

# 基于中医理论的草原健康评价及病情诊断

林丽, 李以康, 张法伟, 杜岩功, 曹广民

(中国科学院西北高原生物研究所, 青海 西宁 810001)

**摘要:**以中医理论“阴阳表里相关及五行学说”为理论基础,通过探究制约草地生态系统各要素的系统归属性及表里相关性,建立表里相关的指标体系,确立草地生态系统中阴阳五行之所在及其相生相克机制、形成原因和经络运行模式。从系统论出发,通过综合症状、分析病理等对草地生态系统健康状况进行预警,以确定诊断的方法达到治疗目的,使草地健康状况的评估直观而准确,为快速评估草地生态系统健康状况和退化草地的修复治理提供理论依据。

**关键词:**生态系统健康预警;草地健康诊断模式;退化草地

**中图分类号:**S812.29

**文献标识码:**A

**文章编号:**1001-0629(2012)12-1926-04

## 1 中国草地健康现状及退化草地恢复、保护的必要性和紧迫性<sup>\*</sup>

草地作为一种可再生的自然资源,是草地畜牧业发展的物质基础,是生物多样性保护、防风固沙、水土保持、涵养水源等生态功能的载体<sup>[1-4]</sup>,此外它对社会经济的可持续发展、文化的传承以及社会稳定的维护均具有重要意义<sup>[5-6]</sup>。我国草地总体的特点是天然草地面积大、可利用面积比例较低、优良草地面积小、草地品质偏低、适宜抚育草地比例过小<sup>[5]</sup>、草地生产力水平滞后<sup>[7]</sup>。目前,有90%的草地已经发生了不同程度的退化,且仍以200 km<sup>2</sup>·a<sup>-1</sup>的速度增加<sup>[8]</sup>。

退化已经成为当前制约草地可持续健康发展的瓶颈。生态系统健康提出的目的就是引起公众对环境退化等问题的关注<sup>[9-11]</sup>,对于占国土面积41.41%的中国草地<sup>[12]</sup>,草地的健康状况不容乐观。草地健康程度的评判及退化程度的诊断,是探索草地退化原因,及时对草地生态系统进行有效保育的基础,同时可以促进我国草地资源的可持续利用和畜牧业的健康发展,从而为咨询、规划和决策提供服务。

## 2 草地健康现状的评价体系及其评价效力

现今常用的生态系统健康评价体系包括指示物种法、结构功能指标体系法、指标体系综合评价法和生态经济学评价法等。

物种指示法要求被选物种比较敏感,所处的生

态位和发挥的作用比较特殊。通过对不同生物组织水平的相关信息进行分析可对生态系统健康水平进行评价<sup>[13-14]</sup>。该方法的缺点是指示物种的筛选标准不明确,采用指示物种的类群及监测参数选择也会给评价带来偏差<sup>[15]</sup>。

结构功能指标体系法是选择表征生态系统功能的指标描述或概括其健康状况,通过对该指标体系中各生态要素数和量配比的合理程度评价生态系统的健康状况。该方法已经在评价三江源生态系统<sup>[16]</sup>、湖泊生态系统<sup>[17]</sup>、南非千年生态系统服务和人类福祉(健康安全、生活安全、文化安全等)的关系<sup>[18]</sup>中得到广泛应用,但很多学者也指出,生态系统健康的指标即便可以明确地划分其功能特征,也很难确定其量化标准<sup>[19]</sup>。

综合指标体系是上述两种体系综合的结果,以系统为出发点,从生态系统的结构、功能演替过程,生态服务和产品服务的角度来度量生态系统健康,强调生态系统的服务功能<sup>[20]</sup>,将自然环境、人类及社会经济作为总体,从生态服务和生态管理方式出发,探讨生态系统健康问题<sup>[21]</sup>。考虑人类活动影响的指标体系可分为生态学指标,物理化学指标和社会、经济学指标。针对不同的生态系统,指标体系的层次结构模型分为4层:总目标层、要素层、属性层和指标层<sup>[22]</sup>。其优点是较为全面地探讨评价生态系统健康及其影响因子,缺点是需要研究评价的因

\* 收稿日期:2012-02-20 接受日期:2012-09-05

基金项目:国家自然科学基金项目(30970520);国家自然科学基金重点项目(41030150)

作者简介:林丽(1980-),女(满族),辽宁抚顺人,工程师,硕士,主要从事高寒草甸生态化学数量学相关研究。

E-mail:hanxiao\_2000\_00@126.com

通信作者:曹广民 E-mail:caogm@nwipb.cas.cn

子较多,指标量化难度大,受地域性差异影响较大,操作难度大,推广性较差。目前,受到全球不同区域草地类型、规模及环境背景差异的影响,统一的草地生态系统健康评价指标体系尚未形成。因此,针对不同区域、不同类型草地的特点,建立符合各类草地的生态系统健康评价指标体系,并进行多维比较,是完善草地生态系统健康评价研究的重要方向。

生态经济学方法是应用经济学方法,综合考虑草地生态系统现状、草地资源的空间异质性和区域社会发展中的重要性及其稀缺性等因素,构建草地生态服务功能与价值评价体系和综合评估体系。该方法的优点是,充分并综合考虑草地生态系统现状、草地资源的空间异质性和区域社会发展中的重要性及其稀缺性等因素,利用针对草地生态系统特点,构建草地生态服务功能与价值评价体系和综合评估方法;缺点是草地生态系统生产、生活及生态服务功能货币化评估困难<sup>[15]</sup>。

因此,草地生态系统的复杂性使得对其生态健康状况评估能力受到不同程度的限制。现有的生态系统服务价值评价方法应用到草地生态系统中存在以下问题:1)降低和减弱了生态系统固有的动态性和空间异质性,使得对草地健康状况的评估缺乏全面性;2)对草地生态系统自身固有变化机制了解的欠缺,使得对草地退化/恢复过程中其健康状况评估能力局限性加大;3)缺乏对草地生态系统健康评价的预警模式;4)缺乏草地生态系统健康状况的综合评价模式及量化指标体系<sup>[23-25]</sup>。

因此,综合考虑草地生态系统复杂性,提出合理、简易、快速、便捷的预警体系和诊断体系,可为草地生态系统的保护与草地资源可持续利用以及国家草地生态补偿政策制定提供科学依据。

### 3 基于中医理论下的草地健康评价

中医学理论体系形成于中国古代,受古代唯物论和辩证法思想的影响,通过分析现象探求内在机理,其基本观点是整体观念和辩证论治<sup>[26]</sup>。中医诊断的基本原则主要是综合症状,反复观察,加以分析归纳,辨别其阴阳偏胜或偏衰,调和阴阳,最终使其归于平衡。中医治病首先运用五行的个别属性,以取类比象的方法,将人身的一切脏腑形体做系统归纳,同时又以五行生克制化的道理,来说明脏腑形体间的相互关系,以便综合症状、分析病理、确定诊断等。根据辩证论治的精神,作出治疗方针,预测回归<sup>[26]</sup>。

生态系统就是一个超有机体,依据其在生态系

统中的作用,取类比象,确定超有机体组分(组织、器官、细胞……)的五行属性,以寻求其多界面多层次的统一平衡体。这需要确定健康或是维持健康的草地内部各要素之间的循环和转化规律,并保持各环节和要素之间向有利于维持草地可持续发展的方向转化,这种辩证唯物主义思想正是中医理论的基本和精华,因此,将中医理论应用于草地健康评价理论上具有可行性。以中医学为基础的草原病情诊断不可或缺的两个方面是整体观念和辩证论治<sup>[26]</sup>。

**3.1 运用中医理论中的整体观念对病态草地生态系统的诊断** 草地生态系统各要素之间是有机联系的,且他们之间的物流与能流耦合作用而实现,物流/能流的循环转化好比草地生态系统的经络,当物质能量分配及转化发生变化,并打断它们原有的平衡时,草地生态系统发生应激性反馈,直观表现为草地退化。如果了解生态系统中各要素的相生相克、表里相关的特征,就可以通过草地外部特征的变化表征内部生态要素的耦合反应,避免头疼医头,脚疼医脚,进而对症“用药”,标本兼治。在评价草地健康水平及退化草地恢复方面,已经有意识地运用了很多相关的理念。如对于退化高寒矮嵩草(*Kobresia humilis*)草甸提出的内外因耦合学说<sup>[27-28]</sup>,认为地表特征的变化能够很好地诠释草地退化过程中的物质能量的转移及平衡状况<sup>[29-30]</sup>,并在此基础上提出评价草地退化过程中碳源汇转化同草毡表层厚度之间存在明显的相关关系<sup>[28]</sup>;草地养分供求状态同草地健康也具有明显的相关关系<sup>[30]</sup>;通过对三江源高寒草地生态系统土-草系统因子整体评价,说明了植物群落的变更,在改变了植物群落中微生物群系及土壤酶活性的同时也对地上植物组成及结构产生重要影响<sup>[29]</sup>。由此可见,草地健康评价已不再是仅以其单因素属性优劣进行衡量,而是以草地功能为基础,综合考虑自然、社会、经济等各方面因素进行整合,探究其中变化的内在耦合关系及原因,成为建立草地健康评价体系的基础<sup>[30-33]</sup>。

此外,草地生态系统具有一定的缓冲和自我恢复的调节能力,当环境压力、干扰达到一定程度,超过其自我维持能力时,它将处于亚健康状态或病态,如果能够清楚其病因,又能够抓住关键时期,在草地生态系统病入膏肓前对症诊治,可达到节约经济和时间成本,且保持草地生态系统可持续发展的目的,这更需要从整体辨别分析草地退化的原因和恢复(诊治)方法。

**3.2 运用辨证论治对病态草地生态系统进行诊断** 辨证论治是中医学的又一特点,它包含着两个相互联系的内容,即“辨证”和“论治”。所谓“辨证”,就是分析、辨别、认识疾病的症候。“论治”就是在辨证的基础上,经过研究、考虑而确立相应的治疗法则。辨证和论治是诊治疾病过程中相互联系、不可分割的两个部分。

辨证是决定治疗的前提和依据;论治是解决疾病的手段,也是辨证的最终目的,同时又是对辨证是否正确的检验。辨证论治是中医学理论和实践相结合的体现,是中医所普遍应用的一贯治疗规范。辨证论治的过程,实际上就是认识疾病和解决疾病的过程。“辨证”的“证”可以概括表示疾病的病因、病位、性质以及致病因素和抗病能力相互斗争的情况。“论治”就是根据这个“证”进行的。而草地生态系统是一个“超有机体”,其土、生、气、水及生物因素可以看作“超有机体”的各脏器,各脏器的物流、能流相当于经络,因此可以通过环境及生物因素的变化,分析其物流、能流在变化中所起的作用反映草地生态系统目前所处的健康状况及导致健康指数降低的原因。

当然,中医理论体系中的整体观念和辨证论治的特点,是古代朴素的辨证法思想指导下产生的,它在草地生态系统病情诊断中优缺点并存,为了更清楚地了解生态系统整体变化与各要素的耦合关系以及各要素与要素的耦合关系、病态或亚健康草地生态系统产生的症候症因及其表现特征,还需要以科学的唯物辩证法为指导,充分应用现代科学方法,在实践中不断总结提高和发展以中医理论为基础的草原病情诊断方法。

#### 4 展望

中医认为“有诸内,必形诸外”,因此,在不打开“黑箱”的情况下,通过“望、闻、问、切”等手段,将收集到的病理“信息”,运用中医理论进行相关及类比分析,以至推断病因、病位以及疾病的转归等。

中医学对草原病情诊断的基础是草地生态系统物流、能流与社会经济文化体系的耦合,因此,对草地生态系统演化过程的深入探索是该理论的基础。草地生态系统是自然及人为因素共同影响下的综合体,其生长发育过程具有一定的特异性,基于中医理论的草原病情诊断还应充分考虑草地生态系统的特异性。此外,草原生态系统类型千差万别,但 Rapport<sup>[34]</sup>认为无需比较哪一种类型的生态系统比另一种更健康,只需比较同一类型生态系统的健康程

度。在进行草地生态系统健康评价时应该充分考虑不同的草地类型,因地制宜地确定草地健康诊断标准。草地健康评价体系的核心是评价指标体系的可获得性和量化能力,如何获得草地健康评价的可量化指标是该方法可行性的基础。此外,对该方法的预测性和反演性也是决定该方法是否具有可行性的前提。一旦基于中医理论的草原病情诊断学得到推广,草地的健康预警模式将大大完善,这将大大减少草地恢复过程的人力及物力,对当地及周边生态安全提供更有力的保障。当然,基于中医理论的草原病情诊断学目前只是一个提议,其需要完善和丰富的内容还有很多,还需进一步研究。

#### 参考文献

- [1] 李博,杨持. 草地生物多样性保护研究[M]. 呼和浩特:内蒙古大学出版社,1995:126-128.
- [2] 杨亚娟,景国臣. 论草地植被与土地荒漠化[J]. 水土保持科技情报,2003(1):44-45.
- [3] 韩永伟,韩建国,张蕴薇,等. 农牧交错带草地植被的水土保持作用研究[J]. 水土保持学报,2004(4):24-28.
- [4] 许志信,李永强. 草地退化对水土流失的影响[J]. 干旱区资源与环境,2003,17(1):65-68.
- [5] 廖国藩,贾幼陵. 中国草地资源[M]. 北京:中国科学技术出版社,1996:1-14.
- [6] 刘起. 草地与国民经济的持续发展[J]. 四川草原,1998(3):1-4.
- [7] 刘兴元,郭正刚,尚占环,等. 学科建设是推动草业可持续发展的基础[J]. 草业科学,2010,27(8):155-160.
- [8] 国务院. 国务院关于加强草原保护与建设的若干意见[C]. 北京:北京中央国务院,2002:19.
- [9] Rapport D J. Ecosystem Health[A]. Oxford:Black well Science, Inc., 1998.
- [10] Rapport D J, Costanza R, McMichael A J. Assessing ecosystem health[J]. Trends in Ecology & Evolution, 1998, 13(10):397-402.
- [11] Shrader-Frechette K S. Ecosystem Health: A new paradigm for ecological assessment[J]. Trends in Ecology & Evolution, 1994, 9(12):456-457.
- [12] 郭月玲,江海东,蒋志峰. 中国草地生态环境退化的原因与对策[J]. 畜牧与饲料科学,2011,32(8):81-82.
- [13] Sonstegard R A, Leatherland J F. Great lakes cohosalmon as an indicator organism for ecosystem health[J]. Marine Environmental Research, 1984, 14:1-4.
- [14] Edwards C J, Ryder R A, Marshall T R. Using laketrout as a surrogate of ecosystem health for oligotrophic waters of the Great Lakes[J]. Journal of Great-

- Lakes Research, 1990, 16(4):591-608.
- [15] 叶鑫,周华坤,赵新全,等. 草地生态系统健康研究述评[J]. 草业科学, 2011, 28(4):549-560.
- [16] 刘纪远,邵全琴,樊江文. 三江源区草地生态系统综合评估指标体系[J]. 地理研究, 2009, 28(2):273-284.
- [17] Jorgensen S E. Exergy and ecological buffer capacities as measures of ecosystem health [J]. *Ecosystem Health*, 2005, 1(3):150-160.
- [18] Van Jaarsveld A S, Biggs R, Scholes R J, *et al.* Measuring conditions and trends in ecosystem services at multiple scales: the Southern African Millennium Ecosystem Assessment (SAfMA) experience[J]. *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences*, 2005, 360:425-441.
- [19] 周立业,郭德,刘秀梅,等. 草地健康及其评价体系[J]. 草原与草坪, 2004(4):17-20.
- [20] 袁兴中,刘红,陆健健. 生态系统健康评价——概念构架与指标选择[J]. 应用生态学报, 2001, 12(4):627-629.
- [21] Gallopin G C. The potential of agroecosystem health as a guiding concept for agricultural research[J]. *Ecosystem Health*, 1995, 1:129-141.
- [22] 毕东苏,郭小品. 长三角城市生态系统健康评价[J]. 生态环境, 2003, 2:327-330.
- [23] 于格,鲁春霞,谢高地. 草地生态系统服务功能的研究进展[J]. 资源科学, 2005, 27(6):172-179.
- [24] 王蕾,王宁,张逸. 草地生态系统服务价值的研究进展[J]. 农业科学研究, 2006, 27(4):50-53.
- [25] 姜立鹏,覃志豪,谢雯,等. 中国草地生态系统服务功能价值遥感估算研究[J]. 自然资源学报, 2007, 22(2):161-170.
- [26] 刘笑非. 中医学基础[M]. 北京:中国医药科技出版社, 2007.
- [27] 曹广民,杜岩功,梁东营. 高寒嵩草草甸的被动与主动退化分异特征及其发生机理[J]. 山地学报, 2007, 25(6):641-648.
- [28] 林丽,曹广民,李以康,等. 人类活动对青藏高原高寒矮嵩草草甸碳过程的影响[J]. 生态学报, 2010, 30(15):4012-4018.
- [29] 王长庭,龙瑞军,王根绪,等. 高寒草甸群落地表植被特征与土壤理化性状、土壤微生物之间的相关性研究[J]. 草业学报, 2010, 19(6):25-34.
- [30] 高英志,汪诗平,韩兴国,等. 退化草地恢复过程中土壤氮素状况以及与植被地上绿色生物量形成关系的研究[J]. 植物生态学报, 2004, 28(3):285-293.
- [31] 高桂芹. 东平湖湿地生态系统健康评价研究[D]. 济南:山东师范大学, 2006.
- [32] Suter G W. A critique of ecosystem health concept and indexes [J]. *Environmental Toxicology and Chemistry*, 1993, 12:1533-1539.
- [33] Pyke D A, Herrick J, Shaver P, *et al.* Rangeland health attributes and indicators for qualitative assessment[J]. *Journal of Range Management*, 2002, 55(6):584-597.
- [34] Rapport D. Defining ecosystem health[A]. In: Rapport D, Costanza R, Epstein P R, *et al.* *Ecosystem Health*[C]. Malden, Massachusetts: Blackwell Science Inc., 1998:18-33.

## Grassland health assessment and disease diagnosis based on the theory of traditional Chinese medicine

LIN Li, LI Yi-kang, ZHANG Fa-wei, DU Yan-gong, CAO Guang-min

(Northwest Institute of Plateau Biology, Chinese Academy of Sciences, Xining 810001, China)

**Abstract:** Based on the theory of TCM——Yin and Yang exterior and interior relationship and five elements theory, through exploration system attribution and exterior and interior relationship among components restraining grassland ecosystem, this study was to set up exterior and interior relevant index system and establish the Yin and Yang and five elements components of grassland ecosystem and the mutual promotion and restraint mechanism and causes of formation, and the main and collateral channels operational mode. Based on the systematic theory, early warning of grassland ecosystem health was given through comprehensive symptoms and pathological analysis etc., so determining the diagnosis method to achieve the purpose of therapy. This system could improve the grassland diagnosis speed and accuracy, and it also can provide theoretical basis to evaluate rapidly the grassland health status and to restore and manage degraded grassland.

**Key words:** grassland disease diagnosis; the theory of traditional Chinese medicine; degradation grassland; Grassland health assessment