

耕地资源与城市化发展的计量和协调性分析

任淑花, 卢新卫

(陕西师范大学旅游与环境学院, 陕西 西安 710062)

摘要: 以延安市为例, 对1978~2004年耕地资源面积与城市化水平进行计量和协调性分析, 利用SPSS软件构建耕地资源面积与城市化水平的相关回归模型, 并借鉴经济与环境协调度模型, 计算耕地资源面积与城市化水平的协调度。结果表明, 耕地面积与城市化水平存在很强的负相关关系, 随着城市化水平提高, 耕地面积减少; 大部分年份延安的耕地资源与城市化水平协调度呈调和型, 耕地资源保持在承载力阈值内, 短期内可接受。

关键词: 耕地资源; 城市化; 协调度; 延安

中图分类号: X144, X22 **文献标识码:** A **文章编号:** 1000-7601(2008)01-0171-04

耕地资源是农业生产的最基本的物质条件, 并且是不可再生资源, 保持一定数量和质量的耕地是人们赖以生存和可持续发展的基本条件。国内学者对耕地面积变化原因及驱动机制^[1~4]、耕地变化与经济发展之间的关系^[5~7]以及耕地与粮食安全问题^[8~10]进行了较深入的分析与研究。此外, 不少学者已研究了耕地资源的可持续利用及保护对策^[11, 12]。然而城市化过程是一种土地利用的变动过程, 伴随着城市化, 土地利用问题日益成为影响城市化发展的关键问题^[13~16]。我国西北地区目前正在加快改变城市化水平落后的状况, 正处于城市化加速发展阶段。在城市化进程中不可避免地要占用一部分耕地进行城市化建设, 如何协调耕地资源减少与加快城市化进程之间的矛盾是亟待解决的问题。

延安市位于我国北方农牧交错带, 土地资源丰富, 土地利用方式以农业为主。西部大开发以来, 延安城市建设快速发展, 城市化速度加快。延安城市化发展不可避免地会影响到耕地资源的变化。本文对延安耕地资源面积与城市化发展水平的关系进行相关分析, 并在借鉴经济与环境协调性研究^[17~19]的基础上计算延安市耕地面积与城市化水平之间的协调度^①, 对二者进行协调性分析, 可望为有关政府部门协调耕地资源保护与城市化发展间的关系提供决策性建议。

1 耕地资源与城市化水平的计量分析

1.1 耕地面积与城市化水平概况

延安27年来城市化水平(鉴于数据的可获得性

与可比性, 参用单一指标法: 非农业人口所占总人口的比例)及年末耕地面积见表1和图1。27年来, 城市化水平稳步上升, 提高了13.94%, 年平均约提高0.54%。延安城市化水平显著低于同期西安及其它地区^[20]。由表1可见, 除1982和1990年相对其上年城市化水平有所降低外, 其余年份都以不同的比率增长。1985年城市化水平提高了9.76%, 是所有年份中增长最快的一年。这与当时的国家政策有关, 1984年, 国务院为适应城乡经济发展的需要, 适当放宽了建镇标准, 实行以镇管村, 加速小城镇的建设和发展。1986年国务院还推行了市代县的行政体制, 放松了对建市标准中非农业人口比重和人口规模的条件要求, 强调其行政功能, 并提出建市的经济标准。这一时期, 人们开始认识到人口城市化与经济发展的关系, 并积极推进人口城市化。2000年国家实施西部大开发战略, 延安城市化水平迅速发展。不到5年时间城市化水平提高了4.54%, 城市化水平年平均增长率1%左右。

这一时期耕地资源也发生了很大变化。耕地面积变化可分为两个阶段: 1978~1995年, 缓慢减少期。十一届三中全会和改革开放以来, 人们耕地保护意识增加, 耕地变化主要是由利益驱动, 非农用地占用使得耕地面积减少。1996~2004年, 急剧减少期。8年内耕地减少了9.433万hm², 平均每年减少1.179万hm²。这时期出现了“开发区热”和“房地产圈地热”。另外, 退耕还林、农业结构调整等加剧了耕地数量的减少; 撂荒、弃耕也是原因之一。

收稿日期: 2007-01-23

基金项目: 国家社会科学基金项目(05XRK006); 新世纪优秀人才支持计划(NCET-05-0861); 陕西师范大学研究生创新基金项目

作者简介: 任淑花(1981-), 女, 硕士研究生, 研究方向为环境污染与修复。

①数据来源于《新中国五十年(延安卷)》和《陕西统计年鉴》。

表 1 1978~2004 年延安城市化水平与耕地面积统计

Table 1 Urbanization level and cultivated land area of Yan'an from 1978 to 2004

年份 Year	城市化水平 Urbanization level (%)	耕地面积 Cultivated land (10 ³ hm ²)	年份 Year	城市化水平 Urbanization level (%)	耕地面积 Cultivated land (10 ³ hm ²)
1978	11.44	353.71	1992	17.16	319.44
1979	12.30	353.18	1993	17.58	317.79
1980	12.49	351.41	1994	18.15	315.53
1981	12.50	349.23	1995	18.66	313.22
1982	12.32	347.21	1996	19.03	323.22
1983	12.52	347.10	1997	19.49	309.03
1984	13.11	339.14	1998	20.07	308.45
1985	14.39	334.13	1999	20.52	284.49
1986	14.43	328.17	2000	20.84	256.45
1987	15.08	325.85	2001	21.46	243.32
1988	15.86	323.61	2002	22.90	249.04
1989	16.70	322.95	2003	24.53	236.81
1990	16.63	322.87	2004	25.38	228.89
1991	16.98	321.91			

1.2 耕地面积与城市化水平相关回归分析

利用SPSS 软件对延安耕地面积与城市化水平进行相关统计分析,发现二者在 0.01 水平上呈显著负相关,相关系数为 0.937。随着城市化水平的提高,耕地面积减少。依据相关分析的结果,建立耕地面积与城市化水平之间的回归模型。

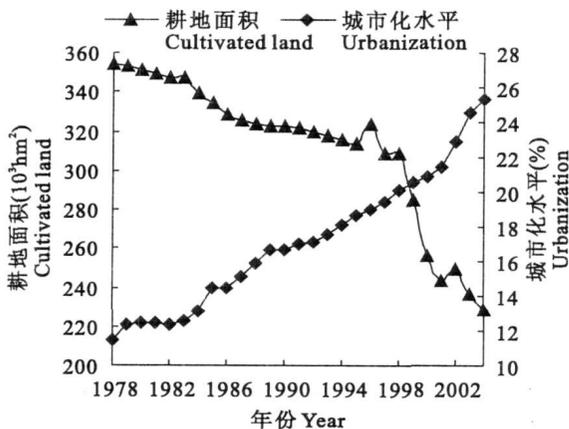


图 1 延安耕地面积与城市化水平变化
Fig. 1 Changes of cultivated land area and urbanization level

利用回归模型对 1978 ~ 2004 年延安市耕地面积 y 与城市化水平 x 进行分析,得出一元回归方程: $y = -8.9113x + 464.73, R^2 = 0.8783, F = 180.365$,显著性水平为 0.01(图 2)。由于 R^2 受个案

数的影响较大,根据个案数对其进行调整,调整的 R^2 能更好地说明模型的拟合优度。调整的 $R^2 = 0.873$,说明城市化水平对耕地面积变化的影响很大,耕地面积变化中有 87.3% 是由城市化水平引起的。

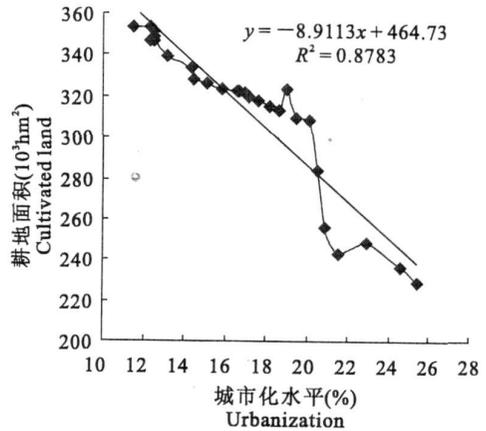


图 2 耕地面积与城市化水平拟合
Fig. 2 Simulation of cultivated land area and urbanization level

随着城市化的发展,土地集约利用程度的提高,耕地的减少幅度应呈现出一种先上升后下降的倒“U”型变化态势^[2]。这一规律是由城市化水平与土地集约利用程度之间存在的密切关系而决定的。由图 2 可见,随着延安城市化进程的加快,耕地面积减少在近一段时间内有加剧的趋势。这是因为延安市的城市化水平目前很低,经济方式以粗放为主,城市扩张的方式是以扩大城市土地面积的外延发展途径为主。在这个阶段,城市化水平的提高,意味着耕地总量大幅度减少。因此,如果不对耕地资源采取有效的保护措施,随着城市化水平的不断提高,耕地资源将进一步减少,进而影响农业生产及农业可持续发展。

2 耕地资源与城市化水平的协调性分析

2.1 协调度概念和模型

协调的本意为“和谐一致,配合得当”,它描述了系统内部各要素之间的良性相互关系。协调度是度量系统之间或系统内部要素之间协调状况好坏的定量指标。协调度是一个时间概念,表现为某一状态的值。耕地资源与城市化水平的协调度是衡量不同城市化水平阶段,耕地资源与城市化水平之间的关系。因此,耕地资源与城市化水平协调度就是定量描述区域在一定的城市化水平阶段,耕地资源承载力与区域城市化水平之间的耦合程度。

借鉴经济与环境协调度的研究^[2],设定耕地资源与城市化水平的协调度模型为:

$$C_{xy} = (x + y) / \sqrt{x^2 + y^2}$$

式中: x 为城市化水平的提高速度; y 为耕地资源的变化速率; C_{xy} 为耕地资源城市化水平协调度, $-1.414 \leq C_{xy} \leq 1.414$ 。根据 x, y 的变化值, 协调度

的类型及特征²³ 见表 2。

2.2 协调度计算结果与分析

延安 1978~2004 年耕地资源与城市化水平协调度的计算结果见表 3 和图 3。

表 2 耕地资源与城市化协调度分类

Table 2 Classification of the coordinated index

C_{xy}	x, y	协调度类型 Type of harmony degree	协调度特征 Characteristic of harmony degree
$1.2 \leq C_{xy} < 1.414$	$x \approx y$	较协调 Harmonious	耕地资源与城市化变化接近均衡, 较理想 Farmland resources and urban change are in balance, being ideal
$1 \leq C_{xy} < 1.2$	$x > 0, y < 0$ 且 $x > y$	基本协调 Basically harmonious	城市化发展速度高于耕地资源的改善, 较理想 The speed of urbanization is faster than the improvement of farmland resources, being ideal
$0.8 \leq C_{xy} < 1$	$x > 0, y < 0$	调和 Concessive	耕地资源保持在承载力阈值内, 短期内可接受 Farmland resources are maintained in the threshold value of the bearing capacity, being acceptable in a short period of time
$0.5 \leq C_{xy} < 0.8$	$x > 0, y < 0$	基本调和 Basically concessive	耕地资源保持在承载力阈值内 Farmland resources are maintained in the threshold value of the bearing capacity
$0 \leq C_{xy} < 0.5$	$x > 0, y < 0$	勉强调和 Hardly concessive	耕地资源保持在承载力阈值内 Farmland resources are maintained in the threshold value of the bearing capacity
$-1.414 \leq C_{xy} < 0$	$x > 0, y < 0$ 或 $x < 0, y < 0$	不协调 Not concessive	耕地资源整体呈衰退趋势 Farmland resources are in degrading trend

表 3 延安 1978~2004 年耕地资源与城市化水平的协调度

Table 3 The coordinated index of cultivated resources and urbanization level in Yan'an from 1978 to 2004

年份 Year	协调度 Coordinated index						
1978	1.000	1985	0.986	1992	0.992	1999	0.921
1979	0.999	1986	0.982	1993	0.995	2000	0.899
1980	0.995	1987	0.993	1994	0.993	2001	0.949
1981	0.994	1988	0.993	1995	0.993	2002	1.022
1982	0.994	1989	0.998	1996	1.031	2003	0.953
1983	1.000	1990	1.000	1997	0.956	2004	0.967
1984	0.978	1991	0.997	1998	0.998		

由表 3 和图 3 可见, 1978 年以来, 延安耕地资源与城市化水平的协调度值偏低, 在基本协调水平上下徘徊, 基本保持在 0.8~1.0 调和状态。这说明耕地资源保持在承载力阈值内, 短期内这种状态可以接受。协调度可以划分为两个阶段, 第一阶段, 1978~1995 年, 耕地资源与城市化水平的协调度比较稳定, 集中在 0.980~1.000。这是因为此时期内的城市化水平比较低和耕地面积缓慢减少。第二阶段, 从 1996 年起协调度波动较大, 相对第一阶段的协调度有所下降(平均为 0.966)。这与 1996 年后城市化水平提高及耕地面积急剧减少有很大的关系。一方面西部大开发加快了城市化建设, 出现了“开发区热”和“房地产圈地热”, 使城市郊区耕地变

为建设用地; 另一方面 1999 年延安实行退耕还林、还草政策, 以及农业结构调整等使耕地面积减少。1996 年和 2002 年的耕地资源与城市化水平的协调度达到基本协调, 这可能与城市化水平提高、人们的耕地保护意识提高、土地集约利用有关。

由于延安生态环境脆弱, 耕地资源不合理利用和破坏严重, 城市化水平发展缓慢, 致使协调度大多年份停滞在调和状态。伴随着西部大开发的推进, 城市化速度得以加快, 此时的城市化发展是以牺牲耕地资源为代价的。因此必须进行长期综合的战略决策, 合理利用耕地资源, 不再以地域范围的扩张作为城市化发展的主要手段, 使城市化对耕地资源的压力相对减少, 使耕地资源可持续利用, 从而使两者

的协调度得以提高。

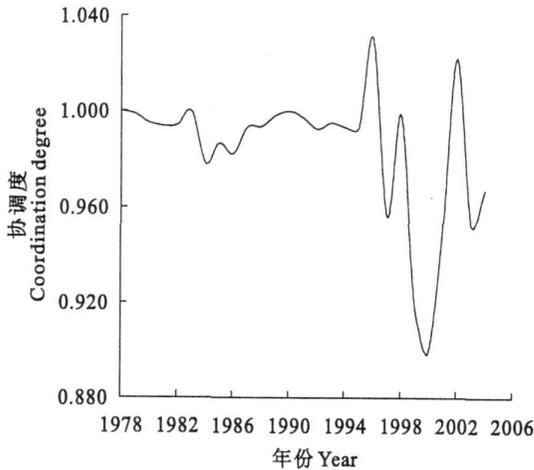


图 3 耕地资源与城市化水平协调度变化

Fig. 3 The coordinated index of cultivated resources and urbanization level

3 结论与启示

1) 延安耕地面积与城市化水平存在很强的负相关关系。随着城市化水平提高,耕地面积减少。

2) 延安耕地资源与城市化水平处于调和状态,协调度低。耕地资源保持在承载力阈值内,短期内可接受。

3) 1978~2004 年,延安耕地资源与城市化水平的协调度变化出现两个阶段。第一阶段 1978~1995 年,协调度比较稳定;第二阶段 1996~2004 年,协调度波动较大。

根据耕地资源与城市化水平的计量和协调性分析得出的结论判断,延安在今后城市化发展过程中,应通过科学的规划,合理利用土地资源,采取“高度”内涵式与“合理”外延式相结合的发展方式,使土地利用趋于集约化和高效化,缓解耕地压力,从而促进耕地资源与城市化水平的协调度不断提高。此外,应及时开发整理闲置的农业用地,使这些土地尽快转化为耕地,以及加大科研力量,提高耕地利用率,保证耕地质量并提高粮食单产,缓解城市化对耕地的压力,从而保证延安市的粮食安全及耕地和农业的可持续发展。

参考文献:

[1] 王书转,赵先贵.陕西省耕地面积变化趋势及其驱动因子研究[J].干旱区研究,2006,23(1):139-143.

- [2] 瓦哈甫·哈力克,海米提·依米提,塔西甫拉提·特依拜.绿洲耕地变化趋势及其驱动力——以塔里木盆地南部策勒绿洲为例[J].地理学报,2004,59(4):608-614.
- [3] 唐常春,陈烈,魏成.大都市边缘区域耕地数量变化的时空特征及动力机制——以广州市花都区为例[J].资源科学,2006,28(5):43-49.
- [4] 张希彪,上官周平.陇东黄土高原耕地变化趋势及驱动因子分析[J].水土保持通报,2006,26(4):16-20.
- [5] 张正栋,周永章,夏斌.海南省耕地变化与经济发展关系研究[J].热带地理,2006,26(1):56-60.
- [6] 邵金花,刘贤赵.烟台市耕地数量变化与经济发展人口增长关系的研究[J].农业系统科学与综合研究,2006,22(1):25-28.
- [7] 何蓓蓓,刘友兆,董荣.淮南市耕地数量变化与经济生长的结构性分析[J].安徽农业大学学报,2006,33(3):440-444.
- [8] 赵翠薇,濮励杰.贵州省 50 年来耕地资源数量变化特征及其与粮食产量的关系研究[J].南京大学学报(自然科学),2005,41(1):105-112.
- [9] 李宗尧,杨桂山.安徽沿江地区耕地数量变化特征及其对粮食安全的影响[J].资源科学,2006,28(6):91-96.
- [10] 曾科军,陈逸,高中贵,等.长江三角洲土地利用变化与粮食安全分析[J].地理与地理信息科学,2006,22(6):58-61.
- [11] 赵其国,周生路,吴绍华,等.中国耕地资源变化及其可持续利用与保护对策[J].土壤学报,2006,43(4):662-672.
- [12] 孔伟,欧名豪.山东省耕地资源态势分析及可持续利用研究[J].中国人口,资源与环境,2006,16(4):44-48.
- [13] 杨星,林日丽,布慧敏.城市化发展与土地资源匮乏:矛盾与解析——以广东省为例[J].经济问题探索,2006,5:47-50.
- [14] Eric F, Lambin B L, Turner Helmut J, et al. The causes of Land use and Land cover Change: Moving beyond the myths[J]. Global Environmental Change, 2001,11(4):261-269.
- [15] Günther Fischer, Laixiang Sun. Model Based Analysis of future Land use Development in China[J]. Agriculture, Ecosystem & Environment, 2001,85(1-3):163-176.
- [16] 赵翠薇,濮励杰.城市化进程中的土地利用问题研究——以江苏省为例[J].长江流域资源与环境,2006,15(2):169-173.
- [17] 张远,李芬,郑丙辉,等.海岸带城市环境—经济系统的协调发展评价及应用——以天津市为例[J].中国人口,资源与环境,2005,15(2):53-56.
- [18] 郭长雷,王丽娟,梅凤乔,等.贵阳市环境经济系统协调发展策略分析[J].江流域资源与环境,2006,15(4):427-433.
- [19] 尹海伟,孔繁花.山东省各市经济环境协调度分析[J].人文地理,2005,20(2):30-33.
- [20] 卢新卫,陈鹏.西安城市化进程与环境生态问题研究[J].干旱区资源与环境,2006,20(1):7-12.
- [21] 曲福田,吴丽梅.经济增长与耕地非农化的库兹涅茨曲线假设及验证[J].资源科学,2004,26(5):61-67.
- [22] 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.

(英文摘要下转第 180 页)

- [13] 段海燕,徐芳森,王运华.甘蓝型油菜不同品种磷运转和再利用差异的研究[J].中国油料作物学报,2002,24(4):46-49.
- [14] Wssuwa M, Ae N. Genotypic variation for phosphorus uptake from hardly soluble iron phosphate in groundnut (*Arachis hypogaea* L.)[J]. Plant & Soil, 1998/1999, 206(2):163-171.
- [15] Araujo A P, Teixeira M G, Almeida D L. de. Variability of traits associated with phosphorus efficiency in wild and cultivated genotypes of common bean[J]. Plant & Soil, 1998, 203(2):173-182.

Studies on the difference of phosphorus nutrition characteristics among soybean varieties in Henan Province

HAN Yan tai, LI Qing song, WANG Yi lun, WANG Qiang, MIAO Yu hong, TAN Jin fang
(College of Resources and Environment, Henan Agricultural University, Zhengzhou 450002, China)

Abstract: The difference of phosphorus nutrition characteristics of 33 soybeans varieties were studied with pot experiment and with two phosphorus fertilizer (P_2O_5) rate treatments of P_0 (0 mg/kg) and P_1 (0.15 mg/kg) to provide evidence for exploration and utilization of soybeans phosphorus efficiency germplasm. The results showed that in P deficient condition, the tested soybean varieties were classified to three classes by dendrogram by those nutrition traits, among which class 1 (with highest seed yield and P accumulation quantity, and with medium P utilization efficiency) showed best complex phosphorus nutrient trait; in P abundant condition, the tested soybeans varieties were classified to four classes, among which class 1 (with highest seed yield and P accumulation quantity, and with higher P utilization efficiency) showed best complex phosphorus nutrient trait. Statistical analysis showed that the correlation between the plant P accumulation in seedling and harvesting reached over significant level ($P_{0,r} = 0.5096^{**}$; $P_{1,r} = 0.3596^*$); in seedling, the plant P accumulation had significant correlation with plant dry weight ($P_{0,r} = 0.8124^{**}$; $P_{1,r} = 0.8724^{**}$) and dominated the plant growth; in harvesting, the effect of P utilization on seed soybean yield increased but which still was less than that of P accumulation.

Key words: soybean; variety; phosphorus nutrition characteristic

(上接第 174 页)

Analysis of measurement and coordination between cultivated land resources and urbanization development

REN Shu hua, LU Xin wei

(School of Tourism and Environment, Shaanxi Normal University, Xi'an, Shaanxi 710062, China)

Abstract: Cultivated land resources and urbanization development go hand in hand. Take the city of Yan'an as an example, the paper has done the measurement analysis and coordination analysis between cultivated land area and urbanization from 1978 to 2004. It structures the relevance regression model of cultivated land area and urbanization level by using the SPSS, and calculates the coordination degree between cultivated land area and urbanization level based on the coordination degree model between economy and environment. The results indicated that there is reverse correlation between cultivated land area and urbanization level. The cultivated land area falls off with urbanization level rising. The coordination degree of cultivated land resources and urbanization level assumes the type of concessions in most ages. Cultivated land resources are kept within bearing the weight of force threshold value, and accepted in a short time.

Key words: cultivated land resources; urbanization; coordination degree; Yan'an