

基于 PSR 模型的干旱绿洲灌区耕地集约利用评价

乔蕻强,陈 英

(甘肃农业大学资源与环境学院,甘肃 兰州 730070)

摘 要:以干旱绿洲灌区这一特殊沙漠边缘地带武威市为例,构建基于 PSR 模型的耕地集约利用评价体系,运用熵值法、极差标准化法及多因素综合评价法来评价耕地集约利用。结果表明:近年武威市耕地综合指数上升明显,从 2010 年的 0.0805 上升到 2012 年的 0.1516,并与协调度指数保持一致;不同的区县表现出不同的耕地集约利用水平差异,2012 年凉州区耕地集约利用度最高,达到 0.5185,天祝县耕地利用度呈粗放状态,前者是后者的 3.81 倍。利用 PSR 模型评价结果与研究区的耕地实际利用情况相符,武威市干旱绿洲灌区耕地集约利用水平低,提升潜力很大。

关键词:耕地;集约利用;干旱绿洲灌区;PSR 模型;武威市
中图分类号: F301.2 **文献标志码:** A

Evaluation of a PSR model based intensive utilization of cultivated land in the arid oasis irrigation area

QIAO Hong-qiang, CHEN Ying

(College of Resources and Environmental Sciences, Gansu Agricultural University, Lanzhou, Gansu 730070, China)

Abstract: With the modern urbanization speeding up in recent years, the contradiction between people and land has become more and more acute. As a result, the limited land supply has restricted the development of social economy. Therefore, using cultivated land intensively has become one of the core issues in the research field of land science. In this study, Wuwei, a city at the edge of the desert, was selected as a representation to establish the evaluation system of intensive cultivated land use based on PSR model. The entropy value method, comprehensive evaluation of range standardization method, and the method of multi factors were employed to evaluate the intensive use of land. The result indicated that in recent years, land composite index of Wuwei city increased rapidly from 0.0805 in 2010 to 0.1516 in 2012, similar to the coordination index. The result also showed that obvious regional diversities on the levels of intensive uses were observed in different cultivated lands. In 2012, the intensive use level of cultivated land in Liangzhou district presented the highest, which reached 0.5185. Because Tianzhu county was still under unconstrained cultivation management, the intensive use level in Liangzhou was as 3.81 times as that in Tianzhu. In conclusion, results from the evaluation using PSR model was consistent with the actual utilization of cultivated land in the target areas, and the intensive utilization of cultivated land was low in Wuwei, allowing potential improvement.

Keywords: cultivated land; intensive utilization; arid oasis irrigation area; PSR model; Wuwei city

随着我国经济的快速发展和城市化、工业化进程的加快,保护 1.2 亿公顷耕地红线迫在眉睫^[1]。鉴于中国可开发耕地后备资源有限这一特点,只能走内部挖潜、提高耕地集约化程度来解决这一矛盾^[2]。所谓农业土地集约利用,是指在一定面积的土地上,集中地投入较多的生产资料和生活劳动,使

用先进的技术和管理方法,以求在较小面积的土地上获得高额产量和收入的一种农业经营方式。按照生产要素投入的构成不同,农业土地集约利用分为资金密集型、劳动密集型和技术密集型^[3]。相对于我国劳动人口多、土地面积减少的情况,近年更多的学者关注土地集约利用,如李秀彬等^[4]利用复种指

收稿日期:2014-01-10
基金项目:国家自然科学基金项目“村民关联度与农地利用的关系研究”(71263003)
作者简介:乔蕻强(1986—),男,甘肃平凉人,硕士研究生,研究方向为土地利用规划和土地资产。E-mail:qiaohongqiang-123@163.com。
通讯作者:陈 英(1969—),男,甘肃武威人,副教授,主要研究方向为土地资产。E-mail:cheny@gsau.edu.cn。

数、粮食播种面积等对中国农地集约度变化进行分异研究;朱会义等^[5]从区域尺度上出发,研究了在现阶段耕地集约度的变化;崔丽等^[6]采用综合指数研究法对中国中东部几个省份农用地集约度时空变异进行了分析,从一定程度上说明了区域的耕地集约情况,为研究区提供了一定的建议。

干旱绿洲灌区作为荒漠与河流蔓延区交汇的区域,一直是我国西北内陆研究热点。西北本来耕地面积有限,加上干旱少雨的气候,因此对内陆灌区耕地集约度的研究具有很大的现实意义。此前很多学者对耕地集约利用内涵、评价、驱动力和效率评价^[7]主要是通过 APH、主成分分析法等来阐述,而且多集中于耕地的现存状态,本文创新切入点从“压力—状态—响应”(PSR)评价模型出发来研究人地关系对于干旱绿洲灌区耕地效益的评价作用。

PSR 模型最大优点在于考虑了人地关系对耕地集约利用的影响,国内学者普遍认为它能较好地诠释耕地集约的内涵。首先,人口、人均耕地、绿地覆盖率和 GDP 等。“压力(Pressure)”的增大,驱使耕地集约利用的必要性和紧迫性越高;在压力驱使下,使耕地“状态”(State)更加合理地利用并产生更多的耕地效益;“响应”(Response)指标则反映了针对耕地集约利用而做出的反应和实施的措施^[8]。总之,PSR 模型有助于更加清晰地描述耕地集约利用相关影响因素的因果关系,为缓解吃饭与建设的用地矛盾奠定基础,并通过“作用—反馈—再作用”的循环过程,不断提高耕地资源的集约度。因此,本文以武威市干旱绿洲灌区为例,区域人均耕地不足、资源稀缺、干旱少雨、建设占用严重,其人地关系非常复杂。采用 PSR 模型建立评价指标体系,采用主成分分析法对研究区域近年来耕地集约利用程度进行评价,能更好地突出武威市乃至西北绿洲农业的人地关系,为耕地集约利用研究提供思路。

1 研究区概况与资料分析

1.1 研究区概况

武威绿洲位于甘肃省河西走廊东段,东靠白银市、兰州市,南部隔祁连山与青海省为邻,西与张掖市、金昌市接壤,北与内蒙古自治区相连,地理位置位于北纬 36°29′~39°27′,东经 101°49′~104°16′。历史上曾经是著名的“丝绸之路”要冲。全市最高海拔 4 872 m,最低海拔 2 000 m,平均海拔 2 200 m,由沙漠、低山丘陵和平原三种基本地貌组成。2012 年土地总面积 33 238 km²,其中耕地面积 1.88 × 10⁵ hm²,

草地面积 2.37 × 10⁶ hm²,可利用草地面积 1.62 × 10⁶ hm²,年日照时数在 2 200 ~ 3 030 h,年均气温 7.8℃,无霜期 85 ~ 165 d,年均降水量 60 ~ 610 mm,年蒸发量 1 400 ~ 3 040 mm。境内主要有石羊河流域的西营河、南营河、杂木河、黄羊河、大靖河、古浪河,这 6 条河年径流量总计 11.44 亿 m³,是 9 000 km² 武威绿洲农业赖以生存的重要保障。

武威市属温带大陆性干旱气候区,北接腾格里沙漠,大陆性沙漠气候特征十分明显,昼夜温差较大,非常适宜于农作物尤其是瓜果类的糖分积累。武威市以农为主,兼畜牧。特产有黄河蜜瓜、白兰瓜、郁金香、黑瓜籽、茴香等;粮食生产以优质小麦、玉米和啤酒大麦为主,年总产量 99.9 万 t,是甘肃省重要的商品粮基地。其中 2012 年武威市的荒漠化面积已占土地面积的 49.2%,荒漠边缘以每年 3 ~ 4 m 的速度向绿洲推进,使耕地供给与人类需求矛盾逐渐凸现出来。其数据资料主要来源于《武威市统计年鉴》^[9]、《甘肃省农村统计年鉴》^[10],并以甘肃省国土部门提供的土地利用变更数据为补充。

1.2 评价模型构建

本文借鉴 2006 年国土资源部启动的城市土地集约利用潜力评价项目的评价方法^[8]。基于上述研究成果,选取耕地集约利用评价的“压力”层指标,从当前的人口压力和经济生态压力出发;“状态”层指标是选取目前区域耕地和产投情况;“响应”层指标是对这种状态和压力的回应,加上考虑到武威市绿洲农业这一特殊地带,在独立性、可比性、科学性和实用性的原则下,特别选取了能够反映绿洲农业耕地利用特点的评价指标,如压力层的“绿地覆盖率”,状态层的“灌溉指数”和“旱涝保收率”。为了避免人为因素的影响,使指标权重确定更加具有科学性,采用客观赋权法中的熵值法来定指标权重^[11-12]。

1.3 标准化处理

(1) 数据处理方法

为消除各指标在量纲、数量级上的差别需对原始数据进行标准化处理。本研究采用极差标准化处理,消除量纲差别,使得各指标值在 0 ~ 1 之间。极差标准化处理用以下公式:

$$\begin{cases} r_{ij} = (x_{ij} - x_{i\min}) / (x_{i\max} - x_{i\min}) & \text{正效应} \\ r_{ij} = (x_{i\max} - x_{ij}) / (x_{i\max} - x_{i\min}) & \text{负效应} \end{cases}$$

(1)

(2)

式中, x_{ij} 为指标原始值; r_{ij} 表示标准化后的某指标值, i 为指标个数,相应取值为 1 ~ 17, j 为年份(2003—2012 年),取值范围为 1 ~ 10, $x_{i\max}$ 为第 i 个指标最大值; $x_{i\min}$ 为第 i 个指标最小值。

表 1 PSR 框架下耕地集约利用评价水平指标

Table 1 Evaluation indexing system on intensive utilization of cultivated land using a PSR based model

目标层 Destination scope	准则层 Standard scope	指标层 Index scope	备注 Directions
耕地集约 利用水平 Cultivated land intensive use level	压力指标 Pressure index (0.3476)	人口密度(0.0737) Population density	人口数量/土地总面积/(人·km ⁻²) Population quantity/total area of the land/(person·km ⁻²)
		人均耕地(0.0290) Per capita arable land	耕地总面积/人口总数/(人·km ⁻²) Arable land/population/(person·km ⁻²)
		绿地覆盖率(0.0790) Green coverage rate	绿地面积/耕地总面积/% Green space area/total area of the cultivated land
		粮食安全指数(0.0807) Food security index	人均实际粮食占有量/400 kg Real per capita occupancy of grain/400 kg
		GDP 增长速率(0.0320) GDP growth rate	人均 GDP 较上一年的增长/% Per capita GDP year-on-year growth
	状态指标 State index (0.3400)	复种指数(0.0481) Multiple crop index	全年农作物耕种面积/耕地面积/% Crop farming area/cultivated land area all the year round
		粮食单产(0.0231) Per unit area yield of grain	粮食总产量/播种粮食作物的耕地面积/(kg·hm ⁻²) Total grain output/area of the farmland planting food crops
		灌溉指数(0.0629) Irrigation index	有效灌溉面积/耕地面积/% The effective irrigation area/arable land
		旱涝保收率(0.0532) The drought and flood insurance yield	旱涝保收面积/耕地面积/% The security area/arable land
		产投比例(0.0215) Proportion	种植业总产值/生产投入资金总额/% Crop output/production total invested capital
		人均产值(0.0608) Labor output value	种植业总产值/种植业就业人口/(万元·人 ⁻¹) Crop output/planting employment(RMB ten thousand·person ⁻¹)
		农民人均纯收入(0.0845) Per capita net income of farmers	农民总收入/农村总人口/(万元·人 ⁻¹) Farmers income/rural population(RMB ten thousand·person ⁻¹)
	响应指标 Response index (0.3124)	耕地平衡指数(0.1158) The balance index of cultivated land	年末耕地面积/年初耕地面积/% At the end of the cultivated land area/beginning of cultivated land area
		化肥投入比例(0.0498) Fertilizer inputs	化肥使用量/耕地面积/(万元·hm ⁻²) Fertilizer usage/arable land/(ten thousand·hm ⁻²)
		农膜投入比例(0.0521) Agricultural investment proportion	农膜使用量/耕地面积/(kg·hm ⁻²) Agricultural usage/arable land
		农药投入比例(0.0578) Pesticide investment proportion	农药总用量/区域耕地面积/(kg·hm ⁻²) The total concentration/arable land
		机械力投入比例(0.0761) Mechanical force investment proportion	农业机械总动力/耕地面积/(kW·hm ⁻²) Agricultural machinery total power/arable land

为使指标权重更具科学性,避免人为因素的影响,本文采用客观赋权法中的熵值法来确定指标权重。

① 计算熵值。在有 m 个指标, n 个被评价对象的评价问题中,将第 i 个指标的熵值定义为 E_i ,则熵值的计算^[13-14] 见公式:

$$E_i = -k \sum_{j=1}^n f_{ij} \ln f_{ij}, \quad i = 1, 2, \cdots, n$$

式中, k 为待定常数,在数值上 $k = \frac{1}{\ln n}$; $f_{ij} = \frac{x_{ij}}{\sum_{j=1}^n x_{ij}}$;

当 $f_{ij} = 0$ 时,令 $f_{ij} \ln f_{ij} = 0$ 。

② 计算指标的差异性系数。将第 i 个指标的差异性系数定义为 e_i ,则差异性系数的计算见公式(3):

$$e_i = 1 - E_i, \quad i = 1, 2, \cdots, m$$

(3)

③ 确定指标权重。将第 i 个指标的权重定义为 w_i ,则权重的计算见公式(4):

$$w_i = \frac{e_i}{\sum_{i=1}^m e_{ij}}, \quad i = 1, 2, \cdots, m$$

(4)

各个指标的权重值应满足 $0 \leq w_i \leq 1, \sum_{i=1}^m w_i = 1$ 。

1.4 耕地利用集约度计算

本研究采用综合评价分值,综合评价分值是以多指标综合评价法为基本原理,各指标通过加权累加计算各评价单元的综合评价分值。武威市耕地集约性综合评价分值计算公式如下:

f_i = \sum_{i=1}^n w_i (\sum_{j=1}^m w_j \times r_{ij}) \tag{5}

式中, f_i 为某评价单元的综合评分值; w_i 为准则层因子的权重; w_j 为指标层因子的权重; r_{ij} 为标准化后的某指标值, $\sum_{j=1}^m w_j \times r_{ij}$ 分别表示压力、状态、响应三个分类评价指标的综合评价价值。

1.5 PSR 系统的协调度分析

耕地利用是一个动态的,只能通过调控来实现耕地集约利用的目标。耕地集约度受到“压力”、“状态”与“响应”各指标层指标之间的相互协调程度影响,任一指标层的权重大小都会对耕地资源的社会、生态和经济效益产生影响,即协调度越高,耕地集约度越高。因此,本文引入了协调度指数函数,来判断 P-S-R 准则层的协调状况。协调度函数公式如下:

C = \frac{x + y + z}{\sqrt{x^2 + y^2 + z^2}} \tag{6}

式中, C 为协调度指数; x 、 y 、 z 分别为“压力”、“状态”与“响应”指数的综合得分。根据 2003—2012 年期间的 3 个准则层指标来计算其协调度指数。

2 结果与分析

2.1 压力指数、状态指数及响应指数变化

根据上述耕地集约利用评价指标体系和评价模型,得出武威市绿洲农业各分类指标的指数值和集约利用综合指数值。

(1) 耕地压力指数:耕地压力指数反映的是最小人均耕地面积和实际人均耕地面积的比较,用来衡量研究区域的耕地压力程度。由于最小人均耕地面积与实际人均耕地面积都是一个动态变化的过程,所以不同区域或不同时期的耕地压力指数也会呈现不同动态变化趋势。

由图 1 可知,耕地压力指数的变化趋势可以分为两个阶段。第一阶段:递减阶段。耕地压力指数从 2003 年的 0.2321 下降到 2010 年的 0.0805,下降幅度达 65.32%,年均下降幅度为 8.16%。其耕地压力指数下降的原因:人口密度波动大,近几年通过对低丘缓坡地的开发复垦,使人均耕地面积在 2008 年触底后反弹,退耕还林使绿地面积也逐年增加;近几年频繁的自然灾害,使粮食安全指数在波动中降

低,再加上 GDP 的快速增长所导致的。例如,人口密度在 2003 年是 $58.05 \text{ 人} \cdot \text{hm}^{-2}$,在 2005 年触底后随着外来人口增多,又逐渐上升到了 2010 年的 $59.43 \text{ 人} \cdot \text{hm}^{-2}$,先下降了 10.81%后上升了 12.36%,波动率达 45%。人均耕地面积和粮食安全指数从 2003 年到 2010 年分别减幅为 1.08%和 16.22%。第二阶段,递增阶段。2012 年随着土地流转的快速发展,更多的农户选择外出打工,使研究区域人口密度减小,人均可利用耕地面积增加,加上国家对石羊河流域生态系统的保护使绿地面积逐年增加,GDP 的快速增长和耕地安全指数的稳定致使耕地压力指数从 2010 年的 0.0805 上升到 2012 年的 0.1516,增加幅度达 88.32%,年均下降幅度为 29.44%。

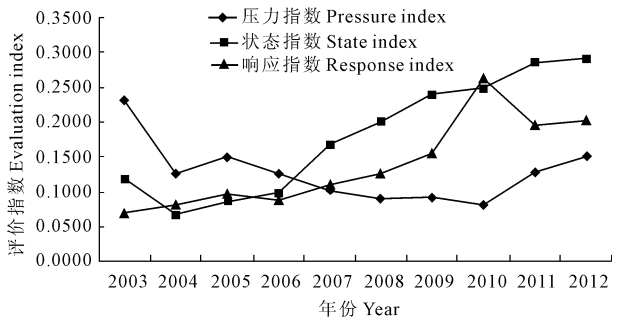


图 1 2003—2012 年武威市压力-状态-响应指数变化
Fig.1 Pressure-state-response indexes in Wuwei city from 2003 to 2012

(2) 农地状态指数:是指耕地资源的利用效率和相应产生的经济效益。从图 1 中知道,农地状态指数经历了两个发展阶段。

第一阶段:农地状态指数由 2003 年的 0.1183 下降到 2004 年的 0.0665,下降了 77.89%,年均下降 38.95%。该阶段指数下降表明,农地的再利用、粮食单产和灌溉指数都有下降,资源使用效率没有得到最有效的利用。例如,复种指数、粮食单产、灌溉指数和旱涝保收率分别从 2003 年的 0.9558%、6 360.6888 $\text{kg} \cdot \text{hm}^{-2}$ 、0.752%和 99.96%,下降到 2004 年的 0.9423%、6 114.9129 $\text{kg} \cdot \text{hm}^{-2}$ 、0.7518%和 99.93%,分别下降了 1.41%、3.87%、0.01%和 0.0009%。其原因主要是由于 2003—2004 年研究区域连续多天干旱少雨,灌溉水域水资源缺乏,使许多种植物干枯,影响了农业收入和粮食单产效率的提高。

第二阶段:农地状态指数从 2004 年的 0.0665 上升到 2012 年的 0.2913,上升了 77.17%,年均上升 8.57%。该阶段指数上升的主要原因是,由于农业生物技术、农业生产技术、抗自然灾害能力和农民素

质的提高,农业生产效率也不断提高。主要表现在产投比例、劳动产值、农民人均纯收入等不断上升,其值分别由 2004 年的 1.1%、0.5095 万·人⁻¹和 2 291.7 万元·人⁻¹,分别上升到 2012 年的 2.21%、1.5418 万·人⁻¹和 6 135.88 万元·人⁻¹;同时,今年国家加大西部农业基础设施投入和石羊河流域生态区的保护,加上防御自然灾害的能力增强,极大地提高了粮食单产,在 2012 年达到了 6 758.67 kg·hm⁻²。

(3) 响应指数:农地响应指数的变化可以分为两个阶段:上升阶段。响应指数由 2003 年的 0.0687 上升到 2010 年的 0.2617,上升了 73.75%,年均上升 9.22%。其原因主要是由于,2003—2010 年农地压力逐渐加大,人们的响应意识也在不断增强。主要表现在耕地平衡指数、化肥投入比例、农膜投入比例、农药投入比例、机械力投入比例不断升高,由 2003 年的 0.9959%、0.3948%、22.37%、3.21% 和 7.8143%,上升到 2010 年的 1.066%、0.612%、34.14%、4.76% 和 13.4269%,分别上升了 7.04%、55.02%、52.62%、48.29% 和 71.82%。通过深入分析可知,耕地压力指数和响应指数正向相关,两者的 Pearson 相关系数为 0.91,由此可知,耕地压力越大,响应措施越积极,以提高农地的物质、经济产业,缓解压力的进一步增大。第二阶段:递减阶段。响应指数由 2010 年的 0.2617,下降到 2012 年的 0.2030,下降了 15.62%,年均下降 5.21%。其原因主要是由于近三年房价增幅较大,研究区域加大土地出让,给耕地保护带来了很大的压力;加上对白色污染和绿色有机食物的重视,使农膜和农药使用量降低,相应地农业有一定的减产,使农地资源重置和利用效率低下。

2.2 耕地集约利用动态分析

从图 2 中可以看出,武威市耕地集约度在 2003—2012 年具有上升趋势,但协调度的波动较大。2004—2005、2010—2012 年协调度在 1.6707 ~ 1.611、1.5976 ~ 1.6730 之间,耕地集约度和系统协调度是正向相呼应,呈上升趋势的,耕地利用越来越集约,“压力”、“状态”与“响应”指数的综合得分的增加带动了系统协调度的增加,系统协调度的增加也带动了“压力”、“状态”与“响应”指数的综合指数得分增加;耕地集约度和协调度在 2003—2004 年,2005—2010 年变化相反,表明综合指数的增加并没有引起系统协调度的变化,系统协调度的变化不能引起耕地集约度的变化,耕地集约度与协调度此时关联不足。主要是由于中国农产品价格不断上涨,刺激农民对耕地投入的增加,加之生产资料价格不

断上涨,导致耕地生产利用协调度急剧下降,使资源得不到合理的利用,其现实与分析结果吻合。

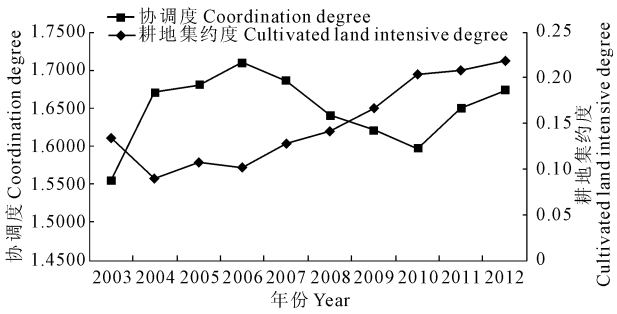


图 2 耕地集约利用水平和协调度拟合
Fig.2 The fitting diagram between intensive use level of cultivated lands and the coordinate level

2.3 武威市各区域耕地集约利用评价

根据前面对武威市绿洲耕地面积的集约评价模型和权重的测算,计算武威市一区三县的耕地集约度(见图 3)。

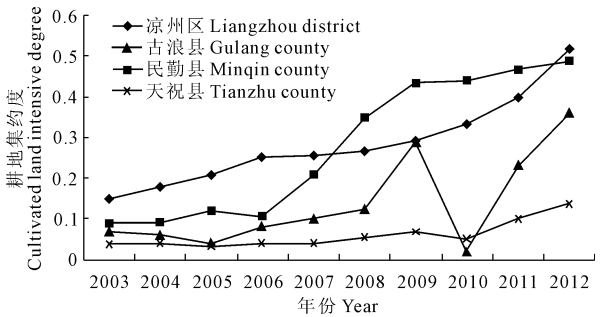


图 3 2003—2012 年武威市各区县耕地集约利用度
Fig.3 Intensive use levels on cultivated land in every county of Wuwei city from 2003 to 2012

从图 3 可以看出,武威市的耕地利用集约度整体偏低,三区一县的集约水平差异很大,其中集约度最高的是凉州区,集约度最差的是天祝县,在 2010 年以前集约度不足 0.1。在 2003—2012 年间,只有凉州区耕地利用集约度一直处于上升状态,2012 年达到 0.5185,整个阶段处于集约状态,主要原因是近几年武威市建设规模扩张快,土地供求紧张,加上可利用的土地面积有限,使城区和郊区的农户更加重视耕地的利用。民勤县和古浪县的耕地利用集约度波动较大,民勤县、古浪县在 2006—2009、2010—2012 年耕地集约化呈上升趋势,在 2009—2010 年集约化都出现了一定的下降,主要原因是两县都处于腾格里沙漠边缘,在 2009 年受沙化侵蚀严重,部分绿洲农作物颗粒无收,因此民勤县和古浪县出现了波动。集约度最低的是天祝县,十年间集约度没有很大的变化,在 2012 年集约度最高达到 0.136,基本

上处于粗放状态,主要原因是天祝县处于牧区,农业基础设施投入少,农业化产出低,该区域大量人口从事初级的生产劳动。因此,不同的区县表现出了不同的集约规律,越靠近武威市区越集约,而处于沙漠边缘的绿洲耕地区和牧区耕作受区域气候和产投比例影响严重。综上所述,武威市的耕地集约水平小于其区县耕地集约度水平,由于区县区域差异明显,集约度高与粗放利用同时存在,影响了整个武威市的集约度;距甘肃省平均集约水平标准值(0.38)差距大,有很大的潜力空间。政府应加强耕地利用规划监管,加大响应措施投入,限制用地指标,使用地模式从粗放的外延式扩张向集约化的内部挖潜转型,针对不同的区域划分不同的功能区,来解放更多的劳动力。

3 结 论

干旱绿洲灌区由于其特殊的地理位置,在土地集约利用评价时方法的选择与评价指标的选取都应与其他区域耕地集约利用评价有所不同。本文采用 PSR 模型,从人地的关系角度入手,将干旱绿洲灌区的耕地集约利用状况当作一个由压力-状态-响应共同构成的综合系统,选取指标时考虑各个子系统间的相互作用和相互关系。武威市干旱绿洲灌区耕地集约利用水平低,与实际情况基本相符,也表明了选取 PSR 模型构建评价体系是可行的。

干旱绿洲灌区耕地利用集约度研究表明:武威市耕地利用综合指数在 10 年中呈现缓慢上升趋势。耕地压力指数先下降后上升,从 2003 年的 0.2321 下降到 2010 年的 0.0805,再上升到 2012 年的 0.1516。农地状态指数同样也是先下降后上升,从 2003 年的 0.1183 下降到 2004 年的 0.0665,再上升到 2012 年的 0.2913。响应指数由 2003 年的 0.0687 上升到 2010 年的 0.2617,再下降到 2012 年 0.2030。在一区三县的耕地集约度中,不同的区县表现出了不同的集约规律,其中集约度最高的是凉州区,中度集约是民勤县和古浪县,粗放状态的是天祝县。

综上所述,干旱绿洲灌区武威市耕地集约利用处于一个较低的水平,有很大的潜力空间。近几年

武威市辖区一区三县中凉州区、民勤县、古浪县的耕地集约水平略高于甘肃省平均水平,而天祝县处于深度粗放状态。随着农地压力的增大,人们的响应不断增强,其中很重要的一个方面就是增加农业物质投入,加强土地流转;鼓励和支持各类社会资本进入农业,推进农业产业化发展,使其成为吸纳农村剩余劳动力的有效工具;加大农业基础设施建设,改善农业生产条件,保障国家惠农政策的落实,提高农民农业生产的积极性,以提高耕地的集约利用水平。

PSR 是一个以时间为轴的开放性螺旋形循环链关系,实践中耕地集约利用是一个动态变化的过程。未来的耕地集约利用要更多地对评价结果进行修正和调控,用更先进的研究模型进行系统分析,这都有待进一步的研究。

参 考 文 献:

[1] 窦 妍.基于 PSR 框架的耕地集约利用评价及驱动力研究[J].农业现代化研究,2011,32(5):615-618.

[2] 谢 天.基于 PSR 模型的城乡交错带土地集约利用评价研究[J].长江流域资源与环境,2013,22(3):279-284.

[3] 易 军,梅 昀.基于 PSR 框架的耕地集约利用及其驱动力研究——以关中地区为例[J].长江流域资源与环境,2010,19(8):895-900.

[4] 唐国平,李秀彬, Guenther Fi scher,等.气候变化对中国农业生产的影响[J].地理学报,2010,55(2):129-138.

[5] 朱会义,李秀彬,辛良杰.现阶段我国耕地利用集约度变化及其政策启示[J].自然资源学报,2007,22(6):907-916.

[6] 崔 丽,许月卿.河北省农用地利用集约度时空变异分析[J].地理科学进展,2007,26(2):116-125.

[7] 郑华伟,刘友兆.基于 PSR 模型的耕地集约利用空间差异分析——以四川省为例[J].农业系统科学与综合研究,2011,27(3):257-262.

[8] 朱一中,曹 裕.基于 PSR 模型的广东省城市土地集约利用空间差异分析[J].经济地理,2011,31(8):1375-1380.

[9] 苏 洁,沈文成.改进熵值法问题的初探[J].现代商业,2007,(26):187-188.

[10] 陶晓燕,章仁俊,徐 辉,等.基于改进熵值法的城市可持续发展能力的评价[J].干旱区资源与环境,2006,20(5):38-41.

[11] 汤 洁,李海毅,斯 嵩.县域农业可持续发展的生态安全评价——以吉林省通榆县为例[J].干旱地区农业研究,2007,25(2):175-179.

[12] 赵 磊,刘洪彬,于国锋,等.基于熵权法土地资源可持续利用综合评价研究——以辽宁省葫芦岛市为例[J].资源与产业,2012,14(4):63-69.