

“退耕还林工程”实施后安塞县商品型 生态农业建设成效

李奇睿¹, 王继军^{1,2}

(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)

摘要: 以安塞县为例, 分析了该县商品型生态农业的建设成效, 探讨了商品型生态农业建设对区域农业生态经济系统演替过程产生的影响。结果表明: 在退耕还林还草工程实施的背景下, 安塞县商品型生态农业建设取得了明显的生态、经济和社会效益; 2007 年与 1999 年相比, 全县林草覆盖率提高了 12.6%, 水土流失治理程度提高了 14%; 高效设施农业已成为安塞县主干道周围农业生产的主要模式, 其产值占农林牧渔总产值的 72%; 农民人均纯收入较 1999 年增长了 83.51%, 其中工副业、种植业和果业收入占农民总收入的 77.28%; 农业生产稳定指数同比提高了 51.61%, 粮食稳定性指数同比增加了 17.07%, 二、三产业发展稳定性指数同比下降了 77.91%。

关键词: 退耕还林工程; 商品型生态农业; 发展模式; 成效; 安塞县

中图分类号: Q14; S181; X24 文献标识码: A 文章编号: 1000-7601(2011)01-0270-07

近年来, 为适应市场经济与生态改良的双重需求, 有关学者提出了商品型生态农业概念, 即以商品输出为主要生产经营目的, 寓生态系统于经济系统之中, 通过农业商品生产对环境的需求, 促使人们自觉地改善农业生态环境和经济社会环境, 达到农业生态经济系统的良性循环, 形成农业产业化生产经营循环系统^[1]。商品型生态农业把生态系统的改良措施作为农业商品的生产条件, 因而可以提高农民改良生态环境的积极性, 同时由于商品生产是建立在生态系统与经济系统协调发展的基础之上, 可以实现资源与产业的协调发展^[2]。

安塞县利用退耕还林还草工程所提供的机遇, 通过建设商品型生态农业, 改善了农业生态环境, 提高了农民收入, 2007 年全县林草覆盖率为 30.6%, 粮食单产 2 243 kg/hm², 农民人均纯收入 2 760 元; 农业生态经济系统的演变轨迹发生了较大变化, 并产生了新的特征。因此, 分析退耕还林还草工程实施后安塞县商品型生态农业的发展态势, 对安塞县制定农业生态经济优化耦合方案, 实现生态经济可持续发展具有重要意义。

1 研究区域概况与资料来源

1.1 研究区域概况

安塞县地处黄土高原腹地, 土地面积 2 950.36

km², 属典型的梁峁状丘陵沟壑区, 地貌类型主要为黄土梁间、梁峁状黄土丘陵和沟谷阶地^[3], 地形支离破碎, 丘陵起伏, 沟壑纵横, 沟壑平均密度约为 4.33 km/km²。平均气温 8.9℃, 降水量北少南多, 主要集中在夏季, 年平均降水量 505.3 mm。境内植被较差, 天然植被破坏殆尽, 南部分布有少量天然次生林^[4,5]。水土流失面积 2 832 km², 占全县总面积的 96%^[6], 土壤侵蚀模数高达 12 000 t/(km²·a), 多年平均输沙量 2 388 万 t, 年平均输沙模数达 8 373 t/km²^[7], 是黄河中游水土流失极为严重的地区之一, 也是西北典型的生态环境脆弱区^[6]。

按统计资料, 安塞县下辖 14 个乡镇, 211 个行政村, 1 018 个村民小组^[8]。2007 年总人口为 16.62 万人, 其中农业人口 14.58 万人。2007 年安塞县生产总值达 64.31 亿元, 一、二、三产业比重分别为 5.1%、87.9% 和 7.0%。农村经济以大农业为主, 2007 年农业总产值为 53 554 万元, 其中种植业 42 308 万元、林业 2 375 万元、牧业 6 994 万元、渔业 77 万元、农村牧渔服务业产值 1 800 万元, 占农业增加值的比重分别为 79.0%、4.4%、13.1%、0.1% 和 3.4%。

1.2 资料来源

资料来源于 1997~2007 年的《安塞县统计年鉴》^①、《安塞县政府工作报告》^② 和农户调查所获取

收稿日期: 2010-05-04

基金项目: “十一五” 国家科技支撑计划项目“黄土高原水土流失综合治理技术研究”(2006BAD09B10); 中科院重大项目“陕西长武耕地保育与持续高效现代农业试点工程”(KSCX-YW-09-07); 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: 李奇睿(1986-), 男, 山东济南人, 硕士研究生, 研究方向为流域生态学。E-mail: leelee8612@gmail.com。

通讯作者: 王继军, 男, 陕西渭南人, 研究员, 研究方向为生态经济。E-mail: jjwang@ms.iswc.ac.cn。

①安塞县统计局. 安塞县统计年鉴. 1997~2007.

②安塞县人民政府. 安塞县政府工作报告. 1997~2007.

的数据。

2 安塞县商品型生态农业建设效果

2.1 商品型生态农业发展状况

退耕还林还草工程实施以来,商品型生态农业得以产生和发展。目前,已形成 3 种模式类型^[2,9]:

“农一副”型 主要位于城镇或主干道周边的区域,利用其区位优势,发挥交通便利、信息发达的作用,开发川地生产潜力,即以种植大棚蔬菜、瓜类及良种经济作物为中心,发展高效设施农业或工、商为主的多种经营,并结合以劳务输出等为补充的加工业、商业、餐饮业和服务业^[9],生产满足城镇需求的农副产品。

“果一农,草一牧”型 距城镇或主干道较远,区位优势不明显,农用地类型多为梯田和山坡地的区域,集约化经营梯田生产优质农特产品如苹果、核桃、葡萄、红枣等,山坡地退耕还林还草,充分利用退耕林草资源发展养殖业和林果业,如饲养猪、鸡,栽种仁用杏等。

“林、草一牧一农”型 在远离城镇或主干道,没有区位优势甚至处于区位优势,农用地类型以梯田和山坡地为主或全部为山坡地的区域(此类区域往往人口较少、林草资源丰富)利用有限的梯田土地资源种植粮食作物,开发山地林草资源发展林草畜牧业,如种植沙棘、苜蓿,饲养牛、羊等。

安塞县利用退耕还林还草工程所提供的机遇,建设商品型生态农业,取得了明显效果。2007 年末安塞县实有耕地面积为 65 297 hm²,人均耕地面积 0.65 hm²,其中粮食作物播种面积为 29 373 hm²,蔬菜、瓜果和油料作物种植面积为 4 719 hm²;林地面积达 143 149 hm²,其中果园 30 237 hm²;草地面积 89 658 hm²。

2007 年安塞县农林牧渔总产值达 53 554 万元,较 1998 年增长了 62%,其中设施园艺作物、果树和粮食作物产值所占比重较大,占总产值的 72% (表 1)。以大棚蔬菜、瓜类为主的设施园艺作物产值,环比增长 17.9%;苹果、梨、核桃等果业产值较 1998 年增长了 117.2%,达 11 312 万元;1998~2002 年,粮食作物产值由于退耕还林耕地面积减少、生产技术落后、生产投入低等原因而直线下降,降幅达 63.1%。2003 年后通过提高粮食生产投入、进行科学种田,粮食作物产值直线上升,上升幅度达 76.6%;养殖业总体呈萎缩态势,其产值由 1998 年的 8 722 万元最低下降到 2003 年的 2 798 万元,降幅达 67.9%。2004 年后略有回升,但与其他生产模式

相比涨幅不大。2007 年末猪、牛、羊存栏量分别为 52 360 头、8 015 头和 41 361 只。

1998 年至 2007 年 10 a 间,安塞县农林牧渔产投比有所下降(表 2),年递减 5.06%,其中农业产投比年递减 5.64%,林业年递减 16.85%,畜牧业年递减 4.70%,渔业年递减 25.94%。农业生产性投入增加,2007 年农用化肥施用实物量达 15 150 t,年递增 2.13%;塑料薄膜使用量达 306.81 t,年递增 5.32%;农药 19.58 t,年递增 3.31%;柴油 2 657 t,年递增 6.90%。

表 1 2007 年安塞县商品型生态农业主要生产模式结构

Table 1 Main production mode of ecological agriculture with commodity in Ansai County in 2007

项目 Items	设施园艺作物 Horticultural crops	果树 Fruit tree	粮食作物 Food crops	牲畜 养殖 Livestock	其他 Others
产值(万元) Output value (10 ⁴ yuan)	17663	11312	9768	6994	7817
比例(%) Proportion	33	21	18	13	15

表 2 1998~2007 年安塞县农林牧渔产投比

Table 2 Output input ratio of agriculture, forestry, animal husbandry and fishery in Ansai County from 1998~2007

年份 Year	农林牧渔 Farming	农业 Agriculture	林业 Forestry	畜牧业 Animal husbandry	渔业 Fishery
1998	3.70	3.93	9.05	2.96	37.00
2001	2.43	1.78	7.47	5.99	17.67
2004	2.38	2.29	2.59	2.57	9.12
2007	2.32	2.33	1.72	1.92	2.48

由此可见,大棚蔬菜、瓜果和高效设施农业已成为安塞县农业生产的主要模式。农民加大了对农业生产的投入,一改过去垦荒种粮、广种薄收的经营方式,精耕细作,发展高效设施农业。此外,目前安塞县林业和畜牧业产投比相对其他产业较低,极具发展潜力,“林草-畜牧”产业链有待进一步优化。

2.2 产业结构态势

退耕还林工程的实施和商品型生态农业的发展,促进了产业结构的调整。1998~2005 年,安塞县第一产业产值所占比重明显下降,第二产业明显上升,第三产业走势平稳。而从 2005 年起,第二产业产值所占比重急剧上升,第一和第三产业产值所占比重则显著下降(图 1)。

1999~2005 年间,安塞县对 25° 以上的坡耕地进行退耕还林还草、封山禁牧,使得作物种植面积减

少,畜牧业生产成本增加,第一产业发展速度有所下降;大量农村剩余劳动力转向第二产业,推动了当地工业、建筑业的发展,在此过程中,着力培植化工工业、建材工业和以劳动密集型为主的农副产品加工业;与此同时,交通运输、仓储、批发零售贸易、餐饮业及邮电通信业等第三产业发展迅速,拓宽了农民增收渠道,加快了县域经济工业化、农业生产产业化和城乡经济一体化进程,第二、第三产业发展速度持续上升(表 3)。

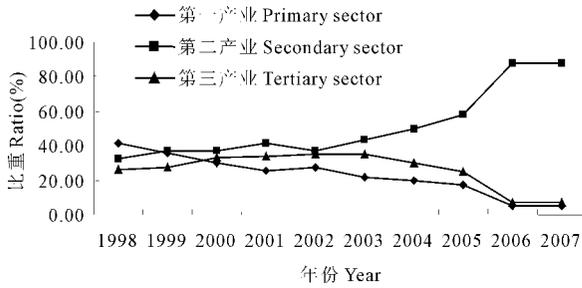


图 1 1998~2007 年安塞县各产业产值比重变化

Fig. 1 Change in different economic sectors' output value in Ansai County from 1998~2007

表 3 1999~2007 年安塞县各产业基期发展速度 (以 1998 年为基期)

Table 3 Economic sectors' development base rate (1998 as the base year) in Ansai County from 1999~2007

年份 Year	第一产业 Primary economic sector	第二产业 Secondary economic sector	第三产业 Tertiary economic sector
1999	0.94	1.24	1.16
2000	0.78	1.26	1.42
2001	0.74	1.54	1.57
2002	0.84	1.46	1.72
2003	0.76	1.98	2.00
2004	0.91	2.86	2.18
2005	0.98	4.21	2.26
2006	1.07	24.62	2.55
2007	1.26	30.38	2.81

2005 年起,安塞县调整农业产业结构,建设商品型生态农业,发展以大棚蔬菜、瓜类、舍饲养殖和高品质经济林果为主的高效设施农业及其相关副业,其第一产业发展速度有所上升,第三产业发展速度持续加快(表 3);此外,安塞县充分利用现有资源,持续推动工业经济发展,其第二产业发展速度急剧上升。其中,工业增加值由 2005 年的 72 783 万元上升到 2007 年的 564 200 万元,同比上升了 675.2%。

由此可知,退耕还林工程的实施和商品型生态农业建设对安塞县产业结构调整具有积极影响,推

动了区域经济的发展。

2.3 农民经济收入状况

自 1999 年起,安塞县农民经济收入持续增长,2007 年农民人均纯收入达到 2 760 元,环比增长 5.78%,与 1999 年相比增长 83.51%。其中,2004 年农民人均纯收入增长最快,环比增长 20.79%,达 2 196 元(图 2)。

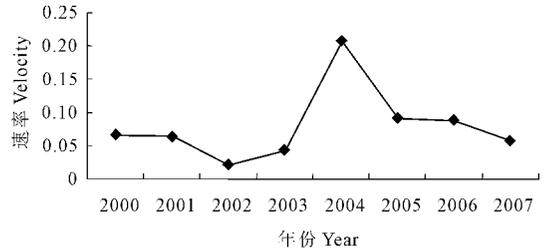


图 2 1999~2007 年农民人均纯收入环比增长速率

Fig. 2 Comparative growth rate on moving base of net income per peasant from 1999~2007

“农一副”型和“果一农、草一牧”型商品型生态农业模式在安塞县发展迅速,效益显著。相比之下,“林、草一牧一农”型模式由于退耕还林、封山禁牧等因素的限制,林草畜牧业发展缓慢,效益不突出。为此,选择安塞县纸坊沟和县南沟流域的“农一副”型和“果一农、草一牧”型发展模式进行重点调研。

在安塞县纸坊沟流域和县南沟流域随机抽样调查,获得有效问卷 122 户,531 人,数据获取采用现场问卷调查的形式。从这些样本户的收入结构来看(表 4),农户的主要收入来源是工副业、种植业和果业,其中工副业所占比重最大,而林业和养殖业所占比重相对较小。

以上数据说明,建设商品型生态农业对增加农民经济收入有积极影响。在现阶段商品型生态农业建设过程中,工副业、种植业和果业经济效益显著,是农民经济收入的主要来源,而畜牧业和林业发展潜力巨大,是进一步提高农民收入的有效途径。

2.4 生态环境发展状况

根据国家要求,从保护和改善生态环境出发,将易造成水土流失的坡耕地和易造成土地沙漠化的耕地,有计划、有步骤地停止耕种,因地制宜地造林种草,恢复植被。从 1999 到 2007 年,安塞县退耕还林工程新增林地面积累计达 41 040 hm^2 ,荒山造林面积累计达 35 000 hm^2 ,其中生态林 36 976 hm^2 ,经济林面积为 30 237 hm^2 ,果品总产量达 51 400 t。截至 2007 年底,全县新增林地面积合计达 76 040 hm^2 ,林草覆盖率由 1998 年的 18% 提高到 30.6%,年均降雨量较 1998 年提高了 6.94%,达 562.1 mm,水土流

失治理程度由 1998 年的 22% 提高到 36% (图 3)。同时,土壤的保肥、保水、保土能力大大增强,重点治理区基本实现了泥土不下山、洪水不出沟,干旱、洪

水等自然灾害大幅减少,一些多年罕见的野生动物又频繁出现。

表 4 2007 年安塞县纸坊沟流域和县南沟流域样本农户人均收入结构

Table 4 Net income per peasant structure of samples in Zhifanggou and Xiannangou Basin, Ansai County in 2007

项目 Items	总收入 Gross income	种植业 Crop farming	果业 Fruit	林业 Forestry	养殖业 Livestock breeding	工副业 Sideline	其他 Other
收入(元) Income(Yuan)	5641.64	1447.10	940.99	262.06	514.18	1971.88	505.43
百分比 Percentage(%)	100.00	25.65	16.68	4.65	9.11	34.95	8.96

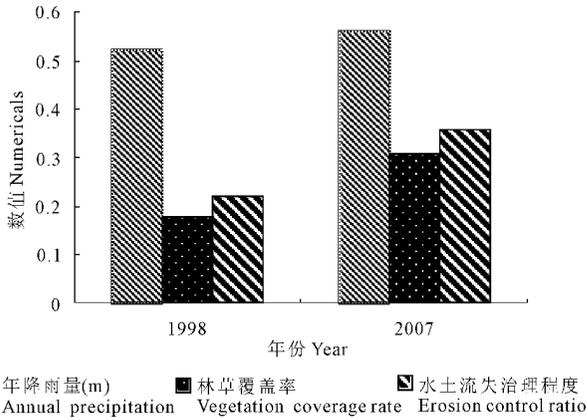


图 3 安塞县 1998 年和 2007 年生态环境比较

Fig. 3 Environment comparison between 1998 and 2007 in Ansai County

上述数据表明,退耕还林工程的实施和商品型生态农业建设极大改善了安塞县生态环境。林地面积增加,林草覆盖率提高,年降雨量上升,水土流失得到有效治理。

3 商品型生态农业建设效果评价

随着商品型生态农业的发展,以及城乡建设与二、三产业的发展,农村水、电、通讯、道路等基础设施条件明显改善,区域发展可持续性增强。

3.1 农业生产稳定性

通过兴修基本农田和中小型水利设施,增加农田灌溉面积,提高农业生产抗逆性。2007 年,安塞县实有耕地面积 65 297 hm²,有效灌溉面积为 1 790 hm²,占总耕地面积的 2.74%,其中旱涝保收耕地面积达 1 116.67 hm²,旱涝抗逆指数为 0.77。

为了进一步反映安塞县农业生产的抗干扰稳定状况,运用农业生产稳定指数^[12]对上述数据进行处理,计算农业生产稳定性。

$$N = \frac{n_1 + n_2 + n_3}{3} \quad (1)$$

式中, N 为农业生产稳定指数; n_1 为有效灌溉面积

占耕地面积百分比; n_2 为旱涝保收面积占有效灌溉面积百分比; n_3 为 1 与成灾面积占受灾面积的百分比之差。

经过计算形成表 5。可以看出,2007 年安塞县农业生产稳定指数显著提高,较 1998 年增长了 51.61%,说明该县在商品型生态农业建设过程中,其资源开发利用方式适应自然规律,整个系统朝着协调的方向发展,农业生产较为稳定。

表 5 安塞县农业生产稳定性情况

Table 5 Stability of agricultural production in Ansai County

年份 Year	有效灌溉面积 Effective irrigation area (hm ²)	旱涝保收面积 Stable harvesting arable land area (hm ²)	旱涝抗逆指数 Index of resistance to drought and water logging	农业生产稳定指数 Stability index of agricultural production
1998	1547	1130	0.16	0.31
2007	1790	1116.67	0.77	0.47

3.2 粮食安全状况

自 1999 年退耕还林后,研究区粮食作物播种面积有所下降,粮食单产和人均粮食拥有量明显提高。2007 年安塞县粮食作物播种面积为 29 373 hm²,较 1997 年下降了 9.39%;粮食单产达 2 243 kg/hm²,人均粮食拥有量达 395.83 kg,较 1997 年分别提高了 87.70% 和 54.55% (表 6)。主要原因是,近几年耕地面积减少以及其他作物种植面积明显增加导致粮食作物播种面积下降。与此同时,影响粮食单产最密切的要素——化肥施用量、有效灌溉面积和机耕面积持续上升,用于粮食生产的科技投入加大,粮食单产和人均粮食拥有量显著提高。

安塞县粮食作物种植结构发生了明显变化,小麦种植面积锐减,洋芋和豆类种植面积显著增加。2007 年全县小麦种植面积仅为 80 hm²,较 1997 年减少了 98.96%,洋芋和豆类种植面积与 1997 年相比增加了 50.41% 和 122.90% (表 7)。其深层原因是,

粮食作物的报酬率决定了粮食生产中农用物资的投入方向,在此次问卷调查中,由于小麦所需的化肥、农药及灌溉量较大,生产成本较高,90%的农户不种小麦,水浇地及其他可灌溉土地多种植玉米、洋芋和豆类。这表明目前安塞县主要粮食作物是豆类、洋芋和玉米,人们日常生活所需口粮(小麦和大米)主要从外界换取,自给率低。

表 6 1997~2007 年安塞县粮食作物生产情况

Table 6 Food crops production in Ansai County from 1997 to 2007

年份 Year	粮食作物 播种面积 Growing area of food crops (hm ²)	粮食单产 Food yield per hectare (kg/hm ²)	人均粮食 拥有量 Food possession per capita (kg)
1997	32417	1195	256.11
2001	29182	1664	319.16
2004	29509	2223	406.03
2007	29373	2243	395.83

表 7 安塞县主要粮食作物种植面积比较(hm²)

Table 7 Growing area of main food crops in Ansai County

年份 Year	小麦 Wheat	洋芋 Potato	玉米 Maize	豆类 Bean
1997	7734	4263	3924	3065
2007	80	6412	4028	6832

在上述情况下,安塞县粮食生产的稳定程度直接影响了该区域的粮食安全状况。本文通过计算安塞县 1997~2007 年(1998 年为特大丰收年,故 1998 年除外)各年粮食单产与多年平均粮食单产(退耕还林工程于 2002 年全面启动,1999 年至 2001 年为试点阶段^[13],故以 2002 年为分界点每 5 年划分为一个阶段)的差距,衡量其粮食生产的稳定程度,从另一个角度反映该区域粮食安全状况。

相关学者认为,粮食作物总产、播种面积和单产等是衡量一个地区粮食生产稳定程度的重要因素,其中总产和播种面积受经济社会因素的影响较大,多处于波动之中,而单产受市场等经济社会因素的影响较小,因为人们总希望利用固定的耕地面积生产较多的粮食作物。因此,区域优势作物的单产稳定状况成为最能反映区域粮食生产稳定程度的指标。粮食稳定性指数的计算公式可表示为^[12]:

$$F = 1 - \left\{ \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \left[(D_i - D)^2 \right]^{\frac{1}{2}} \right\} \setminus D \quad (2)$$

式中, F 为粮食稳定性指数; D_i 为第 i 年粮食单产; D 为平均单产; n 为所选年的个数。

计算结果显示,近年来安塞县粮食稳定性指数有所升高,2003~2007 年同比 1997~2002 年上涨了

17.07%,达到 0.96(表 8)。说明目前安塞县粮食生产系统自调节能力强,作物抵抗外界干扰能力高,粮食生产稳定。

表 8 安塞县粮食稳定性指数

Table 8 Stability index of food production in Ansai County

阶段 Phase	年份 Year	平均单产 Average yield per hectare (kg/hm ²)	稳定指数 Stability index
第一阶段 1st phase	1997~2002	1750.5	0.82
第二阶段 2nd phase	2003~2007	2321.5	0.96

由此可见,安塞县粮食生产系统特征变化显著,粮食作物的种植结构、播种面积、单产和人均拥有量都发生了明显变化。虽然存在一定的安全隐患,但总体上该县粮食生产稳定,系统较为安全。

3.3 二、三产业发展稳定性

近年来,安塞县二、三产业产值逐年递增,有力地促进了当地经济社会的发展,增加了农民收入。与此同时,二、三产业发展所需的建设用地面积不断扩大,出现了城镇面积扩展速度过快,城乡住宅用地、工矿用地规模过大,侵占耕地、林地、水域等问题。因此,二、三产业的稳定发展直接关系到研究区经济社会的和谐安定。

本文通过计算安塞县 1998~2007 年各年二、三产业产值与多年平均产值(每 5 年划分为一个阶段)的差距,衡量该县二、三产业发展的稳定性程度,其公式为^[12]:

$$C = 1 - \left\{ \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \left[(D_i - D)^2 \right]^{\frac{1}{2}} \right\} \setminus D \quad (3)$$

式中, C 为二、三产业发展稳定性指数; D_i 为第 i 年二、三产业产值; D 为多年平均二、三产业产值; n 为所选年的个数。

结果显示,现阶段(2003~2007)安塞县二、三产业发展稳定性指数相比前一阶段(1998~2002)下降了 77.91%,二、三产业发展的稳定性程度降低(表 9)。

4 结论与建议

在退耕还林还草工程实施的背景下,安塞县经过多年商品型生态农业建设,取得了明显的生态、经济和社会效益。林草覆盖率显著提高,水土流失得到了有效治理;农业经营模式有所转变,大棚蔬菜、瓜果和高效设施农业已成为农业生产的主要模式;工副业、种植业和果业经济效益显著,农民经济收入

表 9 安塞县二、三产业发展稳定性指数

Table 9 Development stability index of secondary and tertiary economic sectors in Ansai County

阶段 Phase	年份 Year	二、三产业产值 Output value of secondary and tertiary sector (10 ⁴ yuan)	阶段 均值 Phase mean (10 ⁴ yuan)	稳定性 指数 Stability index
第一阶段 1st phase	1998	33800	45057.60	0.86
	1999	40657		
	2000	44971		
	2001	52555		
	2002	53305		
第二阶段 2nd phase	2003	67308	275838.60	0.19
	2004	86476		
	2005	112931		
	2006	500208		
	2007	612270		

显著增加,产业结构优化;资源开发利用方式适应自然规律,农业生产稳定性程度提高,系统朝着协调的方向发展;粮食单产显著增加,粮食生产系统自调节能力强,作物抵抗外界干扰能力高,粮食生产稳定性明显提高。

目前,安塞县商品型生态农业建设正处于“基本结构建造阶段”和“完善农业系统循环阶段”的过渡时期,其建设过程中存在一些问题,如:商品型生态农业的产前产后服务业发展相对滞后,区域经济发展可持续性低;生态系统与经济系统相悖问题依然存在,即林草资源没有充分利用,畜牧业发展滞后,资源与产业没有实现很好的耦合;二、三产业发展稳定性程度降低,区域经济发展存在隐患。

针对上述问题,应根据不同区域农业发展条件,在生态恢复基础上,充分利用现有资源,发展不同模式类型的商品型生态农业。待生态系统逐渐进入相对稳定阶段,合理开发利用林草资源,发展高效设施

农业、草畜养殖业及与之相关的工、商等副业,使商品型生态农业规模化、产业化,生态经济系统协调发展。随后,通过发展农副产品加工业进行系统“加环”,使系统产业效益放大,农业商品化和生态农业一体化加强,形成多元产业发展态势,提高区域经济发展的可持续性,实现农业生态经济系统良性循环。

参 考 文 献:

- [1] 王继军. 黄土高原商品型生态农业研究[J]. 生态经济, 1999, (4): 41—43.
- [2] 王继军. 流域生态经济系统建设模式研究[J]. 生态经济, 2005, (10): 136—140.
- [3] 焦峰, 温仲明, 石辉, 等. 黄土高原安塞县土地结构[J]. 山地学报, 2004, 22(4): 406—410.
- [4] 陈源泉, 高旺盛. 基于农业生态服务价值的农业绿色 GDP 核算——以安塞县为例[J]. 生态学报, 2007, 27(1): 250—259.
- [5] 董孝斌, 高旺盛, 严茂超. 基于能值理论的农牧交错带两个典型县域生态经济系统的耦合效应分析[J]. 农业工程学报, 2005, 21(11): 1—6.
- [6] 刘梦云, 寇宝平, 常庆瑞, 等. 安塞小流域土壤养分分布特征研究[J]. 西北农林科技大学学报(自然科学版), 2002, 30(6): 21—24.
- [7] 侯喜禄, 曹清玉. 陕北黄土丘陵沟壑区植被减沙效益研究[J]. 水土保持通报, 1990, 10(2): 19—25.
- [8] 徐勇, 张同升, 杨勤科. 黄土高原安塞县生态退耕情景及农业影响[J]. 地理学报, 2006, 61(4): 369—377.
- [9] 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.
- [10] 周建东. 和谐社会建设迈出新步伐[EB/OL]. [2009-09-03]. <http://epaper.xplus.com/papers/shxb>.
- [11] 高兰新, 强金荣. 安塞县坚持用科学发展观引导经济社会全面发展[EB/OL]. [2008-10-07]. <http://www.lqgb.com.cn/E-ReadNews.asp?NewsID=58104>.
- [12] 陈百明. 区域土地可持续利用指标体系框架的构建与评价[J]. 南京理工大学学报, 2002, 21(3): 204—215.
- [13] 李燕凌, 李立清. 粮食结构矛盾与退耕还林未来走势[J]. 科学决策, 2003, (6): 18—25.

Effect of constructing ecological agriculture with commodities after launching “Grain for Green Project” in Ansai County

LI Qirui¹, WANG Jirun²

(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)

Abstract: Taking Ansai County as an example, the effect of constructing ecological agriculture with commodities was analyzed, and its impact on the succession process of regional agricultural economic system was discussed. The results indicated that: in the context of launching Grain for Green Project, there were significant ecological, economic and social benefits from constructing ecological agriculture with commodities in Ansai County. Compared to that of 1999, the vegetation coverage rate in Ansai County increased by 12.6%, and soil-water erosion rehabilitation rate increased by 14% in 2007. Efficient facility farming had become the main mode of agricultural production, which was near the arterial roads in Ansai County and took up 72% of GAP (the gross agricultural product). Compared to the figure of 1999, net income per peasant increased by 83.51%. Especially, the income of sideline, crop farming and fruit accounted for 77.28% of the total revenue. The stability index of agricultural production had increased by 51.61% year on year, while the food stability index had grown by 17.07% annually. Meanwhile, the development stability index of secondary and tertiary economic sectors fell by 77.91% year on year. These conclusions could be used as the basis for further studying on the systemic coupling relations and seeking sustainable development approaches of ecological agriculture with commodities.

Keywords: Grain for Green Project; ecological agriculture with commodity; development model; Ansai County

(上接第 269 页)

Influence of fruit industry on farmers' household grain production and food security in Shaanxi

LI Jiaping¹, SHANGGUAN Zhourping^{1,2}

(1. College of Agronomy, Northwest A&F University, Yangling, Shaanxi 712100, China;
2. Institute of Soil and Water Conservation, Chinese Academy of Sciences, Yangling, Shaanxi 712100, China)

Abstract: A random survey was carried out to 1430 farm households in three representational counties (Luochuan county, Changwu county and Baishui county) located in the apple producing region of Shaanxi. The results indicate that in the fruit-producing area, the development of fruit industry not only promotes the development of the rural economy, but also improves the farmers' living standard, while the grain production is greatly hampered and food security seriously threatened; The grain self-sufficiency rate of the three counties is low and the grain production is insufficient; Significant changes take place in the structure of grain growing, and the maize proportion in the total yield increases largely; The proportion of grain ration reduces gradually, meanwhile the proportion of feed grain increases rapidly; The farmers have no sense of storing grain, thus the fruit-producing area is still short of grain supply and demand. Therefore, to ensure food security in fruit-grain areas, we should strengthen the construction of food distribution channels and change the concept of the farmers for storing grain and do the work of food reserves, while the government should increase agricultural subsidies and technological input to reduce grain production costs and risks, and mobilize the enthusiasm of farmers for grain production.

Keywords: apple production; grain production; food security; rural household survey; Shaanxi