

农用地集约利用变化过程研究 ——以陕西省扶风县为例

卫新东^{1,2}, 王筛妮¹, 员学锋¹

(1. 长安大学 地球科学与国土资源学院, 西安 710054; 2. 西北农林科技大学 水利与建筑工程学院, 陕西 杨凌 721000)

摘要: 科学量化评价农用地集约利用变化过程, 对于农业可持续发展有着重要的意义。为此, 采用资料综合分析与理论分析相结合的方法, 对农用地集约利用变化过程进行了研究。以陕西省扶风县 1997–2006 年土地利用状况为依据, 结合扶风县的自然、社会、经济条件, 从投入强度、利用程度、产出效率和持续状况 4 个层次上构建了农用地集约利用评价的指标体系, 采用层次分析法确定了各指标的权重, 多因素综合指数法计算历年农用地的集约度分值。研究结果表明, 扶风县农用地集约利用水平在 1997–2006 年呈现递增趋势, 但农用地利用持续状况令人堪忧。评价结果基本符合当地实际, 具有较强的现实指导意义。

关键词: 农用地; 集约利用评价; AHP; 扶风县

中图分类号: F301.24

文献标识码: A

文章编号: 1005-3409(2011)03-0243-04

Dynamic Research on Agricultural Land Intensive Use in Fufeng County of Shaanxi Province

WEI Xin-dong^{1,2}, WANG Shai-ni¹, YUN Xue-feng¹

(1. College of Geosciences and National Territory Resources of Chang'an University, Xi'an 710054, China;

2. College of Water Resources and Architectural Engineering, Northwest A&F University, Yangling, Shaanxi 712100, China)

Abstract: It is very important to evaluate the level of intensive agricultural land for regional sustainable development. This paper presents study on agricultural land intensive use with methods of documentation and theoretical analysis. Based on the land use situations of Fufeng County of Shaanxi Province from 1997 to 2006, the index system of agricultural land intensive use was constructed from 4 levels such as input intensity, utilization degree, output effect and continually utilization. Weight of different factors affecting agricultural land intensive use was defined based on the Delphi. Then the intensity score was calculated according to the synthetic index method of factors. The results showed that the intensive level of agricultural land use had been increasing from 1997 to 2006. However, the continued agricultural land use situation is worrying. In general, the evaluation of results was in line with local situation, which was practical and feasible.

Key words: agricultural land; assessment of intensive use; AHP; Fufeng county

最早对土地集约利用内涵的研究来自李嘉图等古典政治经济学家提出的地租理论, 他们针对农村土地利用提出了农业土地集约经营。即在一定面积的土地上, 集中投入较多的生产资料和劳动, 使用先进的技术和管理方法, 以求在较小的土地面积上获得高额产量和收入的一种土地经营方式^[1-3]。目前, 国内外关于土地集约和节约利用的研究在地域上主要针对城市用地, 在土地利用类型上主要集中在非农建设

用地, 而对于农用地集约利用的评价研究涉及并不多^[4], 而且有关农用地集约利用变化过程的研究尤为少见, 本文参考建设用地集约利用评价指标体系, 将从投入强度、利用程度、产出效率和持续状况 4 个层次上构建农用地集约利用评价指标体系, 采用层次分析法确定各指标的权重, 多因素综合指数法计算历年农用地的集约度分值。

扶风县作为陕西省宝鸡市重要的农业县, 传统农

业基础地位明显,开展扶风县农用地集约利用研究对提高农用地集约利用度,提高农用地产出水平,保障宝鸡市的国民农业经济可持续发展有重要的理论与现实意义。

1 研究区概况

扶风县地处陕西省关中平原西部,面积 750 km²,辖 9 镇 3 乡 185 个村,人口 46 万,其中农业人口占总人口的 91.7%。境内土壤肥沃,物产丰富,被国家和陕西省列入粮油主产区、渭北绿色苹果基地县、秦川肉牛产业开发基地县。

截至 2006 年,全县土地总面积 74 699.8 hm²,农用地 57 203.6 hm²,占全县土地总面积的 76.58%,农用地投入水平不高,农用地中耕地 39 693.7 hm²,占全县土地总面积的 53.14%,园地 6 784.5 hm²,占全县土地总面积的 9.08%,林地 7 663.6 hm²,占全县土地总面积的 10.26%,其他农用地 3 061.8 hm²,占全县土地总面积的 4.10%;建设用地 8 461.4 hm²,占全县土地总面积的 11.33%;未利用地 9 034.8 hm²,占全县土地总面积的 12.09%。

近年来,全县经济状况呈现出增长较快、效益较好、结构优化、活力增强的态势,重点区域和重大项目建设有所突破。各项社会事业统筹发展,安全稳定得到加强。城乡居民收入持续增长,综合实力明显提升。2006 年全县生产总值达到 23.9 亿元,比上年增长 13.5%,地方财政收入 2 753 万元,农民人均纯收入 1 749 元,净增 210 元,增长 12.1%。

2 农用地集约利用评价指标体系构建

2.1 指标选取原则

影响农用地集约利用的因素较多,且不同的因素对其集约利用的影响程度不同,因此在建立指标评价体系的时候必须遵循一定的原则^[5]: (1)系统性和全面性。选取的指标必须包括人口、社会经济、环境等多方面的因素,设计的指标体系能够反映农用地集约利用内涵和内在联系。(2)稳定性和动态性。评价指标不仅需要对农用地的利用现状进行全面准确的评价,且需能够对农用地集约利用发展趋势进行可信度较高的预测。(3)独立性与相关性。指标与评价的目标层有密切的联系,但指标之间相关程度低,相互独立。(4)可操作性。在设计指标的时候必须考虑指标数据获得的难易程度,统计数据的连贯性及真实性,以保证评价结果的准确性。

2.2 指标体系构建

农用地集约利用评价指标体系的建立以集约的

内涵为基础,以集约为核心,以准确评价和提高其集约利用程度为目的,从分析影响农用地集约利用程度的因子入手,使评价体系准确有效。针对扶风县的实际情况,根据指标选择和指标体系建立的原则,建立健全适合扶风县农用地集约利用评价的指标体系,见表 1。农用地集约利用水平评价的准则层为投入强度、利用程度、产出效率和可持续利用状况,其中投入是基础、利用是关键、产出是目标、持续状况是保证。在指标的选取方面,重点选定对准则层影响较大、且相互之间关联性较小的指标,因此投入强度选取劳力、化肥和农膜三方面投入;利用程度选用复种指数和灌溉指数;产出效率重点考虑粮食单产、地均产值和劳均产值;持续状况主要包括粮食安全系数、非农业人口指数、人均农用地面积、耕地平衡指数、人均耕地面积和耕地旱涝保收程度。在评价体系的表达式中,农用地面积为耕地、园地、林地、牧草地及其他农用地的面积之和,农作物总面积是指农作物的播种面积。

2.3 评价指标标准化

为统一各指标量纲与缩小指标间的数量级差异,使各指标之间具有可比性,需要对原始数据进行标准化处理^[2],本次研究所选取的指标均为正向指标,即指标取值越大,越有利于农用地的集约利用,因此采用下式进行标准化处理:

$$I_i = \frac{X_{ij} - X_{i,\min}}{X_{i,\max} - X_{i,\min}} \quad (1)$$

式中: I_i ——标准化后某指标的值; X_{ij} ——处理前某指标的值; $X_{i,\max}$ ——处理前同系列指标的最大值; $X_{i,\min}$ ——处理前同系列指标的最小值。

2.4 指标权重确定

农用地集约利用评价是一个多因素因子综合评价的过程,需要根据各评价因素因子的重要程度,确定其权重。本文采用层次分析法^[6],用两两重要性程度之比的形式表示准则层之间、相同准则层内的指标层之间,其两两对应相应重要性程度的 9 个等级,其比例标度表见表 2。按两两比较结果构成的矩阵称作判断矩阵,认真比较每一指标的重要程度,采用和积法计算各指标权重,通过一致性检验,同时结合专家经验,最后得出各指标权重,见表 1。

2.5 评价分值计算

利用标准化后的各评价指标分值及其相对应的权重,采用多因素综合指数法,建立农用地集约利用的总体评价模型,计算农用地集约利用水平,公式如下:

$$F_i = \sum_{j=1}^n (X_{ij} \cdot w_{ij}) \quad (2)$$

$$F = \sum_{i=1}^3 (F_i \cdot W_i) \tag{3}$$

式中: F_i ——各准则层分值; X_{ij} ——各指标的标准化

值; w_{ij} ——指标层各指标权重; F ——农用地集约利用总体水平; W_i ——各准则层的权重。

表 1 农用地集约利用评价指标体系

目标层	准则层	指标层	表达式	单位
农用地集约利用水平	投入强度 (0.33)	动力投入(0.41)	农业机械总动力/农用地面积	万 kW/hm ²
		化肥投入(0.35)	化肥施用量/农作物总面积	t/hm ²
		农膜投入(0.24)	农膜使用量/农作物总面积	t/hm ²
	利用程度 (0.28)	复种指数(0.55)	农作物播种面积/耕地总面积	无量纲
		灌溉指数(0.45)	有效灌溉耕地面积/耕地总面积	无量纲
	产出效率 (0.32)	粮食单产(0.35)	粮食总产量/耕地总面积	kg/hm ²
		地均产值(0.36)	农林牧渔业总产值/农用地面积	元/hm ²
		劳均产值(0.29)	农林牧渔业总产值/乡村劳动力	元/人
	持续状况 (0.17)	安全系数(0.15)	人均粮食产量/人均粮食消费量	无量纲
		非农指数(0.16)	非农业人口总数/总人口	无量纲
		人均农用地(0.15)	农用地面积/农业人口	hm ² /人
		平衡指数(0.20)	年末耕地总量/年初耕地总量	无量纲
		人均耕地(0.21)	耕地总面积/农业人口	hm ² /人
		保收程度(0.13)	旱涝保收面积/耕地总面积	无量纲

表 2 比例标度表

要素对比	量化值	要素对比	量化值
同等重要	1	强烈重要	7
稍微重要	3	极端重要	9
较强重要	5	两相邻判断的中间值	2, 4, 6, 8

3 评价结果与分析

3.1 农用地集约利用水平总体呈现上升趋势

以扶风县整体为评价单元, 利用 1997– 2007 年间的《扶风县统计年鉴》及《扶风县土地利用变更调查成果》, 对扶风县农用地集约利用水平进行综合评价, 评价结果见图 1。

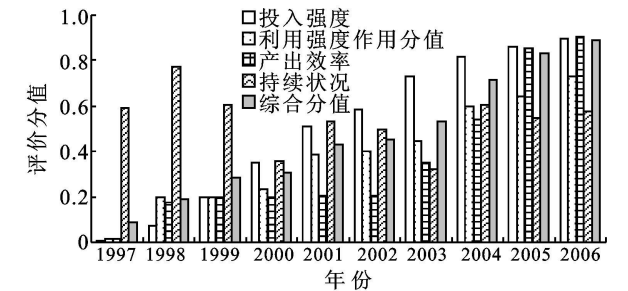


图 1 扶风县 1997– 2006 年农用地集约利用水平

分析表明, 扶风县农用地集约利用水平在 10 a 年间总体呈现上升趋势, 在 2006 年达到最大值, 集约利用综合分值达到 0.887, 其和历年时间之间呈现很好的线性关系, 即 $y = 0.088x - 0.0127$, 其中 y 为集约利用综合评价分值, x 为年份, 二者相关系数为 0.895。这是因为随着人民科学文化素质的不断提高, 农用地利用的科技含量也逐渐加大, 科技投入不断加强, 特别是 1998 年以来, 农用地投入强度每年以接近

8% 以上的速率在提高; 农用地利用程度也在进一步加大, 产出效率大大提高, 逐年呈现上升趋势; 近年来国家十分重视农用地可持续利用状况, 这在第二次全国土地调查、土地利用总体规划以及用地项目报批时均将其作为重点考虑, 其中重要的一点就是要保证农用地的可持续利用问题。将农用地投入强度、利用强度、产出效率以及持续状况进行综合分析, 可以看出农用地的整体集约利用水平总体水平呈现上升趋势, 年均增长幅度为 7.8%。

3.2 农用地投入强度稳定增长

1997– 2006 年农用地投入强度的集约化水平变化趋势是稳定增长的, 见图 2。10 a 间的平均年增长速度为 55.29%。从农业投入与投入强度之间的关系可以看出, 农业机械总动力、化肥使用量与投入强度呈现显著的正相关关系, 人们加大了农业机械总动力和化肥的投入, 使得投入强度呈现快速增长的趋势。

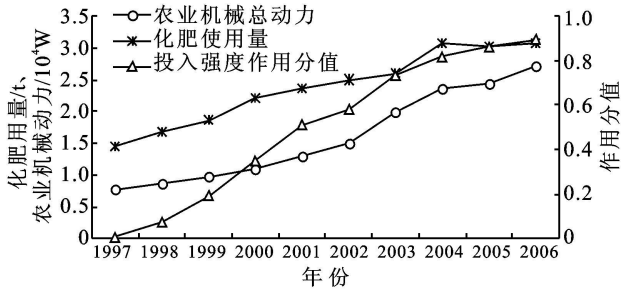


图 2 农业投入与投入强度之间的关系

3.3 农用地利用强度增长显著

农用地利用强度在 1997– 2006 年也呈现显著的上升趋势, 10 a 间年均增长速度为 10.2%, 这与农田

灌溉面积的不断增加是密不可分的,二者之间呈现明显的线性相关,相关系数高达 0.91。

3.4 农用地产出强度先缓增后速增

农用地产出强度在 1997–2002 年期间增长速度较缓,年均增长幅度不到 5%,而 2003–2006 年产出强度年均增长速度高达 22%,这主要是农林牧副渔业的快速发展带动了区域经济的跨越式发展,提高了农用地的产出强度。

3.5 农用地利用持续性令人堪忧

近年来,随着城市化步伐的不断加快,建设用地进一步扩张,农用地特别是耕地面积急剧减少,扶风县耕地 10 a 间减少了 4 485 hm²,人均耕地也呈现下降趋势,这种现象如果继续蔓延,势必对粮食安全造成威胁,可见,农用地利用持续状况令人堪忧,这不得不引起人们的足够重视。目前,如何协调好耕地减少与社会经济可持续发展的矛盾,已经受到国家及各级政府的高度重视,近年来政府加大了对农用地的投资力度和耕地的保护力度,以保障农用地的可持续利用。

4 结论

本文参考建设用地集约利用评价指标体系,从投入强度、利用程度、产出效率和持续状况 4 个层次上构建了农用地集约利用评价指标体系,采用层次分析法确定了各指标权重,多因素综合指数法计算了历年农用地集约度分值。并以陕西省扶风县为例,研究了

农用地集约利用水平的年际变化过程。

研究结果表明,扶风县农用地的集约利用水平,不论从土地投入强度、土地利用程度还是产出效率方面,都呈现递增趋势,虽然土地持续状况出现波动,由于近年来农用地投入额度的加强、利用程度的加大,加之新技术、新产品的应用,使得产出效率大大提高,因此,提高了农用地的整体集约利用水平,体现在 1997–2006 年扶风县农用地集约利用总分值逐年递增。

通过研究农用地集约利用程度的纵向变动规律,以期对农用地集约利用挖潜提供理论依据,同时为农用地区域之间横向比较奠定基础。

参考文献:

- [1] 王业侨. 节约和集约用地评价指标体系研究[J]. 中国土地科学, 2006, 20(3): 24–30.
- [2] 吕晓, 刘新平, 李振波, 等. 耕地集约利用评价指标体系研究[J]. 广东土地科学, 2007, 6(3): 15–19.
- [3] 姜仁荣, 李满春. 区域土地资源集约利用及其评价指标体系构建[J]. 地域研究与开发, 2006, 25(4): 117–119.
- [4] 王业侨. 节约和集约用地评价指标体系研究[J]. 中国农业科学, 2006, 20(3): 24–30.
- [5] 王蒲吉, 王占歧. 农用地节约集约利用评价指标体系研究[J]. 资源开发与市场, 2007, 23(4): 303–304.
- [6] 翟文侠, 黄贤金. 基于层次分析的城市开发区土地集约利用研究: 以江苏省为例[J]. 南京大学学报: 自然科学, 2006, 42(1): 96–102.
- [7] Upadhyay T P, Sankhayan P L, Solberg B. A review of carbon sequestration dynamics in the Himalayan region as a function of land use change and forest/soil degradation with special reference to Nepal[J]. Agriculture, Ecosystems & Environment, 2005, 105(3): 449–465.
- [8] Kalnay E, Cai M. Impaction of urbanization and land use change on climate[J]. Nature, 2003, 423: 528–531.
- [9] 后立胜, 蔡运龙. 土地利用/覆被变化研究的实质分析与进展评述[J]. 地理科学进展, 2004, 23(6): 96–104.
- [10] 郭笃发. 利用马尔科夫过程预测黄河三角洲新生湿地土地利用/覆被格局的变化[J]. 土壤, 2006, 38(1): 42–47.
- [11] 王介勇, 刘彦随. 三亚市土地利用/覆被变化及其驱动机制研究[J]. 自然资源学报, 2009, 24(8): 1458–1466.
- [12] 杨伟, 谭勇, 周雪芹, 等. 协调土地利用与生态环境建设研究方法探讨: 以重庆市璧山县为例[J]. 西南师范大学学报: 自然科学版, 2006, 31(5): 190–195.
- [13] 刘海, 邓文胜. 孝感市土地利用与生态环境建设协调发展研究[J]. 国土与自然资源研究, 2007(4): 41–42.
- [14] 郑晓非, 张志全, 胡远满, 等. 辽宁省土地利用与生态环境协调发展研究[J]. 水土保持研究, 2008, 15(4): 212–215, 219.
- [15] 邓楚雄, 谢炳庚, 吴永兴, 等. 长沙市土地利用与经济协调发展定量评价[J]. 经济地理, 2008, 28(4): 677–681.
- [16] 陈兴雷, 李淑杰, 郭忠兴. 吉林省延边朝鲜族自治州土地利用与生态环境协调度分析[J]. 中国土地科学, 2009, 23(7): 66–70, 78.
- [17] 杨鹏, 陆宏芳, 陈飞鹏, 等. 1995 至 2004 年广州土地利用格局变化与驱动分析[J]. 生态环境, 2008, 17(3): 1262–1267.
- [18] 林海明, 张文霖. 主成分分析与因子分析的异同和 SPSS 软件: 兼与刘玉玫、卢纹岱等同志商榷[J]. 统计研究, 2005(3): 65–69.
- [19] 李小玉, 肖笃宁, 何兴元, 等. 中国内陆河流域绿洲发育度的综合评价[J]. 地理学报, 2006, 61(8): 855–864.
- [20] 王国维. 协调发展的理论与方法研究[M]. 北京: 中国财政经济出版社, 2000.
- [21] 李艳, 曾珍香, 武优西, 等. 经济–环境系统协调发展评价方法研究及应用[J]. 系统工程理论与实践, 2003(5): 54–58.