

黑龙江省绥化市农业生态环境与农村经济协调发展研究

贾凤梅

(绥化学院 环境规划与旅游学院, 黑龙江 绥化 152061)

摘要: 为了加速发展黑龙江省绥化市农村经济, 保护农业生态环境, 使经济与生态环境协调发展, 以 2000—2009 年黑龙江省和绥化市统计数据为依据, 利用熵值法、综合评价法和协调发展度模型对绥化市农业生态环境和农村经济协调程度进行了分析。结果显示, 绥化市农业生态环境与农村经济的综合发展指数呈上升趋势, 农村经济发展快于农业生态环境; 二者总体协调发展曲线呈现上升趋势, 属于优质协调发展类型; 2007 年以前农村经济滞后于农业生态环境, 从 2007 年开始农业生态环境滞后于农村经济的发展, 说明目前农业生态环境已经成为制约农村经济发展的障碍。因此, 应加大治理“三废”污染的力度, 大力发展农村循环经济, 合理使用化肥和农药, 减小对农业生态环境的污染和破坏, 使其与农村经济持续协调发展。

关键词: 农业生态环境; 农村经济; 协调发展; 绥化市

文献标识码: A

文章编号: 1000-288X(2012)05-0056-05

中图分类号: F205

Coordination Between Agricultural Eco-environment and Rural Economy in Suihua City of Heilongjiang Province

JIA Feng-mei

(College of Environmental Planning and Tourism, Suihua University, Suihua, Heilongjiang 152061, China)

Abstract: In order to speed up the development of rural economy, protect agricultural eco-environment and keep the ecological environment and economic development balanced in Suihua City of Heilongjiang Province, using the methods of entropy, evaluation and the model of coordinate development, the coordination between agricultural eco-environment and rural economy are analyzed based on the statistics of Heilongjiang Province and Suihua City in 2000—2009. Results indicate that the integrated development index for agricultural eco-environment and rural economy shows an upward trend, which implies that rural economic development is faster than agricultural eco-environment construction. The curve of coordinated development shows an upward trend, being the coordinated development with high quality. Before 2007, rural economic development was slower than agricultural eco-environment construction, whereas, from 2007, agricultural eco-environment construction lagged behind rural economic development, which indicates that agricultural eco-environment limits rural economic development at present. Some measures should be taken to deal with the “three wastes” pollution, to develop recycle economy in rural area, to use fertilizers and pesticides rationally and to reduce the pollution and destruction of agricultural eco-environment, so as to make agricultural eco-environment develop with rural economy sustainably and harmoniously.

Keywords: agricultural eco-environment; rural economy; coordination; Suihua City

早在 1994 年通过的《中国 21 世纪议程》确立了农业和农村可持续发展的战略目标和行动方案, 其战略目标是: 在实现农业优质高效、确保粮食安全、促进农业和农村经济不断增长的同时, 维护资源的合理利用, 建设良好的生态环境, 逐步形成一个协调、平衡的农业经济、技术、生态系统和健全、繁荣的社会系统,

以实现农业和农村的可持续发展^[1]。党的十七大将环境保护作为实现全面建设小康社会的奋斗目标的新要求, 提出要增强发展的协调性, 转变发展方式, 优化结构, 提高效益, 降低消耗, 保护环境和建设生态文明。

农业生态环境系统与农村经济系统是对立统一

收稿日期: 2012-04-03

修回日期: 2012-05-16

资助项目: 黑龙江省哲学社会科学规划项目“黑龙江省农村城镇化进程中生态问题研究”(10B044)

作者简介: 贾凤梅(1968—), 女(汉族), 黑龙江省绥化市人, 副教授, 硕士, 研究方向为农业生态与可持续发展。E-mail: jfm001001@163.com。

的两个矛盾体,一方面农村经济发展要以开发利用资源和环境为基础,而开发资源、治理污染和保持良好的生态环境需要农村经济的发展来提供技术和资金支持;另一方面农村经济系统的发展要消耗资源,对环境带来不利影响,会破坏生态环境系统的平衡,而生态环境系统的失衡又会阻碍农村经济系统的发展^[2]。因此,发展农村经济必须使其与农业生态环境相协调,才能健康持续地发展。

由于环境问题日益恶化,严重地制约了经济的发展,因此,关于环境与经济协调发展的研究广泛展开,许多学者对不同区域纷纷进行了定性或定量的研究^[3-8],以寻求环境经济的协调发展,但对绥化市农业生态环境与农村经济的协调发展研究还较少。本文利用协调度等评价模型对绥化市 2000—2009 这 10 a 农业生态环境与农村经济的协调程度进行综合的定量评价,探求和分析其协调状态及发展趋势,寻求促进绥化市农业生态环境与经济协调发展的途径。

1 研究区域概况

绥化市位于黑龙江省中南部,小兴安岭余脉的丘陵地带与平原衔接处,地理坐标为东经 124°53′—128°35′,北纬 45°10′—48°06′,东接伊春市,南邻哈尔滨市,西接大庆和齐齐哈尔市,北连黑河市,幅员面积 $3.5 \times 10^4 \text{ km}^2$,属寒温带大陆性季风气候。绥化市总体地貌大体为“二山一水七分田”。地处松嫩平原腹地,境内有松花江、呼兰河水系等大小河流 38 条,流域面积超过 50 km^2 。在建的红兴水库为滨北最大的水利工程。绥化市下辖 3 市 6 县 1 区,总人口 586.2 万人,其中农业人口 431.9 万人。人均耕地面积 0.31 hm^2 ,主要农作物有玉米、大豆、水稻等粮食作物和烤烟、亚麻、甜菜等经济作物,是国家重要商品粮基地、畜牧业发展基地、绿色食品基地、农副产品出口创汇基地以及中国寒地黑土特色农业物产之乡。

2 评价方法综述

2.1 熵值法和综合评价法

熵值法是一种客观赋权的方法,它通过计算指标的信息熵,根据指标的相对变化程度对系统整体的影响来决定指标的权重,避免了主观赋权的随意性。综合评价法是在确定研究对象评价指标体系的基础上,运用一定方法对各指标在研究领域内的重要程度进行确定,根据所选择的评价模型,利用综合指数的计算形式,定量地对某现象进行综合评价的方法^[9]。其应用步骤如下:

第 1 步,从黑龙江省和绥化市统计年鉴的统计资

料中获得 2000—2009 年绥化市各指标的统计值并进行标准化处理,设原始数据矩阵 R 为:

$$R = (r_{ij})_{m \times n} \quad (i=1, \dots, n, j=1, \dots, m) \quad (1)$$

式中: r_{ij} ——第 j 个区域在第 i 个指标上的统计值; m ——评价指标个数; n ——年度数。为消除指标间不同单位的影响,对 r_{ij} 进行标准化,得到各指标标准化矩阵。标准化公式为:

$$r'_{ij} = \frac{r_{ij} - \min(r_{ij})}{\max(r_{ij}) - \min(r_{ij})} \quad (2)$$

$$r'_{ij} = \frac{\max(r_{ij}) - r_{ij}}{\max(r_{ij}) - \min(r_{ij})} \quad (3)$$

若所用指标的值越大越好,则选用式(2);若所用指标的值越小越好,则选用式(3)。

为消除标准化后带来的影响,使 $\ln f_{ij}$ 有意义,本文令 $b_{ij} = 1 + r'_{ij}$

第 2 步,计算各指标的信息熵和权重。第 i 个指标的熵 H_i 可定义为:

$$H_i = -k \sum_{j=1}^n f_{ij} \times \ln f_{ij} \quad (4)$$

式中: $f_{ij} = \frac{b_{ij}}{\sum_{j=1}^n b_{ij}}$, $k = \frac{1}{\ln n}$ (假定 $f_{ij} = 0$ 时, $\ln f_{ij} = 0$)

第 3 步,确定第 i 个指标的熵权 W_i :

$$W_i = \frac{1 - H_i}{m - \sum_{i=1}^m H_i} \quad (5)$$

第 4 步,利用所求得的熵权根据综合评价模型计算系统的综合评价指数:

$$f(t) = \sum_{i=1}^m W_i \times r_i \quad (6)$$

式中: $f(t)$ ——系统某时段的评价指数; W_i ——第 i 个指标的权重值; r_i ——其无量纲量化值; m ——评价指标个数。

2.2 协调度 $C(t)$ 和协调发展度 $D(t)$ 模型

协调度是度量系统或要素之间协调状况好坏程度的定量指标,是利用综合评价指数计算的离差系数。参考前人的研究成果^[3-8],定义系统 $f(1, t)$ 和系统 $f(2, t)$ 在 t 时刻的协调度 $C(t)$ 为:

$$C(t) = \left[\frac{f(1, t) \times f(2, t)}{\left(\frac{f(1, t) + f(2, t)}{2} \right)^2} \right]^k \quad (7)$$

式中: k ——变异系数, $k \geq 2$, 本文取 2。 $C(t)$ 的取值在 0~1 之间,值越大则协调状态越佳,反之,越差,系统越不协调。

协调度表现为某一状态的值,它是反映两个系统或要素相互协调的重要指标,但协调度却无法反映出二者整体功能或综合效益的大小及发展水平。而协调发展度可以衡量系统 $f(1, t)$ 和系统 $f(2, t)$ 协调发

展水平的高低,因此,系统 $f(1,t)$ 和系统 $f(2,t)$ 在 t 时刻的协调发展度 $D(t)$ 为:

$$D(t) = \sqrt{C(t) \times F} \quad (8)$$

其中: $F = \alpha f(1,t) + \beta f(2,t)$

式中: α, β ——待定权重, 本文认为生态环境与经济同等重要, 因此, α, β 各取值 0.5。环境与经济系统协调发展关系借鉴相关专家的成果被划分为 10 个等级^[8] 如表 1 所示。

表 1 农业生态环境与农村经济协调发展的分类体系及判别标准

协调程度	协调度	协调类型	$f(e_c)$ 与 $f(e_v)$ 对比关系及基本类型
高度协调	0.90~1.00	优质协调发展类	$f(e_v) > f(e_c)$ 为经济滞后型, 其中: $f(e_c)/f(e_v) \geq 0.8$, 经济比较滞后型; $0.6 < f(e_c)/f(e_v) \leq 0.8$, 经济严重滞后型; $0 < f(e_c)/f(e_v) \leq 0.6$, 经济极度滞后型。 $f(e_v) < f(e_c)$ 为环境滞后型, 其中: $f(e_v)/f(e_c) \geq 0.8$, 环境比较滞后型; $0.6 < f(e_v)/f(e_c) \leq 0.8$, 环境严重受损型; $0 < f(e_v)/f(e_c) \leq 0.6$, 环境极度受损型。 $f(e_v) = f(e_c)$ 为同步型
	0.80~0.89	良好协调发展类	
	0.70~0.79	中级协调发展类	
基本协调	0.60~0.69	初级协调发展类	
	0.50~0.59	勉强协调发展类	
过度类型	0.40~0.49	濒临推敲衰退类	
	0.30~0.39	轻度失调衰退类	
失调衰退	0.20~0.29	中度失调衰退类	
	0.10~0.19	严重失调衰退类	
	0.00~0.09	极度失调衰退类	

注: 其中 $f(e_c)$ 代表农村经济系统综合发展指数, $f(e_v)$ 代表农业生态环境系统综合发展指数。下同。

3 绥化市农业生态环境与农村经济系统协调状态评价

3.1 构建指标体系

在对绥化市农业生态环境与农村经济现状进行调查分析的基础上, 依据科学性、系统性、简明性和易获取性及因地制宜等原则, 选取能表征绥化市农业生态环境与农村经济发展变化的指标进行分析, 建立指标体系, 依据式(1)~(5)计算各指标权重如表 2 所示。

表 2 农业生态环境与农村经济系统指标体系

目标层	准则层	指标层	权重
农业生态环境系统	农业生态环境系统	工业废水排放达标率/%	0.066
		水库库容量/ 10^4 m^3	0.135
		作物播种面积/ 10^4 hm^2	0.138
		废水排放量/ 10^4 t	0.059
		化肥施用量/t	0.102
		受灾面积/ hm^2	0.184
		水资源总量/ 10^8 m^3	0.123
		森林覆盖率/%	0.067
		人均耕地面积($\text{hm}^2/\text{人}$)	0.126
		农村经济系统	农村经济系统
农产值占 GDP 百分比/%	0.046		
农牧渔总产值/ 10^4 元	0.136		
农村用电量/ $10^4 \text{ kW} \cdot \text{h}$	0.123		
农业机械总动力/ 10^4 kW	0.128		
人均农产值(元/人)	0.144		
农民人均收入(元/人)	0.130		
人均粮食产量($10^4 \text{ t}/\text{人}$)	0.163		

3.2 绥化市农业生态环境与农村经济协调评价结果分析

3.2.1 综合评价指数结果分析 据式(6)计算得出绥化市 2000—2009 年农业生态环境与农村经济系统的综合评价指数(图 1)。

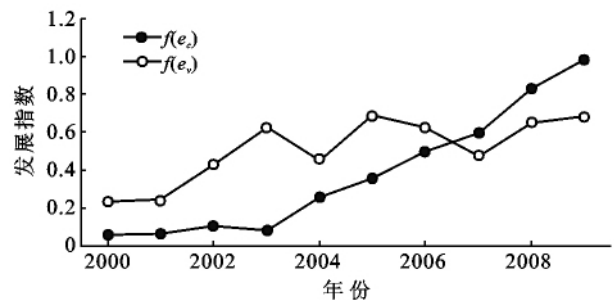


图 1 绥化市 2000—2009 年农业生态环境与农村经济综合评价指数

结果表明, 绥化市农村经济发展自 2003 年开始呈现出直线上升的趋势, 发展迅速。一方面是国家对农业地区发展的重视, 出台了许多有利政策; 另一方面, 地方政府也采取了一系列富民政策, 加速农村经济的发展。这些政策提高了农民生产的积极性, 使人均粮食产量大幅度提高, 农民人均收入也逐年增加, 由 2002 年的 2 024.3 元, 增长到 2009 年的 4 037.7 元, 农林牧渔总产也增加了 1 倍多。

农业生态环境在这 10 a 中出现很大的波动, 而且自 2007 年开始农村经济指数超过了农业生态环境。一方面, 在加速区域经济的发展过程中, “三废”排放量远比经济增长速度快, 而治理率却几乎不变, 甚至

偶有下降。如废水和烟尘排放量在这 10 a 中以 3~4 倍的速度在增加,而废水排放达标率却无明显的变化,烟尘去除量反而迅速下降。这是因为绥化市目前只有一个污水处理厂于 2009 年正式运行,在建的 2 个污水处理厂刚刚调试,而垃圾处理设施更是严重缺乏。固体污染物对农业生态环境构成了严重的威胁;另一方面,农业在发展过程中产生的污染和破坏也有所增加,化肥和农药的施用量逐年增加,土壤肥力下降,加上受灾面积呈现不规律的变化等都是导致其波动的原因。

3.2.2 协调关系结果分析 据式(7)~(8)计算得出了绥化市 2000—2009 年农业生态环境与农村经济的协调度和协调发展度(图 2)。

绥化市农业生态环境与农村经济之间的协调关系整体呈上升趋势,2003 年以前二者处于低位协调,呈现濒临失调状态,2003 年出现严重失调的现象,

2003 年至今保持良好协调和优质协调状态。但 2008—2009 年表现出上升趋势减缓的特点,表明农业生态环境的承载能力已经到了限值。未来农村经济的发展如果不采取科学合理的对策,可能会使二者的协调关系出现下降的趋势。

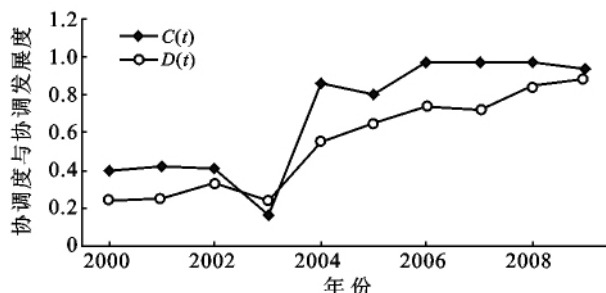


图 2 绥化市 2000—2009 年农业生态环境与农村经济协调指数

绥化市农业生态环境与农村经济的协调状态与关系按表 1 的标准进行界定,其协调类型见表 3。

表 3 绥化市农业生态环境与农村经济协调关系

年份	$f(e_s)$	$f(e_e)$	协调度	协调发展度	协调关系类型
2000	0.23	0.06	0.40	0.24	濒临失调衰退类农村经济极度滞后型
2001	0.24	0.06	0.42	0.25	濒临失调衰退类农村经济极度滞后型
2002	0.43	0.11	0.41	0.33	濒临失调衰退类农村经济极度滞后型
2003	0.62	0.08	0.16	0.24	严重失调衰退类农村经济极度滞后型
2004	0.45	0.26	0.86	0.55	良好协调发展类农村经济极度滞后型
2005	0.69	0.36	0.80	0.65	良好协调发展类农村经济极度滞后型
2006	0.63	0.50	0.97	0.74	优质协调发展类农村经济严重滞后型
2007	0.47	0.60	0.97	0.72	优质协调发展类生态环境严重受损型
2008	0.65	0.83	0.97	0.85	优质协调发展类生态环境严重受损型
2009	0.68	0.98	0.94	0.88	优质协调发展类生态环境严重受损型

由表 3 可以看出,绥化市农业生态环境与农村经济在 2007 年以前都处于农村经济滞后型,其中 2000—2002 年属于濒临失调衰退类型,2003 年呈现严重失调衰退。从绥化市农村经济指标中能看出 2003 年整体下滑的现象,如农村人均粮食产量从 2002 年的 9 489 t 下滑到 2003 年的 7 188 t,农业产值增加值从 2002 年的 622 853 万元下降到 553 761 万元,二者出现严重失调、经济极度滞后的现象;自 2004 年开始二者保持优良协调发展的状态,但从 2007 年起反而出现农业生态环境严重受损的现象,说明在追求农村经济持续增长的同时,忽略了农业生态环境的保护,产生的污染破坏超出了生态环境系统的承载力。

因此,在今后的发展过程中必须采取有利的措施修复农业生态环境,使之能够与农村经济保持优质协调的发展。

4 结论

(1) 2000—2009 年绥化市农村经济发展综合指数呈现 2 个阶段的特点,即 2004 年以前的低位徘徊阶段和 2004—2009 年的快速增长阶段;农业生态环境则呈现明显的波动状态,2000—2003,2004—2005,2007—2009 年以波动上升为主,2003—2004,2005—2007 以波动下降为主。从 2007 年开始绥化市农村经济发展指数超过农业生态环境。

(2) 2000—2009 年绥化市农业生态环境与农村经济的协调关系主要表现为 2 种类型,2003 年以前的失调衰退类和 2003 年以后的良好或优质协调类;失调主要表现为农村经济极度滞后的特点,而协调则出现两种截然不同的状况。2004—2006 年以农村经济滞后为主,2007—2009 年却出现农业生态环境严重受损的情况。

由此可见,绥化市随着农村经济的发展以及城镇化的加速,农业生态环境的承载力已经遭到破坏,其波动变化将会影响农村经济的持续发展。

针对目前绥化市农业发展的现状及存在的问题,首先应大力发展农村循环经济,即在农村经济发展过程中应用清洁生产和废弃物综合利用等技术,使农村的产业向生态化方向转变。推广生态农业、绿色农业及有机农业,建立生态经济友好型农业发展模式类型,是绥化市实现农业生态环境与农村经济可持续发展的必由之路。其次,加快废水和固体废物处理设施的建设及治理速度,使农业生态环境严重恶化的趋势得到控制。第三,应合理使用化肥、农药,减小对土壤的污染。加强农业科技服务推广站的技术指导,促进农业的专业化分工和协作。第四,要不断加大环境宣传力度,逐步在农村普及环境科学知识,提高广大人民群众的环境意识和对农村环保工作重要性的认识。同时,强化现有企业的环境治理,严格要求企业执行“三同时”制度,改进生产工艺和技术,控制农业生态环境的恶化。

[参 考 文 献]

- [1] 王敬国. 资源与环境概论[M]. 北京: 中国农业大学出版社, 2000: 300-301.
- [2] 贾士靖, 刘银仓, 邢明军. 基于耦合模型的区域农业生态环境与经济协调发展研究[J]. 农业现代化研究, 2008, 29(5): 573-575.
- [3] 杨士弘. 广州城市环境与经济协调发展预测及调控研究[J]. 地理科学, 1994, 14(2): 136-143.
- [4] 张晓东, 池天河. 90年代中国省级区域经济与环境协调度分析[J]. 地理研究, 2001, 20(4): 506-515.
- [5] 李鹤, 张平宇, 刘文新. 1990年以来辽宁省环境与经济协调度评价[J]. 地理科学, 2007, 27(4): 486-491.
- [6] 封毅, 阎伍玖, 崔灵周, 等. 芜湖市经济与环境协调发展类型评价研究[J]. 水土保持通报, 2007, 27(6): 211-215.
- [7] 王兆锋, 张镜镗, 孙威, 等. 县域经济与环境协调发展分析方法: 以西藏自治区为例[J]. 地理科学进展, 2010, 29(7): 797-800.
- [8] 任志远, 徐茜, 杨忍. 基于藕合模型的陕西省农业生态环境与经济协调发展研究[J]. 干旱区资源与环境, 2011, 25(11): 14-19.
- [9] 周利军, 张淑花. 基于熵权法的农业可持续发展评价: 以绥化市为例[J]. 资源开发与市场, 2008, 24(11): 982-984.
- [10] 赵欣, 张中旺, 刘超, 等. 南水北调中线工程水源区的环境评价与预测[J]. 安全与环境工程, 2003, 10(4): 5-8.
- [11] 长江流域水资源保护局. 南水北调中线工程水源区水资源保护资料汇编[M]. 2010.
- [12] 李思悦, 张全发. 南水北调中线丹江口库区主要生态环境问题及植被恢复[J]. 中国农村水利水电, 2008(3): 1-4.
- [13] 王星, 李占斌, 李鹏. 等. 陕西省丹汉江流域土壤侵蚀经济损失分析[J]. 西北农林科技大学学报: 自然版, 2011, 39(9): 214-220.
- [14] 李晓玲, 吴波. 南水北调中线水源区汉江流域水环境容量研究[J]. 水土保持通报, 2009, 29(6): 221-224.
- [15] 陈利顶, 傅伯杰. 农田生态系统管理与非点源污染控制[J]. 环境科学, 2000, 21(2): 98-100.
- [16] 卜红梅, 王岑, 张全发. 汉江上游金水河流域非点源污染及控制[J]. 水土保持学报, 2009, 23(4): 33-38.
- [17] 赵佐平, 同延安, 高义民. 不同肥料配比对富士苹果产量及品质的影响[J]. 植物营养与肥料学报, 2009, 15(5): 1130-1135.
- [18] 黄继元. 南水北调水源区安康水库水质分析和保护对策[J]. 人民长江, 2005, 36(8): 27-28.

(上接第 36 页)

- [5] 成庆利, 朱铁群. 丹江口水库库区水环境质量评价[J]. 水土保持研究, 2008, 15(1): 204-208.
- [6] 张中旺, 李新民. 南水北调中线工程水源地的主要问题与对策[J]. 华中师范大学学报: 自然科学版, 2004, 38(4): 510-514.
- [7] 梁雄兵, 张中旺, 谢海燕, 等. 南水北调中线工程水源地的主要环境问题分析[J]. 人民长江, 2005, 36(4): 53-56.
- [8] 李思悦, 刘文治, 顾胜, 等. 南水北调中线水源区汉江上游流域主要生态环境问题及对策[J]. 长江流域资源与环境, 2009, 18(3): 275-280.
- [9] 惠振德, 孙虎, 李晓玲. 陕南土壤侵蚀特征及时空分布规律[J]. 水土保持通报, 1997, 17(2): 1-6.