

放牧对人工草地植物群落演替影响研究进展*

周 微¹, 薛世明²

(1. 云南农业大学动物科学技术学院, 云南 昆明 650201;

2. 云南省肉牛与牧草研究中心, 云南 昆明 650212)

摘要: 根据人工草地植物群落的各种变化特征, 可以及时掌握草地在放牧利用下的演替方向; 适度放牧不但能促进牧草生长发育, 提高牧草再生能力及营养价值, 保持草地较高的利用价值, 而且保护了草地的植物多样性, 是维持群落稳定防止草地退化, 有利于草地持续利用的重要措施。

关键词: 人工草地; 群落; 放牧; 演替

中图分类号: S 812.3 **文献标识码:** A **文章编号:** 1004-390X(2007)02-0251-04

A Review of Studies on Effects of Grazing on the Succession of Vegetation Community on Artificial Grassland

ZHOU Wei¹, XUE Shi-ming²

(1. Pasture Science Department, Yunnan Agricultural University, Kunming 650201, China;

2. Yunnan Beef Cattle and Pasture Research Center, Kunming 650212, China)

Abstract: Study on grazing-succession of artificial grassland: according to all kinds of varied fatures of vegetation community on artificial grassland in time, we can grasp succession direction of artificial grassland under grazing utilization in order to adopt measure of corredponding cultivation. Grazed appropriately can not only promote herbage growth, raise its recovery capability and nutrition value, but also maintain the higher utilized value. Keeping the balance of vegetation community and preventing grass degeneration, benefiting the sustainable utilization.

Key words: artificial grassland; community; grazing; succession

人工草地是现代化草地农业系统的必需条件, 是草地经营的高级形式, 是草地畜牧业现代化的质量指标^[1]。人工草地不仅产量高、质量好, 而且产量稳定, 利用适宜性强, 能弥补冬春季节饲草料短缺的问题。然而, 人工草地随着利用年限的延长, 毒杂草大量入侵蔓延, 栽培牧草种群在草地植物群落结构中的优势地位很快下跌, 牧草产量降低, 草地利用价值下降, 这种退化现象成为影响人工草地持续利用的严重障碍因素。在生产实践中, 如何维护高效、持久的人工草地, 提高人工草地的初级生产力和经济价值并保证草地质量成为草地管理者

最关注的问题, 保持人工草地的持续利用和环境的良性循环是当前草学研究的重要领域之一^[2]。

1 放牧演替的基本特征

1.1 演替与群落的基本概念

自从演替 (Succession) 概念提出以来, 它一直是生态学领域中一个研究热点。演替是指地球表面一定的植被中的一个种群替代另一个种群的逐渐变化, 演替过程中的植被变化可进一步分为演替阶段, 一个演替阶段在种类组成的特征上都和其前后的演替阶段有所不同, 从演替方向可分为进展演

收稿日期: 2006-04-11

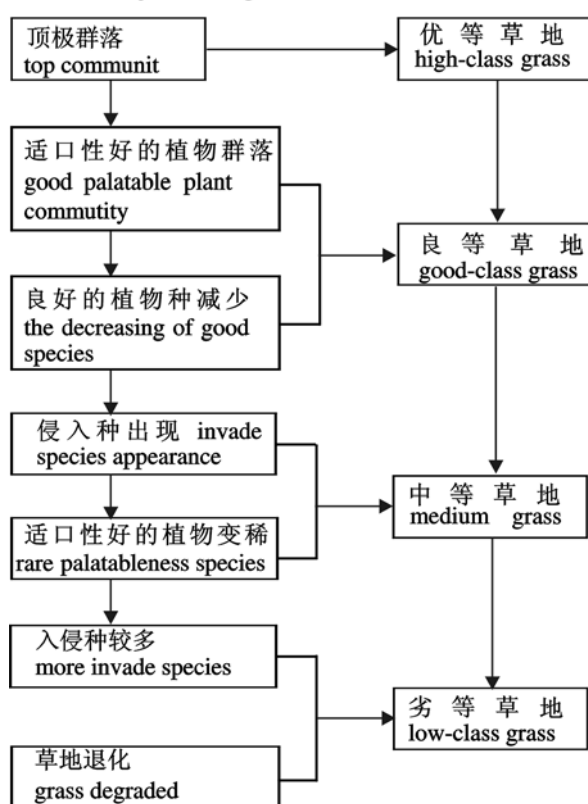
* 基金项目: 云南省肉牛和牧草研究中心 2006 年主任基金资助项目 (YNBP2006DF004)。

作者简介: 周微 (1982-), 女, 云南个旧人, 在读硕士研究生, 主要从事牧草种质资源与育种研究。

替和逆行演替。植物群落由一定的植物种类组成,每一种植物的个体都有其一定的形状和大小,对周围的生态环境各有一定的要求和反应,同时在群落中各处于不同的地位和起着不同的作用。因此,组成群落的种类成分是形成群落结构的基础。植物群落演替主要表现为不同物种的相互取代而导致植物群落在组成结构和功能等方面发生变化。演替是群落发展的有序过程,因而是可以预测的;演替是群落和环境互作的结果,演替的结果以稳定的生态系统为发展终极。人工草地与天然草地在生态条件、生理机制上存在着很大的差异,但随着人工草地被利用时间的增长,在相邻天然草原的影响下,人工草地的植物种类组成和种群结构不断发生变化,在各种种子植物不断入侵的情况下,人工草地有向天然草原逐渐演替的趋势^[3]。人工草地是一种“偏途演替”模式的植被类型。在与之不相适应的农业干预技术和干预强度之下,都会使这种草地发生逆向演替。

草地植被演替过程

The process of grass vegetation succession



草地退化过程

The process of grass degradation

1.2 草地的退化演替特征

关于放牧与草地植物群落的关系,国内外进行

了大量研究,普遍认为,不合理的放牧常带来植物群落的退化演替^[4,5]。适当的放牧,使群落资源丰富度和复杂程度的增加,维持了草地植物群落的稳定,有利于提高群落的生产力^[6,7]。而过度放牧会使种群生境恶化,致使群落的种类成分多样性,结构简单化,生产力下降^[8]。在草地管理中,所谓草地退化是指在人为因素(主要指不合理的利用)影响下,引起草地草群数量减少,质量变坏和地境条件恶化、草地植被发生了退化演替。发生退化演替的草地,即草地退化,它具有以下几个明显的特征:(1)种群配置的变化,原有的栽培建群种或优势种逐渐减少或衰退,而另一些原来次要的植物增多,最后由大量非原有的侵入种成为优势植物。(2)草群中优良的栽培牧草的生长发育减弱,可食牧草产量下降,载畜量降低;栽培牧草生活力、有性和无性繁殖能力下降。(3)草地的环境条件恶化,主要是土壤旱化,盐碱化,土壤的理化性质恶化,地面裸露。(4)草地的病虫害害加剧^[9]。

2 放牧演替对植物群落的影响

2.1 放牧对群落的影响

草地上的大多数植物由于长期处在放牧环境中,形成了草地植物与动物的协同进化,所以都具有牧食性和一定的耐牧特性。草地植被结构的主要参数,例如生物量、草群高度、叶面积指数、分蘖密度与茎叶比等能反映草地草群的“质”与“量”的变化。放牧可促进根茎植物根茎上枝条的分蘖,使其产生较多的枝条,同时使根茎节间变短。对于丛生禾草,放牧可使植丛的丛幅变小,虽然每丛的枝条数下降,但植丛密度增大,同时使一些植物的生长型由直立变为匍匐,植株变矮,以适应放牧^[10]。王仁忠等研究了放牧对松嫩平原羊草草地的影响,认为放牧影响群落变化的过程是:优质高产的群落类型逐渐被劣质低产的群落类型取代,首先表现在优势种数量下降,其次是群落组成成分,结构,生物量等的变化。多年生禾草减少,杂类草和一年生植物增加,牧草的营养成分含量下降。汪诗平^[11]在冷蒿小禾草草地的放牧研究中指出,不同生活型和营养繁殖方式的牧草对放牧率的响应策略不同,从而构成了不同放牧率群落演替的基础,随着放牧率的增大,群落成分发生明显变化,小禾草的比例逐渐减少,而以匍匐状生长并形成不定根进行营养繁殖的数量逐渐增加。

2.2 放牧对植物构件和种群的影响

放牧所导致的植物种群变化最终都将反应在植物的构件和种群的结构上。在种群的结构方面,种群的密度特征、种群大小和植株的年龄结构对反映放牧抗性、竞争力及种群动态、种群稳定性有重要意义(DAVIS, 1988)^[12]。种群的分蘖是由密度控制机制所调节(WESTOBY 1984; BULLOCK 等; 1994a)^[13],增加分蘖密度会降低单位分蘖的产量和增加分蘖的死亡率;而降低分蘖密度,又可增加分蘖的重量。刈牧对分蘖的影响是多途径的,可以通过影响蘖芽的数目和生长,蘖空间分布、芽的抑制程度、个体植株的基面积和微环境变化等来影响分蘖。轻度刈牧下,在植株周边形成的分蘖高度比在中间形成的分蘖高,而在重度刈牧下,整株分蘖的高度无差异,而且在重牧下分蘖的更新和补充多发生在植株周围而不是在植株的中央^[14]。

2.3 家畜对群落的影响

家畜的选择性采食和践踏作用对群落的组成、结构影响很大。MILES(1980)指出,控制家畜的放牧活动是调整草地植被组成的最佳手段。就家畜对牧草的喜食而言,QURK^[15]把牧草归成3类:即喜食牧草、不喜食牧草和季节性喜食的牧草。因此,家畜的选择性采食可以使其维持一个较高的食物质量水平^[16]。草地利用的强度对草地的影响十分明显,草地的退化以适口和非适口的植物种类比例变化最大,过牧可降低适口性好的植物的活力,而适口性差的植物免受影响,并对有限资源竞争处于更有利地位,最终导致适口性差的植物在群落中占优势。许多的研究证实,随着放牧率增加,高大或中等的禾本科牧草、适口性好的豆科牧草和不耐践踏的牧草在群落中的比例下降;而低矮的禾本科牧草、耐践踏的牧草及家畜不喜食或是有毒植物的比例上升,高大的丛生禾草向矮生禾草演替,并逐渐出现退化。例如,在Texam草地上,*Schizachyrium*是一种适口性好、家畜非常喜食的牧草,放牧的结果是*Schizachyrium*的优势种地位逐渐被家畜不喜食的次优势种所取代(BROWN 等, 1994); NOUMER^[17]发现放牧草地禁牧后,匍匐型和丛生型牧草的数量逐渐下降,而直立型牧草种类和数量增加。采食创造了空间和时间的异质性,特别是创造了草地上的间隙^[18],为其它物种的生长和新物种的侵入创造了时空条件。李永宏^[19]认为,植物的营养繁殖和生长方式及其在不同放牧率下的适应

性或对策性变化,是其能否忍耐或适应放牧和维持生存的重要因素。

2.4 植物群落在放牧利用下的反应

牧草再生性能的大小是确定放牧强度、放牧时期和放牧频率的重要指标,也是判定牧草是否具有补偿生长的指标之一。戎郁萍^[20]在华北农牧交错带研究放牧强度对3种人工草地再生性能的影响,结果表明:放牧强度不同,牧草的再生性能各异,牧草的再生性能与放牧季节有关。随着放牧强度的增加,牧草的再生能力降低,而且其叶量、分蘖数、株高、生长速率、单株干物质及总生物量均下降^[21,22]。不同牧草由于生物学特性的差异,在放牧后的再生状况不同,而牧草的再生能力和环境条件也有一定关系^[23]。

2.5 利用强度对草地群落的影响

草地利用的强度对草地的影响十分明显,草地的退化以适口和非适口的植物种类比例变化为特征,在轻牧和适牧条件下适口性好的植物在群落中所占比例最大,过牧可降低适口性好的植物的活力,而适口性差的植物免受影响。适当的放牧,使群落资源丰富度和复杂程度增加,维持了草原植物群落的稳定,有利于提高群落的生产力。而过度放牧会使种群生境恶化,致使群落的种类成分多样性降低,结构简单化,生产力下降。

2.6 植物的适应策略

放牧的结果产生了一系列动态相互作用的复合状态,家畜的采食和践踏影响植物的生长和耐性,匍匐生长或分蘖性强的种群较适合于放牧^[24]。ARCHER 等(1986)观察到,植物群落中某一植物的生存、生长和繁殖决定于其对食草动物胁迫的防御或躲避能力。一般地,植物有多种适应机制来保护其与非生物环境和放牧家畜协调共存,并在群落中与其它种竞争。我国许多学者研究了放牧条件下植被演替规律,均发现随着放牧压力的增大,群落中主要植物种的优势地位发生了明显的替代变化,这与其生物学特性和食草动物的采食行为密切相关^[10]。

3 讨论

人工草地资源是发展畜牧业的物质基础,是维持和改善生态环境提高人民生活水平的富贵财富,为了充分合理利用和科学的管理人工草地,必须了解和掌握人工草地的基本特征。人工草地植物群落

的大多数植物都具有一定的耐牧性,合理的放牧能促进牧草的良好生长和发育,增强其再生性,提高营养价值。但过度放牧对草场的影响较大,它不仅影响牧草的生长育,降低草场的产量及质量,而且改变草场的地境条件,引起人工草地退化;而放牧过轻不仅使牧草生长变粗变老,品质恶劣,牧草的适口性、营养成分及消化率降低,而且也严重影响草场植被更新,对草场本身及畜牧业生产都没有好处。

根据人工草地植物群落的植被结构、植被的组成、主要优势种的替代变化和主要优势种的植物学特征与生物学特性来判断人工草地在放牧利用下的演替方向,以便针对不同的演替阶段采取相应的培育措施,防止退化演替,促进进展演替,使草地演替向着有利于生产的方向进行。才能够维护高效、持久的人工草地,提高人工草地的初级生产力和经济价值。适度放牧不但能促进牧草生长发育,提高牧草再生能力及营养价值,保持草地较高的利用价值,而且保护了草地的植物多样性,是维持群落稳定防止草地退化,有利于草地持续利用的重要措施。

[参考文献]

- [1] 胡自治. 人工草地在我国 21 世纪草业发展和和环境治理中的重要意义[J]. 草原与草坪, 2000, (1): 12 - 15.
- [2] 农业部畜牧兽医司, 中国农科院草原所, 中国科学院综考会. 中国草地资源数据[M]. 北京: 中国农业科技出版社, 1994.
- [3] CHEN M, BAOYIN T G T. Establishing the mixing grassland of Aneurolepidium Chinese and Legumes [M]. Beijing: Science Publisher, 1988.
- [4] 任继周. 草业科学研究方法[M]. 北京: 中国农业出版社, 1998.
- [5] GREEN D R. Rangeland restoration projects in western NewSouth WALS [J]. Australian Rangeland Journal, 1989, 11(2): 110 - 116 .
- [6] 李永宏. 放牧影响下羊草草原和大针茅草原植物多样性的变化[J]. 植物学报, 1993, 35(11): 877 - 884.
- [7] BAKER J P. Nature management by grazing and cutting (Geobotany 14) [M]. Khwer Academic Publisher, 1989.
- [8] 王德利. 祝廷成. 不同种群密度下羊草草上部生态场、生态势、场梯度及其季节性变化规律研究[J]. 生态学报, 1996, 16(2): 121 - 127.
- [9] 章祖同. 草地资源研究[A]. 章祖同论文集[C]. 呼和浩特: 内蒙古大学出版社, 2004.
- [10] 李永宏, 汪诗平. 草原植物对家畜放牧的营养繁殖对策初探[A]. 草原生态系统[C]. 北京: 科学出版社, 1997.
- [11] 汪诗平, 李永宏, 陈佐忠. 内蒙古典型草原草畜系统适宜放牧率在研究[J]. 草地学报, 1999, 7(3): 183 - 191.
- [12] BULLCOK J M, CLEAR H, SILVERTOWN B. Demography of *Crisium vulgate* in a grazing experiment [J]. Journal of Ecology, 1994, 82: 101 - 111.
- [13] AARSSSEN I W, TURKINGTON R. Competitive relationamong species from pastures of different ages [J]. Canadian Journal of botany, 1985, 63: 2319 - 2325.
- [14] DAVIES A. The regrowth of grass swards [J]. The Grass Croke, 1988. 85 - 117.
- [15] QUIRK M F, STUTH J W. Accounting for selective grazing in the stocking rate decision [A]. Proceeding of international grassland congress [C]. Canada, 1997, 7 - 8.
- [16] MCCOLLUM F T, ROBERT L. GillenGrazing management affects nutrient intake by steers grazing tallgrass prairie [J]. Range Manage, 1998, 51(1): 69 - 72.
- [17] NOU-MEIR I, GUTMAN M, KAPLAN Y. Responses of Mediterranean grassland plan to grazing and protection [J]. Journal of Ecology, 1989, 77: 290 - 310.
- [18] PACALA S M, CRAWLEY M J. Herbivores and plant diversity [J]. American Naturallist, 1992, 140: 243 - 260.
- [19] 李永宏, 汪诗平. 草原生态系统研究 [M]. 北京: 科学出版社, 1997.
- [20] 戎郁萍, 韩建国, 王培, 等. 放牧强度对牧草再生性能的影响 [J]. 草地学报, 2001, 9(2): 92 - 98.
- [21] CHRISTIANSEN S, SVEJCAR T. Grazing effects on shoot and root dynamics above and below ground non-structural carbohydrate in *Caucasian bluestem* [J]. Grass and Forage Science, 1988, 43(2): 111 - 119.
- [22] VEIGA J B, DA. Effect of grazing management upon a dwarf elephant grass pasture [J]. Dissertation Abstracts. International Sinence and Engineering, 1984, 45(6): 1642 - 1643.
- [23] TRLICA M J, RITTENHOUSE L R. Grazing and plant performance [J]. Ecological Applications, 1993, 3(1): 21 - 23.
- [24] HODGSON J. Grazing Management Science into Practice [M]. New York: J and S Inc, 1990, 22.