

那曲纯牧区草地生态承载力评价

王娜, 孔祥琼

(西藏民族大学信息工程学院, 陕西 咸阳 712082)

摘要: 草原资源是藏族牧民赖以生存的物质基础。生态承载力能够反映草原系统的健康状况。本文以那曲9个纯牧业县区为研究对象, 选取与草地生态承载力相关的12个指标, 运用主成分分析进行指标精简和综合评价。结果表明, 尼玛县和双湖县草地生态承载力最强, 申扎县、安多县和班戈县承载力次之, 巴青县和嘉黎县承载力较弱, 色尼区承载力最弱。草地生态承载力受人类活动和自然因素共同作用, 而人类活动是影响草地生态承载力的重要因素。

关键词: 主成分分析; 那曲; 纯牧区; 草地; 生态承载力

中图分类号: S812

文献标志码: A

文章编号: 1001-1463(2022)01-0073-05

doi: 10.3969/j.issn.1001-1463.2022.01.017

Evaluation of Grassland Ecological Carrying Capacity in Pure Pastoral Area of Naqu County

WANG Na, KONG Xiangqiong

(College of Information Engineering, Xizang Minzu University, Xianyang Shanxi 712082, China)

Abstract: Grassland resources are the material basis for Tibetan herdsmen to survive. Ecological carrying capacity can reflect the health status of grassland system. In this study, 12 indexes related to grassland ecological carrying capacity, in 9 pure pastoral counties in Naqu, were selected, and these indexes were simplified and comprehensively evaluated by principal component analysis. The results showed that the grassland ecological carrying capacity was the strongest in Nima county and Shuanghu county, followed by Shenzha county, Anduo county and Bangor county. However, the grassland ecological carrying capacity in Baqing county and Jiali county were weak, and Seni district was weakest. Grassland ecological carrying capacity is affected by human activities and natural factors, and human activities are important factors affecting grassland ecological carrying capacity.

Key words: Principal component analysis; Naqu county; Pure pastoral areas; Ecological bearing capacity

西藏地区草地资源丰富, 面积超过 0.87 亿 hm^2 , 其中可利用草原面积 0.77 亿 hm^2 , 居全国之首。那曲地处藏北高原, 草地面积 0.42 亿 hm^2 , 占全区草地面积的 47%, 是草地面积最大、牧业产值最高的地区^[1]。除东部比如县、索县为半农半牧区外, 那曲其他区县均为纯牧区。长期以来, 由于超载过牧、缺乏有效保护, 那曲草地退化严重, 原本极为脆弱的高原生态环境受到严重威胁^[2]。草地资源是牧民生存的物质基础, 生态保护是西藏发展面临的重大需求^[3]。

草地承载力一般指单位面积草地所能承养的牲畜数量^[4], 而生态承载力则从系统角度出发,

强调单因素的变化会引发整个生态系统功能的改变^[5], 是评价生态环境管理、进行可持续发展决策的重要依据^[6]。常见的草地承载力评价方法包括生态足迹法、综合评价法、系统动力学法、状态空间法等。赵玉红等^[7]采用生态足迹法对那曲县草地生态承载力进行了分析, 王金枝等^[1]利用层次分析法研究了藏北高寒草地退化的影响因素, 方一平等^[8]基于结构动力学模型, 研究了高原冻土区草地生态承载力的变化。徐唐奇等^[9]采用草畜平衡指数对陕西千阳县的草地承载力进行了研究, 俞慧云等^[10]将遥感与地面监测结合, 对玛曲县高寒草地承载力进行了评价研究。承载力评价

收稿日期: 2021-11-02

基金项目: 西藏自治区自然科学基金(XZ202001ZR0086G)。

作者简介: 王娜(1987—), 女, 河北易水人, 讲师, 博士, 研究方向为供应链管理、数据采集与分析。联系电话: (0)18291098911。

方法多种多样,而生态承载力影响因素众多。主成分分析作为一种综合评价方法,能够进行指标精简,因而得到广泛应用^[11]。与以往文献不同,我们以西藏传统牧区那曲纯牧区为研究对象,采用主成分分析法对草地生态承载力进行综合评价,以期对藏北高寒草地生态安全和牧区经济可持续发展提供参考。

1 研究区概况

那曲市位于西藏北部,青藏高原腹地,平均海拔4 500 m以上,总面积43万km²,是全国五大牧区的重要组成部分。那曲属亚寒带气候区,高寒缺氧,昼夜温差大,1月份平均气温-13.2℃,7月份平均气温9.0℃,年均气温-2.1℃,年降水量由东南向西北递减。生长期为6—9月,该地区牧草具有产量低、品质好、营养成分高等特点。此外,那曲具有丰富的畜产品、虫草、矿产和旅游资源。

那曲市下辖1区10县,其中纯牧业县区9个,分别为色尼区(原那曲县)、嘉黎县、聂荣县、安多县、申扎县、班戈县、巴青县、尼玛县和双湖县。色尼区是那曲市的政治经济中心,总人口最多,为10.45万人;双湖县可利用草场面积最大,为831.1万hm²。2020年那曲市总人口50.48万,生产总值171.41亿元。

2 研究方法

2.1 指标选取

在评价方法选择上,草地生态承载力强调系统的整体性,综合评价法较为适宜。影响草地生态承载力的因素较多、分布广,主成分分析能够将多个变量划分为少数几个综合指标,对草地生

态承载力评价具有较好的适用性。

主成分分析的基本思想是降维,即将多个具有相关性的指标转化为少数几个不相关的综合指标,进而使问题简单化。其计算步骤为:(1)对原始数据进行标准化;(2)计算相关系数矩阵;(3)计算特征值和累计贡献率,确定主成分;(4)计算主成分载荷;(5)以各主成分的贡献率为权重,进行综合评价。

根据生态承载力的定义,参照草原生态承载力指标体系^[12],结合藏北高寒草地特点,我们选取12个指标因子对那曲纯牧区草地生态承载力进行评价,具体包括可利用草场面积X1(万hm²)、海拔X2(m)、年降水量X3(mm)、年日照时间X4(h)、总人口X5(人)、从业总人数X6(人)、农林牧渔从业人数X7(人)、总产值X8(万元)、牧业总产值X9(万元)、牲畜数量X10(头)、大牲畜数量X11(头)和羊数量X12(只)。

2.2 数据来源

数据主要来源于《西藏统计年鉴》《中国县域统计年鉴》和百度百科。

3 结果与分析

3.1 数据标准化

利用Python3.8进行数据整理和统计分析。标准化后的那曲纯牧区主要数据见表1。

3.2 计算相关系数

草地生态承载力影响因子的相关系数矩阵如表2所示。可以看出,12个因子之间存在一定的相关关系,X1与X2具有较强的正相关关系,X1与X3具有较强的负相关关系,X5与X6、X7、X8、X9具有较强的正相关关系。表明进行主成分

表1 那曲纯牧区草地生态经济状况

| 县(区) | X1 | X2 | X3 | X4 | X5 | X6 | X7 | X8 | X9 | X10 | X11 | X12 |
|------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 色尼 | -0.679 | -1.184 | 0.121 | 0.675 | 2.457 | 2.487 | 1.907 | 2.821 | 1.938 | 0.544 | 2.201 | -0.386 |
| 嘉黎 | -1.100 | -1.184 | 1.906 | -0.501 | -0.199 | -0.470 | -0.967 | -0.397 | 0.791 | -1.317 | -0.165 | -1.174 |
| 聂荣 | -0.703 | 0.070 | 0.121 | -0.024 | -0.218 | -0.350 | -0.009 | -0.407 | -0.472 | -0.936 | 0.437 | -1.060 |
| 安多 | 0.473 | 0.697 | 0.333 | 0.580 | -0.014 | -0.148 | -0.536 | -0.245 | -0.611 | 0.656 | 0.898 | 0.251 |
| 申扎 | -0.452 | 0.070 | -0.484 | 0.746 | -0.943 | -0.769 | -0.853 | -0.484 | -0.602 | 0.188 | -0.807 | 0.507 |
| 班戈 | -0.076 | 0.070 | -0.242 | 0.587 | -0.034 | 0.161 | 0.796 | -0.359 | -0.013 | 0.903 | -0.266 | 0.959 |
| 巴青 | -0.803 | -1.184 | 1.029 | -0.614 | 0.564 | 0.447 | 0.965 | -0.256 | 0.928 | -1.314 | -0.177 | -1.164 |
| 尼玛 | 1.374 | 1.951 | -1.392 | 0.954 | -0.380 | -0.082 | 0.054 | -0.355 | -0.317 | 1.703 | -0.805 | 1.933 |
| 双湖 | 1.966 | 0.697 | -1.392 | -2.402 | -1.234 | -1.276 | -1.359 | -0.318 | -1.643 | -0.428 | -1.315 | 0.134 |

表2 相关系数矩阵

| 因子 | X1 | X2 | X3 | X4 | X5 | X6 | X7 | X8 | X9 | X10 | X11 | X12 |
|-----|--------|--------|--------|-------|--------|--------|--------|--------|--------|-------|--------|-----|
| X1 | 1 | | | | | | | | | | | |
| X2 | 0.817 | 1 | | | | | | | | | | |
| X3 | -0.816 | -0.791 | 1 | | | | | | | | | |
| X4 | -0.324 | 0.134 | 0.022 | 1 | | | | | | | | |
| X5 | -0.475 | -0.56 | 0.353 | 0.365 | 1 | | | | | | | |
| X6 | -0.405 | -0.459 | 0.222 | 0.452 | 0.984 | 1 | | | | | | |
| X7 | -0.392 | -0.386 | 0.137 | 0.446 | 0.874 | 0.914 | 1 | | | | | |
| X8 | -0.219 | -0.416 | 0.05 | 0.22 | 0.884 | 0.891 | 0.688 | 1 | | | | |
| X9 | -0.698 | -0.733 | 0.607 | 0.354 | 0.884 | 0.856 | 0.764 | 0.688 | 1 | | | |
| X10 | 0.494 | 0.663 | -0.642 | 0.618 | 0.081 | 0.225 | 0.215 | 0.192 | -0.125 | 1 | | |
| X11 | -0.484 | -0.456 | 0.392 | 0.424 | 0.881 | 0.834 | 0.658 | 0.79 | 0.68 | 0.07 | 1 | |
| X12 | 0.663 | 0.811 | -0.765 | 0.409 | -0.284 | -0.129 | -0.066 | -0.142 | -0.396 | 0.913 | -0.343 | 1 |

分析具有合理性和必要性。

3.3 计算特征值和贡献率

由主成分特征值及贡献率(表3)和崖底碎石图(图1)可知,前3个主成分的特征值均大于1,贡献率分别为53.43%、29.25%、9.28%,累计贡献率达91.96%,可提取为主成分。

表3 主成分特征值及贡献率

| 主成分 | 特征值 | 贡献率 1% | 累计贡献 1% |
|-----|-------|-----------|------------|
| 1 | 6.412 | 53.43 | 53.43 |
| 2 | 3.510 | 29.25 | 82.68 |
| 3 | 1.113 | 9.28 | 91.96 |

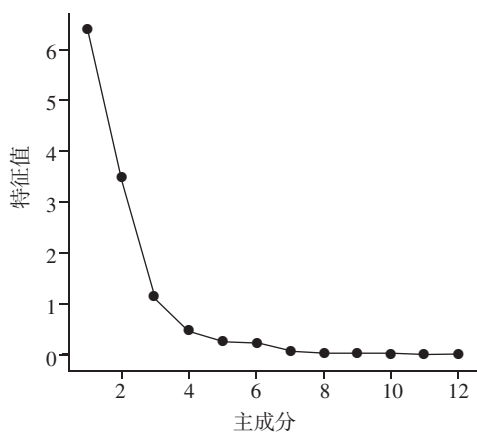


图1 崖底碎石图

3.4 计算主成分载荷

各变量在前3个主成分上的载荷如表4所示。可以看出,第一主成分与总人口(X5)、从业总人数(X6)、农林牧渔从业人数(X7)、总产值(X8)和牧业总产值(X9)之间存在较强的相关关系,主要代表人口和经济发展状况。第二主成分与牲畜数

量(X10)和羊数量(X12)具有较强相关关系,主要反映草地资源状况。草地资源越丰富,所能承载的牲畜数量则越多;相反,某区域牲畜数量越多(主要为小牲畜),一定程度上则反映其草地资源越丰富。第三主成分与年降水量(X3)和年日照时间(X4)具有较强相关关系,主要反映研究区域的气候状况。气候环境是影响牧草品种和牧草生长的重要因素,而光照、降水构成气候环境的重要方面。由此可见,人类活动是草地生态承载力的重要因素。受利益驱使,超载过牧、过度开采、不合理采挖等行为时有发生,直接破坏草地植被。生态环境恶化,导致自然灾害时常发生,又反作用于草地,使草地生态系统处于恶性循环中。

表4 因子载荷矩阵

| 变量 | Y1 | Y2 | Y3 |
|-----|--------|--------|--------|
| X1 | 0.745 | 0.424 | -0.462 |
| X2 | 0.781 | 0.551 | 0.053 |
| X3 | -0.615 | -0.638 | 0.337 |
| X4 | -0.327 | 0.614 | 0.701 |
| X5 | -0.936 | 0.295 | -0.168 |
| X6 | -0.886 | 0.436 | -0.139 |
| X7 | -0.784 | 0.430 | -0.059 |
| X8 | -0.757 | 0.403 | -0.430 |
| X9 | -0.941 | 0.038 | 0.076 |
| X10 | 0.190 | 0.957 | 0.147 |
| X11 | -0.846 | 0.237 | -0.055 |
| X12 | 0.525 | 0.804 | 0.161 |

3.5 综合评价

那曲牧业县草地生态承载力综合得分及排名如表5所示。主成分综合得分(Y)有正有负,表示草地生态承载力所处的相对位置,正值说明被评价的地区草地生态承载力处于平均水平以上,负

值表示所处的相对位置在平均水平以下。综合得分越大,意味着草地生态承载力越强。可以看出,草地生态承载力最强的是尼玛县,双湖县次之;承载力一般的有申扎县、安多县和班戈县;承载力较弱的是巴青县、嘉黎县和聂荣县;色尼区承载力最弱。

表5 那曲纯牧业县草地生态承载力综合得分

| 县(区) | Y1 | Y2 | Y3 | Y | 排名 |
|------|--------|--------|--------|--------|----|
| 色尼 | -5.389 | 2.118 | -1.208 | -2.372 | 9 |
| 嘉黎 | -1.012 | -3.040 | 0.711 | -1.364 | 7 |
| 聂荣 | -0.145 | -1.280 | 0.232 | -0.430 | 6 |
| 安多 | 0.522 | 0.721 | 0.509 | 0.537 | 4 |
| 申扎 | 1.548 | -0.100 | 1.141 | 0.904 | 3 |
| 班戈 | 0.160 | 1.254 | 0.721 | 0.519 | 5 |
| 巴青 | -1.985 | -1.896 | -0.170 | -1.631 | 8 |
| 尼玛 | 2.394 | 3.119 | 0.449 | 2.233 | 1 |
| 双湖 | 3.905 | -0.896 | -2.385 | 1.603 | 2 |

由图2可知,尼玛县位于那曲最西边,地处羌塘高原大湖盆地,是国家级羌塘自然保护区的重要组成部分。尼玛县总面积0.73万km²,其中可利用草场面积达673.3万hm²,总人口34338人,牲畜存栏数103.48万只,牧业总产值19801万元。从综合得分来看,尼玛县草地生态承载力目前正常,牧民可进行适度生产。双湖县位于那曲西北部,是国家级羌塘保护区的核心区,人迹罕至,可利用草场面积高达831.1万hm²,目前草地生态承载力正常。

那曲虫草资源主要分布在东部,覆盖嘉黎、聂荣、比如、巴青、色尼等县区。高原生态环境脆弱,农牧民过度采挖虫草、放牧等不合理利用行为,导致草地严重退化。色尼区位于那曲中部,

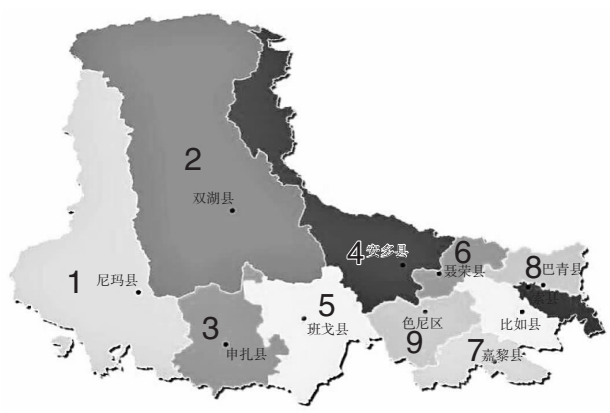


图2 那曲纯牧区草地生态承载力综合排名

是那曲的政治、经济和文化中心;境内多山,南与当雄县接壤,北与聂荣县、安多县交界,东与嘉黎县相连,西与班戈县毗邻;色尼区总面积1.62万km²,可利用草场面积126.3万hm²,是西藏人口最多、总产值最高的纯牧业县。从综合得分来看,色尼区草地生态承载力目前处于超载状态。

4 结论

本研究运用主成分分析法,分析了那曲纯牧区的草地生态承载力情况,发现尼玛县和双湖县草地生态承载力最强,申扎县、安多县和班戈县承载力一般,巴青县和嘉黎县承载力较弱,而色尼区承载力最弱。草地生态承载力受人类活动和自然因素共同作用,而人类活动是影响草地生态承载力的主要因素。为实现草地生态和牧区经济健康发展,一方面应对草地生态承载力进行合理评估,根据承载力状态实施草地合理利用和保护。当承载力正常时,可进行适度生产;当低度超载时则需减畜恢复;当中度超载时需禁牧封育;当高度超载时,需禁牧封育的同时施肥补播。另一方面,应对牧民进行环保教育,可充分利用广播、电视、互联网等大力宣传环保知识和草地退化危害,提高牧民草原保护和可持续发展意识,进而实现草原生态良性循环。

参考文献:

- [1] 王金枝, 颜亮, 吴海东, 等. 基于层次分析法研究藏北高寒草地退化的影响因素[J]. 应用与环境生物学报, 2020, 26(1): 17-24.
- [2] 白玛玉珍. 西藏那曲地区草地资源现状及其开发利用对策[J]. 南方农业, 2016, 10(30): 119-120.
- [3] 张宪洲, 何永涛, 沈振西, 等. 西藏地区可持续发展面临的主要生态环境问题及对策[J]. 中国科学院院刊, 2015, 30(3): 306-312.
- [4] 李文凤, 李龙, 张静. 基于RS和GIS的班戈县草地承载力分析[J]. 湖北农业科学, 2014, 53(3): 540-543.
- [5] 刘东霞, 张兵兵, 卢欣石. 草地生态承载力研究进展及展望[J]. 中国草地学报, 2007, 29(1): 91-97.
- [6] 包杰, 杨小林, 王忠斌. 南伊沟景区生态环境承载力研究[J]. 甘肃农业科技, 2015(7): 57-60.
- [7] 赵玉红, 敬久旺, 魏学红. 基于生态足迹的藏北那曲县草地生态承载力分析[J]. 贵州农业科学, 2011, 39

土壤生态环保政策对贫困县农业经济增长的影响

孙磊, 祁慧博, 龙飞

(浙江农林大学经济管理学院, 浙江 杭州 311300)

摘要: 以国家和地方生态环保“十三五”规划中土壤生态环保限制性指标为政策代理变量, 通过双重差分模型研究其对贫困县农业经济增长的影响效应。结果表明, 实施土壤生态环保政策的贫困县比未实施该政策的农业增加值有显著差别, 土壤生态环保政策的出台提升了贫困县农业增加值, 这在一定程度上证实了贫困县脱贫进程中农业的高质量发展, 为后脱贫时代贫困县生态环境与经济社会协调发展、土壤生态环境安全保障体系与绿色可持续修复产业政策的构建提供参考。

关键词: 土壤生态环保政策; 贫困县; 农业经济; 增长

中图分类号: F327

文献标志码: A

文章编号: 1001-1463(2022)01-0077-04

doi: 10.3969/j.issn.1001-1463.2022.01.018

Research on the Impact of Soil Ecological and Environmental Protection Policy on Agricultural Economic Growth in Poverty-stricken Counties

SUN Lei, QI Huibo, LONG Fei

(School of Economics and Management, Zhejiang A & F University, Hangzhou Zhejiang 311300, China)

Abstract: Taking the restrictive indicators of soil ecological and environmental protection in the 13th Five-Year Plan of national and local ecology as the policy agent variable, the impact effect on the agricultural economic growth in poverty-stricken counties was studied by using the double difference model. The results showed that there was a significant difference in agricultural added value in poverty-stricken counties with soil ecological and environmental protection policies compared with those without such policies, and the introduction of soil ecological and environmental protection policies improved the agricultural added value of poverty-stricken counties. To some extent, this has confirmed the high-quality development of agriculture in the process of poverty alleviation in poverty-stricken counties, and provided empirical evidence for the coordinated development of the ecological environment and the economy and society, the construction of the soil ecological environment safety guarantee system and the green and sustainable restoration industrial policies in the post-poverty alleviation era.

Key words: Soil ecological environmental protection policy; Poverty-stricken county; Agricultural economy; Growth

改革开放以来, 中国农业经济快速增长, 尤其是“十三五”期间农民收入持续较快增长, 农村居民人均可支配收入年均增长6%以上。但在中国农业经济取得巨大成就的同时, 土壤生态环境

收稿日期: 2021-11-10

基金项目: 国家自然科学基金“精准扶贫视角下林业碳汇交易区际资源优化配置效应研究”(71803180)。

作者简介: 孙磊(1996—), 女, 山西沁源人, 硕士在读, 研究方向为农业经济与政策。Email: 879652334@qq.com。

通信作者: 祁慧博(1984—), 女, 山西太原人, 副教授, 博士, 主要从事资源与环境经济研究工作。Email: 784676572@qq.com。

(9): 140-143.

[8] 方一平, 朱付彪, 宜树华, 等. 多年冻土对青藏高原草地生态承载力的贡献研究[J]. 气候变化研究进展, 2019, 15(2): 150-157.

[9] 徐唐奇, 胡慧娟, 胡丽. 陕西省千阳县草地资源承载力评价及其开发利用对策研究[J]. 西部大开发(土地开发工程研究), 2019, 4(12): 47-51.

[10] 俞慧云, 俞联平, 杨林平, 等. 玛曲县高寒草地可

食牧草产量和养分含量变化及草地承载力分析[J]. 中国草食动物科学, 2020, 40(3): 40-46.

[11] 刘晓君, 刘浪. 基于主成分分析的陕西省水资源承载力综合评价研究[J]. 数学的实践与认识, 2020, 50(1): 55-62.

[12] 高喜红, 许文豪, 林宇晨, 等. 区域生态承载力评价方法及指标研究[J]. 西部人居环境学刊, 2021, 36(1): 57-65.