杨凌 712100; 2. 中国科学院 水利部 水土保持研究所, 陕西 杨凌 712100; 3. 西藏自治区农业技术推广服务中心, 西藏 拉萨 850000)

**摘要:**以统计年鉴数据和农户调查问卷数据为基础,运用已建立的评价指标体系和所确定的权重对陕西省安塞县及其南、中、北不同区位的商品型生态农业实施效果进行了评估。结果表明,10 a 余来,安塞县商品型生态农业建设经历了 3 个阶段:经济系统衰退生态系统平稳过渡阶段,经济系统复苏生态系统高速发展阶段和经济系统快速增长生态系统良性波动阶段。其发展状况由 1998—2001 年的“中等”等级演变到 2002—2009 年的“良好”等级,预计到 2015 年将达到“优异”等级,系统总体趋于协调发展状态。但该区局部也存在如草畜资源不足与林草资源闲置等问题,制约了安塞县商品型生态农业系统整体水平的提高。

**关键词:**商品型生态农业;实施效果;安塞县

文献标识码: A

文章编号: 1000-288X(2012)03-0256-06

中图分类号: S181

## Assessment of Implementation Effects of Ecological Agriculture with Commodity in An'sai County

WANG Yu-feng<sup>1</sup>, WANG Ji-jun<sup>1,2</sup>, PU Qiong<sup>3</sup>

(1. College of Forestry, Northwest A & F University, Yangling, Shaanxi 712100, China; 2. Institute of Soil and Water Conservation, Chinese Academy of Sciences and Ministry of Water Resources, Yangling, Shaanxi 712100, China; 3. Tibet Autonomous Region Agricultural Technology Extension and Service Center, Lhasa, Tibet Region 85000, China)

**Abstract:** Referring to the data of statistical yearbooks and peasant household questionnaires, the effects of ecological agriculture with commodity (EAC) implemented in southern, central, northern An'sai County were evaluated by using the evaluating indicator system and the weights. Results showed that in last 10 years, the EAC in An'sai County experienced 3 stages: economic system recession and ecosystem smooth transition stage, economic system recovery and ecosystem rapid development stage, and economic system quick growth and ecosystem sound wave stage. The EAC development state was in the “fair” grade in 1998—2001, which evolved into the “good” grade in 2002—2009 and is expected to achieve the “superior” grade by 2015. During this process, the EAC system tended to be a coordinated development state, but there were also some uncoordinated problems in parts, such as resource-shortage in livestock husbandry and resource-waste in vegetation, which constrains the EAC advancement in An'sai County.

**Keywords:** ecological agriculture with commodity; implementation effect; An'sai County

商品型生态农业在黄土高原的实施效果明显,而退耕工程的实施对商品型生态农业产生了较大影响,明确其实施效果并对其进行定量化评判,对于制定区域农业生态经济发展及稳固退耕成果方案具有重要的意义。

目前人们已对商品型生态农业相关问题进行了研究,比如黄土高原商品型生态农业的建设阶段和发展模式类型<sup>[1-3]</sup>,黄土丘陵区商品型生态农业系统耦

合过程<sup>[4]</sup>,商品型生态农业发展的驱动力,流域商品型生态农业建设模式<sup>[5]</sup>,安塞县商品型生态农业系统耦合关系<sup>[6]</sup>等,基本搞清楚了商品型生态农业的内容和构成,为本研究奠定了基础,但由于其所依据的背景和所要解决的具体问题不同,尚未对商品型生态农业实施效果进行评估。

基于以上背景,本文以陕西省安塞县为对象,借鉴已有研究理论和模型,试图依据时间序列数据和农

收稿日期:2011-07-11

修回日期:2011-09-14

资助项目:“十二五”国家科技支撑计划项目“黄土高原水土保持与高效农业关键技术集成与示范”(2011BAD31B05);国家自然科学基金项目“黄土丘陵区退耕区域农业生态经济系统耦合过程及其模式研究”(40771082)

作者简介:王玉峰(1979—),男(汉族),山东省济宁市人,硕士研究生,研究方向为农业生态。E-mail:wyf\_0708@163.com。

通信作者:王继军(1964—),男(汉族),陕西省渭南市人,研究员,研究方向为生态经济。E-mail:jjwang@ms.iswc.ac.cn。

户调查数据,分别对县域尺度和南、中、北不同区位的商品型生态农业系统实施效果进行评价,判定其商品型生态农业系统演变过程及实施效果,揭示其发展优势及存在问题,进而为区域生态建设和农业政策的制定提供参考。

## 1 研究区域概况及数据来源

### 1.1 研究区域概况

安塞县位于东经  $108^{\circ}51'44''$ — $109^{\circ}26'18''$ ,北纬  $36^{\circ}30'45''$ — $37^{\circ}19'31''$ ,地处黄土高原腹地,属于鄂尔多斯地台的一部分,地势由西北、西南向中东部倾斜,海拔  $1\ 012\sim 1\ 731\text{ m}$ ,地貌沟壑纵横,地形支离破碎,植被由森林草原地带向风沙草原地带过渡。该县属于中温带大陆性半干旱季风气候,四季长短不等,干湿分明,太阳年总辐射量  $492.90\text{ kJ}/\text{km}^2$ ,日照数  $2\ 397.30\text{ h}$ ,年平均气温  $8.80\text{ }^{\circ}\text{C}$ ,极端最高气温  $36.80\text{ }^{\circ}\text{C}$ ,极端最低气温  $-23.60\text{ }^{\circ}\text{C}$ 。全县南北直线距离为  $92\text{ km}$ ,东西直线距离为  $36\text{ km}$ ,土地总面积为  $2\ 950\text{ km}^2$ ,2009年林草覆盖率为  $38.10\%$ ,耕地面积  $6.50\times 10^4\text{ hm}^2$ 。水土流失面积  $2\ 832\text{ km}^2$ ,占全县总面积的  $96\%$ 。年均降雨量为  $505.3\text{ mm}$ ,主要集中在6—9月。农作物主产谷子、糜子、豆类、荞麦、玉米、高粱等,特别以“安塞小米”驰名陕北,经济作物有蔬菜、瓜类、烤烟、油料类和药材等,经济树种主要有苹果、核桃、葡萄、山楂、桃、梨、杏、李等。旱灾、涝灾、冰雹、霜冻、大风等<sup>[7-9]</sup>为主要自然灾害。

安塞县南中北地域差别明显,南部海拔略高,平均为  $1\ 385\text{ m}$ ,气温居中,年平均气温  $8.30\text{ }^{\circ}\text{C}$ , $\geq 0\text{ }^{\circ}\text{C}$ 年积温  $3\ 692.90\text{ }^{\circ}\text{C}$ , $\geq 10\text{ }^{\circ}\text{C}$ 年积温  $3\ 139.60\text{ }^{\circ}\text{C}$ ,降雨量偏多,平均  $587.70\text{ mm}$ ,无霜期中等,  $150\text{ d}$ ,分布有大量天然林、次生林,作物多为二年三熟。土壤肥沃,水果、蔬菜产量高、品质好。安塞中部海拔最低,平均为  $1\ 020\text{ m}$ ,气温最高,平均  $8.80\text{ }^{\circ}\text{C}$ , $\geq 0\text{ }^{\circ}\text{C}$ 年积温  $3\ 733.10\text{ }^{\circ}\text{C}$ , $\geq 10\text{ }^{\circ}\text{C}$ 年积温  $3\ 170.30\text{ }^{\circ}\text{C}$ ,降雨量  $531.30\text{ mm}$ ,无霜期长,  $157\text{ d}$ ,植被由乔木向灌木和草原过渡,川台地较多,水资源丰富,农作物产量高,是粮食高产稳产区,交通便利,基础设施完备,经济条件最好。北部海拔最高,平均为  $1\ 531\text{ m}$ ,温度偏低,平均气温  $8\text{ }^{\circ}\text{C}$ , $\geq 0\text{ }^{\circ}\text{C}$ 年积温  $3\ 475.80\text{ }^{\circ}\text{C}$ , $\geq 10\text{ }^{\circ}\text{C}$ 年积温  $3\ 000.10\text{ }^{\circ}\text{C}$ ,降雨量少,只有  $425\text{ mm}$ ,无霜期短,  $148\text{ d}$ ,植被主要是草地和灌木,天然草场面积大,光照充足,昼夜温差大,农作物为一年一熟。安塞全县总人口2009年为  $17.69\text{ 万人}$ ,其中农业人口  $13.29\text{ 万人}$ ,农民人均纯收入  $4\ 646\text{ 元}$ <sup>[7-9]</sup>。

### 1.2 数据来源

研究数据资料来源于1998—2009年《安塞县统计年鉴》及安塞县统计局、国土资源局、农业局的调研与2010年7月的农户调查问卷。其中,为了便于对安塞县南、中、北不同区位的商品型生态农业实施效果进行对比研究,依据地理位置选取西河口、砖窑湾、高桥和楼坪4乡(镇)为南部研究区,建华、王尧、招安和沿河湾4乡(镇)为中部研究区,镰刀湾、王家湾、化子坪和坪桥4乡(镇)为北部研究区,对各区进行农户调查,涉及到12个乡(镇)中的43个行政(自然)村,共获得调查问卷437份,从中选取南、中、北各100份有效问卷。

## 2 评价指标体系与数据处理方法

### 2.1 评价指标体系及权重

以安塞县10a余来农业生态经济系统的演变过程为基础,运用熵值法与专家咨询权重法确定了各指标权重,形成了表1的商品型生态农业实施效果评价指标体系及权重<sup>[10]</sup>。本文应用表1对安塞县商品型生态农业实施效果进行评判,同时进一步验证这一指标体系。

### 2.2 数据处理

借鉴标度评价研究成果<sup>[11-17]</sup>,并参考以下标准:(1)国家、行业和地方规定的标准以及国际标准,如参考陕西省标准和国家标准确定的农民人均粮食占有量阈值;农民人均纯收入和林草覆盖率标度参考1991年国家制定的农村小康标准;城镇化率标度参考十六大报告中的全面建设小康社会的基本标准;农村劳动力比重标度参考陕西省的标准等。(2)黄土丘陵区的环境背景值或本底值,如人口密度最大值参考米脂县,最小值参考吴旗县;年降水量最小值参考河西走廊一带等。(3)类比标准。(4)科学研究已判定的生态经济效应值,如流域农业产业链与资源量相关度标度的确定。结合研究区具体情况,综合多位专家意见,最终确定了安塞县商品型生态农业评价体系中每个指标的标度范围(表2),进而可以得到1998—2009年和南、中、北、县域不同区位的各指标原始数据在表2标度范围基础上的得分(表3)。

## 3 安塞县商品型生态农业实施效果评价

### 3.1 效果评价

按照表3中指标得分结合各指标的权重得到各指标综合得分值(表4),由表4可以汇总出不同年份不同区域状态层和目标层之值(表5)。同时,根据状

态层和目标层得分值得到 1998—2009 年安塞县商品型生态农业生态系统和经济系统指数曲线(图 1)和 1998—2009 年安塞县商品型生态农业系统指数曲线和拟合曲线(图 2)。

表 1 安塞县商品型生态农业实施效果评价指标体系及权重

目标层	状态层(权重)	准则层(权重)	指标层(权重)	
商品型生态农业系统	生态系统(0.500 0)	生态环境(0.425 0)	年降雨量 $x_1$ (0.205 0)	
			人口密度 $x_2$ (0.345 0)	
			林草覆盖率 $x_3$ (0.280 0)	
		农业资源(0.575 0)	耕地可灌溉面积率 $x_4$ (0.170 0)	
			农林牧土地利用结构 $x_5$ (0.310 0)	
			人均耕地面积 $x_6$ (0.360 0)	
	经济系统(0.500 0)	产业态势(0.490 0)	果园用地比重 $x_7$ (0.330 0)	
			农业劳动力比重 $x_8$ (0.165 0)	
			农产品加工(贮藏)率 $x_9$ (0.265 0)	
		经济效益(0.510 0)	流域农业产业链与资源量相关度 $x_{10}$ (0.360 0)	
			工副业贡献率 $x_{11}$ (0.210 0)	
			城镇化率 $x_{12}$ (0.120 0)	
				农产品商品率 $x_{13}$ (0.260 0)
				农民人均纯收入 $x_{14}$ (0.320 0)
				农民人均粮食占有量 $x_{15}$ (0.160 0)
				农业产投比 $x_{16}$ (0.140 0)

表 2 安塞县商品型生态农业评价体系指标标度范围

标度	1	2	3	4	5	6	7	8	9
$x_1$	$\leq 200$	(200,300]	(300,400]	(400,500]	(500,600]	(600,700]	(700,800]	(800,900]	$> 990$
$x_2$	$\geq 200$	[160,200)	[120,160)	[100,120)	[80,100)	[70,80)	[60,70)	[50,60)	$< 50$
$x_3$	$\leq 5$	(5,15]	(15,25]	(25,35]	(35,45]	(45,50]	(50,60]	(60,70]	$> 70$
$x_4$	$\leq 1$	(1,2]	(2,3]	(3,4]	(4,5]	(5,6]	(6,7]	(7,8]	$> 8$
$x_5$	$\geq 1:1$	[1:1.5,1:1)	[1:2,1:1.5)	[1:3,1:2)	[1:3.5,1:3)	[1:4,1:3.5)	[1:4.5,1:4)	[1:5,1:4.5)	$< 1:5$
$x_6$	$\leq 0.1$	(0.1,0.2]	(0.2,0.3]	(0.3,0.4]	(0.4,0.5]	(0.5,0.6]	(0.6,0.7]	(0.7,0.8]	$> 0.8$
$x_7$	$\leq 10$	(10,15]	(15,20]	(20,25]	(25,30]	(30,35]	(35,40]	(40,50]	$> 50$
$x_8$	$\leq 10$	(10,20]	(20,25]	(25,30]	(30,35]	(35,40]	(40,45]	(45,50]	$> 50$
$x_9$	$\leq 20$	(20,25]	(25,35]	(35,45]	(45,55]	(55,65]	(65,75]	(75,85]	$> 85$
$x_{10}$	广种 垦荒	广种	单一 种粮	农果牧 萌芽	农果发展, 林牧萌芽	主导产 业培育	相关产 业形成	产业间形成有 机统一关系	生态经济社会 系统良性循环
$x_{11}$	$\leq 10$	(10,20]	(20,30]	(30,40]	(40,50]	(50,60]	(60,70]	(70,80]	$> 80$
$x_{12}$	$\leq 10$	(10,15]	(15,20]	(20,25]	(25,30]	(30,35]	(35,45]	(45,50]	$> 50$
$x_{13}$	$\leq 20$	(20,25]	(25,35]	(35,45]	(45,55]	(55,65]	(65,75]	(75,85]	$> 85$
$x_{14}$	$\leq 500$	(500,800]	(800,1 000]	(1 000,1 500]	(1 500,2 500]	(2 500,3 500]	(3 500,4 500]	(4 500,5 500]	$> 5 500$
$x_{15}$	$\leq 100$	(100,150]	(150,200]	(200,250]	(250,300]	(300,350]	(350,400]	(400,450]	$> 450$
$x_{16}$	$\leq 0.5$	(0.5,1]	(1,1.5]	(1.5,2]	(2,2.5]	(2.5,3]	(3,3.5]	(3.5,4]	$> 4.5$

注:(1) 标度  $x_1-x_{16}$  与表 1 中的定义相同;(2) 1,2,3,4,5,6,7,8,9 为指标标度范围序号。下同。

图 1,图 2 为 1998—2009 年安塞县商品型生态农业系统功能指数的变化曲线。由图 1—2 可以看出,1998—2009 年安塞县商品型生态农业系统及其 2 个子系统——农业生态系统和农业经济系统的发展过程及其阶段特征。1998—2009 年安塞县商品型生态农业发展呈 3 个阶段。(1) 经济系统衰退生态系统平

稳过渡阶段(1998—2001 年),其生态系统功能指数低于经济系统功能指数;(2) 经济系统复苏生态系统高速发展阶段(2002—2005 年),其生态系统功能指数超过经济系统功能指数;(3) 经济系统快速增长生态系统良性波动阶段(2006—2009 年),其经济系统功能指数超过生态系统功能指数。

表 3 安塞县商品型生态农业评价体系指标得分

项目	$x_1$	$x_2$	$x_3$	$x_4$	$x_5$	$x_6$	$x_7$	$x_8$	$x_9$	$x_{10}$	$x_{11}$	$x_{12}$	$x_{13}$	$x_{14}$	$x_{15}$	$x_{16}$
1998 年	5	8	2	2	1	8	3	5	7	5	6	2	3	5	9	5
1999 年	2	8	3	3	2	7	3	5	7	4	7	3	4	5	8	5
2000 年	3	8	3	3	3	7	2	5	6	4	7	3	5	5	8	5
2001 年	5	8	3	3	3	7	2	4	4	4	8	3	6	5	8	5
2002 年	5	8	3	4	4	6	5	4	3	5	7	3	5	5	8	5
2003 年	5	8	4	4	4	6	6	5	3	5	8	4	6	5	8	5
2004 年	5	8	4	5	5	6	6	4	2	6	7	4	6	5	9	5
2005 年	5	8	4	5	6	5	7	4	1	6	8	4	7	5	9	5
2006 年	5	8	4	5	7	5	6	4	2	7	9	4	7	6	9	5
2007 年	5	8	4	5	7	5	6	4	3	7	9	4	7	6	9	5
2008 年	4	8	4	6	7	5	6	5	3	7	9	4	8	7	8	6
2009 年	5	8	5	5	7	5	5	7	3	7	9	4	8	7	9	6
南	5	9	7	3	7	7	4	6	1	6	4	2	5	9	9	8
中	5	5	8	8	6	5	6	7	1	7	5	9	5	9	8	9
北	4	9	8	2	6	6	4	8	1	7	5	7	3	9	9	9
县域整体	5	8	8	5	7	5	5	7	1	6	5	6	4	9	9	9

表 4 安塞县商品型生态农业评价体系指标综合得分值

项目	$x_1$	$x_2$	$x_3$	$x_4$	$x_5$	$x_6$	$x_7$	$x_8$	$x_9$	$x_{10}$	$x_{11}$	$x_{12}$	$x_{13}$	$x_{14}$	$x_{15}$	$x_{16}$	合计
1998 年	0.217	0.586	0.119	0.072	0.089	0.828	0.284	0.202	0.454	0.441	0.308	0.058	0.198	0.408	0.367	0.178	4.815
1999 年	0.087	0.586	0.178	0.108	0.178	0.724	0.284	0.202	0.454	0.352	0.360	0.088	0.265	0.408	0.326	0.178	4.783
2000 年	0.130	0.586	0.178	0.108	0.267	0.724	0.189	0.202	0.389	0.352	0.360	0.088	0.331	0.408	0.326	0.178	4.822
2001 年	0.217	0.586	0.178	0.108	0.267	0.724	0.189	0.161	0.259	0.352	0.411	0.088	0.397	0.408	0.326	0.178	4.857
2002 年	0.217	0.586	0.178	0.144	0.356	0.621	0.474	0.161	0.194	0.441	0.360	0.088	0.331	0.408	0.326	0.178	5.069
2003 年	0.217	0.586	0.238	0.144	0.356	0.621	0.569	0.202	0.194	0.441	0.411	0.117	0.397	0.408	0.326	0.178	5.411
2004 年	0.217	0.586	0.238	0.180	0.445	0.621	0.569	0.161	0.129	0.529	0.360	0.117	0.397	0.408	0.367	0.1785	5.508
2005 年	0.217	0.586	0.238	0.180	0.534	0.517	0.664	0.161	0.064	0.529	0.411	0.117	0.464	0.408	0.367	0.178	5.642
2006 年	0.217	0.586	0.238	0.180	0.623	0.517	0.569	0.161	0.129	0.617	0.463	0.117	0.464	0.489	0.3672	0.178	5.922
2007 年	0.217	0.586	0.238	0.180	0.623	0.517	0.569	0.161	0.194	0.617	0.463	0.117	0.464	0.489	0.367	0.178	5.987
2008 年	0.174	0.586	0.238	0.216	0.623	0.517	0.569	0.202	0.194	0.617	0.463	0.117	0.530	0.571	0.326	0.214	6.163
2009 年	0.217	0.586	0.297	0.180	0.623	0.517	0.474	0.282	0.194	0.617	0.463	0.117	0.530	0.571	0.367	0.214	6.256
南	0.217	0.659	0.416	0.108	0.623	0.724	0.379	0.242	0.064	0.529	0.205	0.058	0.331	0.734	0.367	0.285	5.950
中	0.217	0.366	0.476	0.289	0.534	0.517	0.569	0.282	0.064	0.617	0.257	0.264	0.331	0.734	0.326	0.321	6.171
北	0.174	0.659	0.476	0.072	0.534	0.621	0.379	0.323	0.064	0.617	0.257	0.205	0.198	0.734	0.367	0.321	6.008
县域整体	0.217	0.586	0.476	0.180	0.623	0.517	0.474	0.282	0.064	0.529	0.257	0.176	0.265	0.734	0.367	0.321	6.075

表 5 安塞县商品型生态农业评价体系各系统综合得分值

项目	生态系统	经济系统	商品型生态农业系统
1998 年	2.197	2.617	4.815
1999 年	2.147	2.635	4.783
2000 年	2.185	2.637	4.822
2001 年	2.272	2.584	4.857
2002 年	2.579	2.490	5.069
2003 年	2.733	2.677	5.411
2004 年	2.858	2.650	5.508
2005 年	2.939	2.702	5.642
2006 年	2.933	2.989	5.922
2007 年	2.933	3.053	5.987
2008 年	2.926	3.237	6.163
2009 年	2.898	3.358	6.256
南	3.130	2.819	5.950
中	2.970	3.200	6.171
北	2.917	3.090	6.008
县域整体	3.076	2.998	6.075

1999 年以前,由于农业经济系统的发展长期依赖于对生态系统的掠夺式开发利用,安塞县农业经济系统陷入“越垦越穷,越穷越垦”的恶性循环,其农业经济系统不断衰退,农业生态系统严重失衡。1999—2001 年,随着退耕政策的贯彻落实,生态环境恶化趋势得到遏制,生态系统开始缓慢恢复;同时,由于实施退耕还林还草,封山育林工程,坡耕地面积大量减少,养殖业规模明显缩小,以传统的种植业和养殖业为支柱产业的安塞县农业经济系统出现下滑趋势,因此,这期间经济系统功能指数高于生态系统功能指数(图 1)。2002—2005 年,在国家政策的约束及退耕补贴按时足额发放的激励下,退耕区农民积极配合退耕还林(还草)工程的实施,参与生态环境的保护。该阶段退耕还林还草工程取得显著效果,生态系

统指数上升速度最快;与此同时,安塞县逐步培植新的农业产业如棚栽业、果业等,其商品型生态农业得到快速发展,经济系统开始复苏。这一阶段经济系统功能指数低于生态系统功能指数。2006—2009年,安塞县继续推进退耕还林还草工程,其生态系统恢复到一定高度以后逐渐趋于稳定,确立了棚栽业、林果业和草畜业为农村经济支柱产业,其商品型生态农业系统的生态经济效益得到进一步体现。此阶段,经济系统标度值快速增长,生态系统标度值在较高层次小幅波动,初步形成了生态经济系统良性互动机制(图1)。

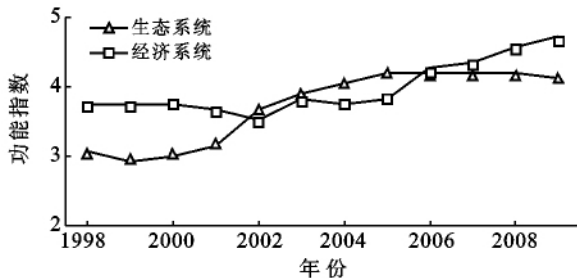


图 1 1998—2009 年安塞县商品型生态农业生态系统和经济系统指数曲线

由图 2 可以看出,安塞县商品型生态农业系统指数曲线呈上升趋势,表明随着退耕还林还草工程的贯彻落实,加速了安塞县商品型生态农业系统的发展,同时,安塞县商品型生态农业的发展也为稳固退耕成果创造了条件。农业支柱产业的形成不仅增加了农民的收入,而且为农村生态环境的改善起到了积极作用。从拟合曲线的趋向可以看出,在当前政策措施下,安塞县商品型生态农业系统朝着更加协调的方向快速发展。

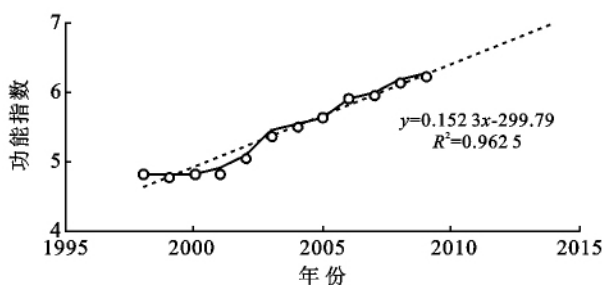


图 2 1998—2009 年安塞县商品型生态农业系统指数曲线及拟合曲线

### 3.2 商品型生态农业实施效果判定

借鉴已有研究成果<sup>[12,14]</sup>,结合相关专家意见,将安塞县商品型生态农业实施效果的评价数值换算成评价数值应属等级(表 6)。

表 6 商品型生态农业建设评价等级标准

等级	优	良	中	差
评价得分	9—7	7—5	5—3	3—0

在县域尺度上,安塞县商品型生态农业系统 1998—2001 年处于“中等”状态,2002—2009 年处于“良好”状态(表 5—6)。1998—2001 年安塞县商品型生态农业处于退耕初期,生态系统和经济系统均处于较低水平,且生态系统功能指数低于经济系统功能指数(图 1,表 5)。这期间生态系统和经济系统均出现小幅下降态势,安塞县商品型生态农业系统处于“中等”状态。这一阶段前期,由于农民仍采用传统方式耕作,对生态环境造成严重破坏,生态系统呈下滑态势,退耕实施以后,生态环境得到保护和修复,生态系统得到缓慢发展。同时,由于退耕政策的贯彻落实,坡耕地不断减少,林草资源未得到充分、有效利用,养殖数量锐减,草畜产业萎缩,高效林果、种植业等相关产业尚未形成规模,使经济系统下降态势未得到有效抑制。2002 年以后,随着退耕还林还草工程实施的不断深入和政府对农业扶持力度加大,林果业、棚栽业不断壮大,商品型生态农业系统评价等级逐步上升,从“中等”状态过渡到“良好”状态,其综合指数平均值 2002—2005 年较 1998—2001 年增加 12.20%,2006—2009 年分别较 1998—2001 年和 2002—2005 年增加 26.26% 和 12.47%。2002—2005 年,生态系统发展的速度,很快超过了经济系统(图 1,表 5),随着生态环境的好转,经济系统逐渐复苏,到 2006—2009 年阶段,经济系统发展水平超过生态系统,即良好的生态环境已促使区域农业经济发展(图 1,表 5)。此外,从时间序列上看,近几年安塞县商品型生态农业系统总体上呈逐年升高态势(图 2)。按当前系统的发展水平,可以预见 2015 年安塞县商品型生态农业系统即可过渡到更高层次,达到“优异”等级。

农户尺度上,2009 年安塞县南、中、北和县域整体商品型生态农业系统均处于“良好”状态(表 5—6),但不同区位发展水平存在一定差异。中部发展水平最高,其次是县域整体水平,而北部与南部较低。经过几十年的水土流失综合治理和商品型生态农业建设,全县整体生态环境得到明显改善,但由于区位不同以及各地区受外部扶持力度的不同,安塞县南、中、北农业发展模式存在差异,即虽然安塞县南、中、北及整个县域范围 2009 年均处于“良好”状态,但其各自发展水平存在差异。南部降雨量最多,且有大量天然次生林,气候条件最好,但距离县城较远,交通不便,影响了农村经济的发展,商品型生态农业实施效果在整个县域范围内最差。中部地区降雨量、植被覆盖等气候条件较好,距离县城较近,交通便利,基础设施完善,受县域经济辐射较大,而且得到外部大量资金的投入,因此,退耕成果最为显著,商品型生态农业在整个

县域范围内也最好。北部地区气候条件最差,生态环境恶化,经济发展缓慢,政府对其扶持力度大,经济基础较好。早在1988年,陕西省财政厅、延安地区老区办、安塞县委、安塞县政府已把北四乡作为经济开发试验区,进行植树种草,营造经济林、发展草畜业。因而,北部地区商品型生态农业系统指数为6.008,高于南部地区(表5)。从农户尺度上来看,安塞县整体商品型生态农业系统指数处于中部和北部之间,明显高于南部和北部地区商品型生态农业系统指数。所以,南部和北部地区商品型生态农业发展水平低于整体平均水平,影响了全县商品型生态农业发展的整体水平。

#### 4 结论

安塞县商品型生态农业系统因退耕还林(草)工程的实施而改变了原来的演变轨迹,退耕以后农业生态系统退化态势得到遏制,农业经济系统下降态势得到扭转,商品型生态农业实施效果显著。

(1) 10 a 余来,安塞县商品型生态农业建设经历了3个阶段:经济系统衰退生态系统平稳过渡阶段(1998—2009年),经济系统复苏生态系统高速发展阶段(2002—2005年),经济系统快速增长生态系统良性波动阶段(2006—2009年)。

(2) 商品型生态农业生态功能和经济效益均有明显提高,而且二者发展逐渐趋于协调。其发展状况由1998—2001年的“中等”等级过渡到2002—2009年的“良好”等级,预计2015年将达到“优异”等级。

(3) 安塞县南、中、北商品型生态农业系统发展水平存在差异,但均处于“良好”状态,符合当地农业发展状况。

(4) 安塞县商品型生态农业系统总体呈现互动发展状态,但局部存在相悖问题,如草畜业资源不足与林草资源闲置、农产品市场需求不足与农村农产品滞销等,从而制约了安塞县商品型生态农业系统整体水平的提高。

(5) 统计年鉴数据和农村调查数据所得结果存在一点差异,导致其差异的原因应是下一步需要探讨的问题。

#### [参 考 文 献]

- [1] 王继军. 黄土高原商品型生态农业初探[J]. 水土保持通报, 1994, 14(4): 48-51.
- [2] 王继军, 谢永生, 卢宗凡, 等. 退耕还林还草下生态农业发展模式初探[J]. 水土保持学报, 2004, 18(1): 134-137.
- [3] 王继军, 权松安, 谢永生, 等. 流域生态经济系统建设模式研究[J]. 区域经济, 2005(10): 136-140.
- [4] 李慧. 黄土丘陵区商品型生态农业系统耦合过程研究[D]. 陕西 杨凌: 西北农林科技大学, 2010.
- [5] 牛艳丽. 纸坊沟流域商品型生态农业发展模式研究[D]. 陕西 杨凌: 西北农林科技大学, 2010.
- [6] 李奇睿. 安塞县商品型生态农业系统耦合关系研究[D]. 陕西 杨凌: 西北农林科技大学, 2011.
- [7] 安塞县统计局. 安塞统计年鉴[M]. 陕西 安塞: 陕西安塞县人民政府出版, 1998-2010.
- [8] 张小燕, 杨改河, 陈宏. 陕西安塞县农业地域资源优势及开发[J]. 西北农林科技大学学报, 2002, 30(6): 25-29.
- [9] 安塞县地方志编纂委员会. 安塞县志[M]. 西安: 陕西人民出版社, 1993: 62-79.
- [10] 王玉峰, 王继军, 高亮, 等. 安塞县商品型生态农业建设效果评价指标体系初探[J]. 水土保持研究, 2011, 18(6): 146-150.
- [11] 李芬, 王继军. 黄土丘陵区纸坊沟流域近70年农业生态安全评价[J]. 生态学报, 2008, 28(5): 2380-2388.
- [12] 王继军, 郑科, 郑世清, 等. 中尺度生态农业建设效益评价指标体系研究[J]. 水土保持通报, 2000, 7(3): 243-247.
- [13] 罗俊, 王克林, 陈洪松. 西南喀斯特区域农业生态系统评价研究: 以广西河池地区为例[J]. 中国生态农业学报, 2007, 15(3): 165-168.
- [14] 鲍广宇, 连向磊, 何明, 等. 基于新型语言评估标度的二元语义改进模型[J]. 控制与决策, 2010, 25(5): 780-784.
- [15] 李祚泳. 基于指数标度法的大气污染物标准浓度限值[J]. 中国环境科学, 1994, 14(3): 196-199.
- [16] 吕跃进, 张维. 指数标度在AHP标度系统中的重要作用[J]. 系统工程学报, 2003, 18(5): 452-456.
- [17] 郭亚军, 张发明, 易平涛. 标度选择对综合评价结果的影响及合理性分析[J]. 系统工程与电子技术, 2008, 30(7): 1277-1280.