

放牧 生态系统 管理

汪诗平 王艳芬 陈佐忠 著



科学出版社

www.sciencep.com

放牧生态系统管理

汪诗平 王艳芬 陈佐忠 著

中国科学院知识创新工程重要项目“典型草原生态系统主要功能群
相互关系及服务功能的研究”(KSCX2-SW-107)资助出版

科学出版社

北京

内 容 简 介

本书是以中国科学院内蒙古草原生态定位系统研究站近 10 年的综合放牧试验的研究资料为基础撰写而形成的,较全面地阐述了天然草原植物-家畜放牧生态系统的一些理论和实践问题,研究成果直接或间接地与生态环境保护者和草地畜牧业生产经营者息息相关。本书共包括 5 篇 15 章的内容,分别从不同的放牧制度对草原植物群落结构、生产力及家畜生产性能的影响,以及植物-家畜间相互关系、放牧家畜的营养需要、适宜放牧率的决策和草地畜牧业可持续发展的生物经济原则等方面,阐述了内蒙古典型草原放牧演替规律和放牧对植物多样性的影响及其机制,为草原生态系统可持续管理提供了理论基础;通过家畜生产性能对放牧制度的响应分析,确定了适宜的放牧管理制度,提出了草地畜牧业生产可持续发展的三大生物经济原则,为合理利用草原资源、防止草原退化和改良草原退化草场提供了管理措施。

本书可供草原和植物生态、草原管理、放牧家畜营养等专业的科研人员、教学人员及草地畜牧业生产技术人员参考。

图书在版编目(CIP)数据

放牧生态系统管理/汪诗平,王艳芬,陈佐忠著. —北京:科学出版社, 2003.9

ISBN 7-03-011325-X

I. 放… II. ①汪… ②王… ③陈… III. 放牧管理-关系-草原-生态系统 IV. S812.8

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2003)第 027129 号

责任编辑:刘 峥 霍春雁 / 责任校对:包志虹

责任印制:刘士平 / 封面设计:王 浩

科学出版社 出版

北京东黄城根北街16号

邮政编码:100717

<http://www.sciencep.com>

新蕾印刷厂 印刷

科学出版社发行 各地新华书店经销

*

2003 年 9 月第 一 版 开本: 787×1092 1/16

2003 年 9 月第一次印刷 印张: 17 1/4 插页: 1

印数: 1—800 字数: 390 000

定价: 48.00 元

(如有印装质量问题,我社负责调换〈新欣〉)

序 言

世纪之交频繁发生的沙尘暴,使被长期遗忘的草原回到人们的视野中来。大家都来关心草原退化,这种关心是令人欣慰的。

长期对草原的忽视,导致对草原知识贫乏。正确的命题却往往导向错误的结论,那就是我们目前经常遇到的,对放牧的全盘否定。人们面对严重的草原退化,感到束手无策,对放牧产生了无名的恐惧,甚至怨恨,于是举国上下响起一片“禁牧”声,这种心态不是没有依据的。草原退化的原因很多,但最普遍而且作用力最大的就是不适当的放牧。

放牧是一把双刃剑,它可以使草原退化,也可以改良草原。我们今天见到的草原,即使不是全部,也是绝大部分,不管是好还是坏,总之,都是放牧这把双刃剑雕塑而成的。如何建立一个“人-畜-草”友好相处的草原,放牧是不可忽视的环节。

放牧生态系统是生态系统的初级生产向次级生产转化的必要过程,正像生态系统缺少了微生物就难以正常运转一样,缺了食草动物的牧食行为,也是不可想像的。

放牧生态系统包含两个界面过程:一个是草层与地境(含土地与大气环境)构成草地(系统)的界面过程,另一个是草地与食草动物,两者通过放牧,构成草畜系统的界面过程。而后一个界面所形成的草畜系统,是在前一个界面行为的基础上叠加而成的。因而,可以认为放牧现象既是草原现象的发生过程,也是草原现状的全景式映射。

放牧所导致的草原退化含有不同阶段。阶段不同,其表现形式也各异。但是它们的最终结果都是草地和依赖草地为生的食草动物两败俱伤,环境恶化,生产萎缩。

因而通过放牧研究获得的对草原的正确认知和诠释,并由此采取正确地管理措施是至关重要的。遗憾的是,我国虽然放牧历史悠久,但对于放牧系统深入、全面的研究却十分薄弱。

现在呈现在读者面前的这本《放牧生态系统管理》,弥补了我国在放牧研究领域中的不足,并且在许多方面将推进我国的放牧科学。

本书内容丰富,构筑了放牧科学的框架。全书共分五篇,第一篇,深入探讨了第一个界面的草层与地境关系及其对动物牧食的应激;第二篇,以绵羊为例探讨了放牧过程中草食动物的牧食行为,以及草食动物对草地的应激和生产特征;第三篇探讨了放牧系统的管理,也就是草畜系统的界面行为及其人为干预;第四篇则涉及草畜系统的风险、利润与社会大生产的耦合,开拓了放牧科学新领域,这在我国放牧研究中是新的突破;第五篇,论述了草地放牧系统的现代研究方法,这不是泛泛之谈,它包含了作者亲身实践的宝贵心得。尤其难得的是每一章的末尾,都有作者的“结论和建议”,这些“结论和建议”,是理论与实践的结合,体现了作者对生产的理解和对科学事业的热诚。

这本书是以中国科学院内蒙古草原生态系统定位研究站为基点,是长期科学试验和生产实践的积累。作者历时 10 年,积累了繁复多样的关于草的、草地的、家畜的实验资料,并最终把它们归纳为放牧系统,作出科学阐述,这种科学家的犀利眼光和驾驭科学资

料的能力是难能可贵的。当我们面对一幅幅图表,审视一组组数据时,仿佛听到了来自内蒙古锡林郭勒草原深处的声音,这是草原生态系统内在的滚滚风雷之声,厚重、深沉、坚实、耐人寻味。它迥异于时下在科学上经常充斥耳际,挥之不去的那种浮泛无根的噪音。

感谢作者贡献了这本力作,它把放牧这把双刃剑摆在读者面前,并教会我们如何使用。我们将逐渐学会运用放牧这把双刃剑,雕塑出“人-畜-草”的友好相处的模型,把草原的生态和生产统率起来。

任继周

2003年5月23日于北京

前 言

放牧活动是天然草原最主要的利用方式之一。作为土地利用的一种重要方式,世界上大约有 25% 的土地被用作放牧地。放牧试验就是要阐明放牧生态系统中输入输出间的关系,这种关系在实验室、温室或其他小规模田间试验中是无法提供的。输入即放牧试验设计中的处理,包括放牧率、放牧方式、家畜种类、草场植物种类组成及生产力、草场土壤特性、土壤动物和微生物及其他可供选择的变量及其组合;输出包括对家畜、植物、经济和生态环境方面的影响。无疑,放牧试验是目标极强的研究,试验结果通常直接或间接地与生态环境保护者和草地畜牧业生产经营者息息相关。

在天然草原放牧生态系统中,不同放牧管理对草原植被结构和生产力及家畜生产性能的影响,以及草-畜间的相互关系,是实现草原生态系统持续管理的基础,也是当今放牧生态学和草原管理科学所关注的理论问题。在不同放牧条件下草原植被的动态研究,一直是发展生态演替理论的有效途径。当今对生态演替的许多认识,如状态-过渡模式、演替多稳态理论,均出于对放牧系统中植被动态的研究。放牧系统草-畜相互关系和互动方式,如草原植物在放牧影响下生产力的变化,即是否存在补偿或超补偿性生长,仍是处于争议中的理论问题;“中度干扰”理论、“等级理论”和“优化放牧假设”等的提出为放牧生态学奠定了理论基础,但这种草-畜互动方式因所研究的草地生态系统的具体特征而异,决定于放牧系统所处的生物、物理条件及管理措施。同时,由于目前草原放牧生态系统的生产和生态状况的退化,已严重威胁着草地畜牧业的持续发展和草原生态环境质量,因而,确定适宜的放牧管理制度,为合理利用草地资源、防止草原退化和改良退化草原所急需。因此,开展天然草原放牧系统长期的、定位的、综合性试验研究,是发展放牧生态学和草原管理科学的需要。

国外,尤其是美国、澳大利亚、新西兰和英国,曾出版了多本有关放牧管理的专著,其中美国的《放牧管理——原理和实践》已经出版到第四版。这些书大都是根据他们自己的研究成果,结合该领域的最新研究进展撰写而成,对草地畜牧业和草原生态环境建设及放牧生态学的发展起到了极大地推动作用。而在我国,由于种种原因,这方面的专著很少。目前,随着西部大开发战略的实施,生态环境建设也提到从未有过的高度,本书正是在这种背景下,从上述目标出发,通过对在中国科学院内蒙古草原生态系统定位研究站近 10 年的综合放牧试验资料系统的总结,力图较全面地阐述天然草原植物-家畜放牧系统中的一些理论和实践问题,并对该领域未来进一步研究的方向进行了综述评价。

本书包括 5 篇 15 章内容,第一篇分别从草原植物适应策略、植物群落生产力和牧草品质、草原植物多样性、草原植物群落的放牧演替等 4 个方面阐述了放牧对草原植物和植物群落的影响;第二篇分别从放牧对绵羊体增重、繁殖性能和羊毛生产的影响及放牧绵羊的营养需要等 3 个方面阐述了放牧对绵羊生产性能的影响;第三篇分别从放牧绵羊牧食行为特征及与草场状况间的关系、放牧绵羊的食物多样性及与草场植物多样性间的关系

阐述了植物-绵羊相互关系及互作方式;第四篇分别从适宜放牧率的决策分析、草地畜牧业生产可持续发展的生物经济原则等2个方面阐述了放牧生态系统管理措施;第五篇分别从刈牧对草原植物形态和生理的影响、草原植物的放牧抗性 & 放牧家畜食性的研究方法和遥感技术的应用等4方面综述了放牧生态研究和管理的最新进展。同时,在绪论中对放牧试验区所在地的社会经济及生态环境背景进行了概述,并对放牧试验的整体设计思想进行了简单的介绍,以便于读者和相关研究人员参考。

本书的第十五章由日本岐阜大学秋山·侃教授和筑波大学莫文红博士撰写,其余各章均由汪诗平撰写。王艳芬博士和陈佐忠研究员在本书撰写过程中提出了许多建设性的意见和建议,并审定了所有书稿。

本书的研究成果在“八五”期间曾得到“八五”国家攻关项目和国家自然科学基金重大基金项目的资助;“九五”期间得到中国科学院特别支持项目、国家“九五”攻关项目、国家自然科学基金重大基金项目和多种基金项目的资助。由于放牧试验耗资较大,正是这些基金项目的大力支持和资助,才能使该项试验能够较长期地、定位地、系统地、综合性地开展研究,为提高和完善我国放牧生态学的研究提供了坚实的物质基础。

本书是在中国科学院知识创新工程重要项目“典型草原生态系统主要功能群相互关系及服务功能的研究”(KSCX2-SW-107)的资助下得以顺利出版,同时要感谢科学出版社编辑们的大力支持,他们为本书的出版付出了辛勤的劳动。另外,还要感谢曾经和正在为该放牧生态学研究做出贡献的科研人员和管理人员,正是他们对草原事业的热爱和执着追求,才使我们的放牧研究在我国乃至国际上相关研究领域享有一席之地。

最后,还要特别感谢李永宏研究员,他在试验的设计和研究过程中,付出了许多辛勤的劳动,并为本书提供了许多实验资料和研究成果。同时,还要感谢赵淑奇女士为本书清绘了部分图件。

由于放牧生态系统管理涉及到的内容极其广泛,本书主要从植物-家畜的角度予以论述,而没有涉及到譬如土壤、其他食草动物等有关的研究内容,并不是它们不重要,相反,作为生命支持系统和放牧生态系统的重要组成部分,其地位和作用同样是相当重要的。只是这方面的研究成果已在前一本专著《中国典型草原生态系统》中有详细阐述,本书不再赘述。本书实际上是“放牧生态系统管理”的一个案例研究,由于研究时间、研究水平及其他原因的限制,肯定还存在这样那样的问题和不足,希望本书的出版能起到“抛砖引玉”的目的,共同推动我国放牧生态学和管理的研究;也希望同仁们不吝赐教,共同探讨这一领域中的关键科学问题及其解决途径,为本学科和社会经济的发展做出应有的贡献。

汪诗平

2002年12月于北京

目 录

序言

前言

绪论 试验地区的背景及试验设计	(1)
第一节 试验地区的生物环境	(1)
第二节 草原畜牧业现状	(5)
第三节 放牧生态试验设计	(8)

第 I 篇 草原植物及植物群落

第一章 草原植物的适应策略	(13)
第一节 主要植物形态特征的变化	(13)
第二节 冷蒿和星毛委陵菜的构件变化	(16)
第三节 糙隐子草种群的补偿性生长	(20)
第四节 气候变化和放牧活动对糙隐子草种群的影响	(27)
第五节 小糠草无性繁殖特性的变化	(34)
第六节 结论和建议	(39)
第二章 植物群落生产力和牧草品质	(45)
第一节 地上初级生产力	(45)
第二节 地下生物量	(51)
第三节 地上地下生物量间的关系	(53)
第四节 放牧对牧草品质的影响	(55)
第五节 结论与建议	(58)
第三章 草原植物多样性	(60)
第一节 植物种数-面积关系	(60)
第二节 物种丰富度	(62)
第三节 植物多样性	(64)
第四节 草场异质性	(67)
第五节 结论和建议	(70)
第四章 植物群落的放牧演替	(73)
第一节 草原群落特征的变化	(73)
第二节 主要植物的空间分布	(79)
第三节 主要植物种群生态位	(83)
第四节 土壤种子库	(86)
第五节 结论和建议	(88)

第 II 篇 放牧绵羊的生产性能及其营养需要

第五章 放牧绵羊体增重和繁殖性能	(93)
------------------------	------

第一节 放牧羯羊体增重	(93)
第二节 放牧绵羊繁殖性能	(98)
第三节 个体增重和单位面积增重	(103)
第四节 结论和建议	(106)
第六章 放牧绵羊羊毛生产	(108)
第一节 不同年龄不同性别的羊毛生产	(108)
第二节 不同饲养管理下羊毛生产	(112)
第三节 不同放牧率下羊毛生产	(114)
第四节 不同放牧方式下羊毛生产	(118)
第五节 羊毛生产与体重和环境因子间的关系	(119)
第六节 结论和建议	(121)
第七章 放牧绵羊的营养需要	(124)
第一节 绵羊干物质消化率	(124)
第二节 营养状况及预测	(125)
第三节 蛋白质营养需要	(128)
第四节 干物质采食量的维持需要	(130)
第五节 结论和建议	(132)

第 III 篇 放牧绵羊 - 植物间的相互关系

第八章 放牧绵羊的牧食行为	(137)
第一节 不同放牧率下绵羊牧食行为	(138)
第二节 不同放牧季节下绵羊牧食行为	(144)
第三节 牧食行为参数间的关系	(150)
第四节 牧食行为与草场群落特征间的关系	(154)
第五节 牧食地点的空间分布	(159)
第六节 结论和建议	(164)
第九章 放牧绵羊的食性多样性	(168)
第一节 放牧绵羊食性的季节性变化	(169)
第二节 放牧率对放牧绵羊食性的影响	(173)
第三节 放牧绵羊食性与草原群落结构间的关系	(176)
第四节 放牧绵羊的食物多样性与草场植物多样性间的关系	(178)
第五节 结论和建议	(181)

第 IV 篇 放牧生态系统管理

第十章 适宜放牧制度的决策分析	(187)
第一节 适宜放牧率	(187)
第二节 适宜放牧时期	(203)
第三节 结论和建议	(205)
第十一章 草地畜牧业可持续发展的生物经济原则	(207)
第一节 草场不退化原则	(207)
第二节 牧草最大生物学效率原则	(208)

第三节	风险-利润权衡原则	(213)
第四节	结论和建议	(217)

第 V 篇 研究展望

第十二章	草原植物形态和生理对刈牧的响应	(221)
第一节	个体植物的响应	(221)
第二节	植物种群结构的响应	(223)
第三节	结论和建议	(225)
第十三章	草原植物的放牧抗性	(228)
第一节	放牧抗性的概念	(228)
第二节	放牧抗性的功能解释	(229)
第三节	放牧抗性的策略	(230)
第四节	放牧抗性假设对内蒙古典型草原放牧演替规律的解释	(234)
第五节	结论和建议	(235)
第十四章	放牧家畜食性的研究方法	(240)
第一节	直接观察法	(240)
第二节	牧草采食法	(240)
第三节	瘤胃内容物法	(241)
第四节	粪便分析法	(242)
第五节	瘰管法	(243)
第六节	显微技术	(244)
第七节	红外反射和近红外反射光谱技术	(246)
第八节	饱和碳烷法	(246)
第九节	结论和建议	(248)
第十五章	遥感技术在放牧管理中的应用	(251)
第一节	利用卫星对地球环境观测的原理与历史	(251)
第二节	遥感技术在草原调查中的应用	(254)
第三节	遥感监测在内蒙古草原地区的应用	(256)
后记		(263)

绪论 试验地区的背景及试验设计

第一节 试验地区的生物环境

本书所有的试验均是在中国科学院内蒙古草原生态系统定位研究站放牧综合试验样地中进行的,该站位于内蒙古锡林郭勒盟北纬 $43^{\circ}26' \sim 44^{\circ}08'$,东经 $116^{\circ}04' \sim 117^{\circ}05'$ 的锡林河流域(图 1)。有关该地区的背景资料,包括锡林河流域的地形地貌、气候概况、土壤的发生类型及其性质、植被类型及其利用、天然草场资源的生态地理特征、植物区系纲要和兽类区系特征以前均有较详尽的论述(陈佐忠等 2000),为了给本书提供基本的背景,在此仅作简单的介绍。

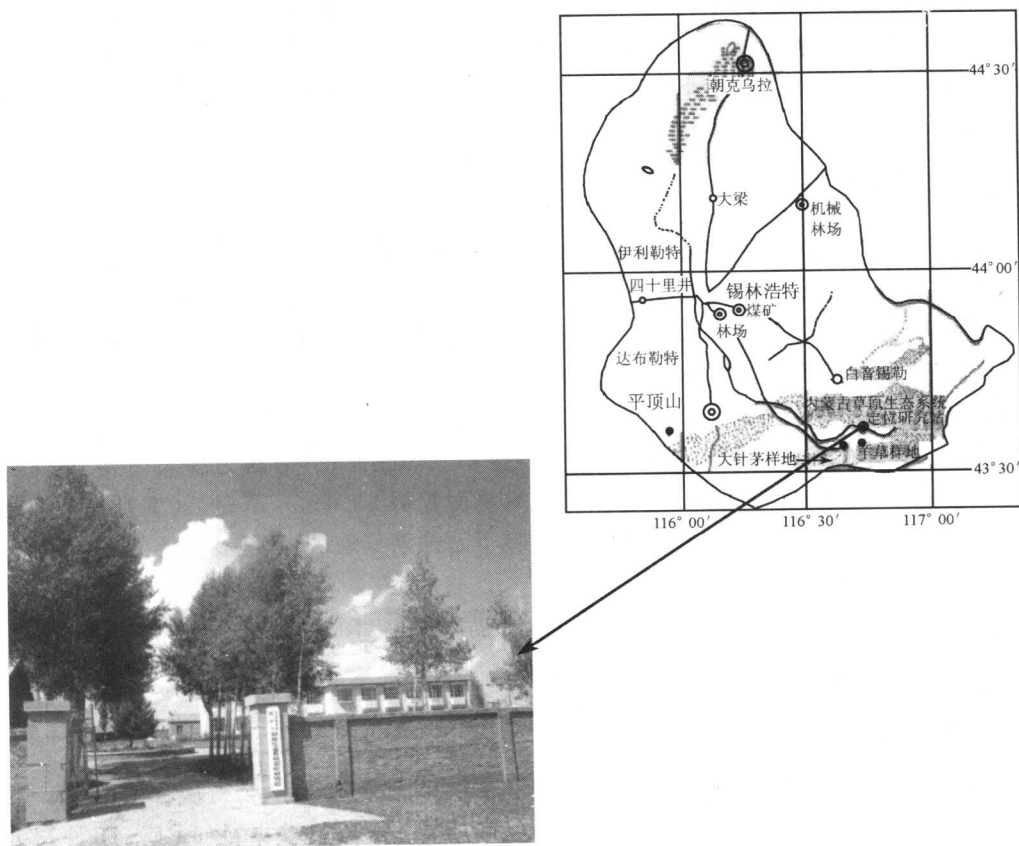


图 1 中国科学院内蒙古草原生态系统定位研究站(IMGERS)位置示意图

Fig.1 The diagram of the location of Inner Mongolia Grassland Ecosystem Research Station

一、锡林河流域地理气候特征

试验区属于内蒙古高平原中部的锡林郭勒高平原与丘陵部分,海拔均在 1000 m 左右,从东向西逐渐降低。其地貌类型主要有 6 类,包括山丘与岗地、河谷、塔拉(平坦的土地)、熔岩台地、风成沙地和扇形地。

本区气候属半干旱草原气候。冬半年受蒙古高压的控制,寒冷干燥;夏半年受季风影响,较为温和湿润。3~5 月常有大风,月平均风速达 4.9 米/秒。根据白音锡勒牧场(1970~1982 年)和中国科学院内蒙古草原生态系统定位研究站(1982~1997 年)的气象观测资料,年平均气温为 -0.1°C ,最热月(7 月)平均温度 18.6°C ; $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 的积温约 1600°C ,持续 120 天左右;无霜期约 100 天,草原植物生长期约 150 天;年降水量 350 mm 左右,集中在 6~9 月,占全年降水量的 80% 左右。此时正值雨热同期,有利于植物生长。但降水量的季节和年度变化非常大,少雨年份,如 1980 年仅 182 mm,甚至呈现近荒漠类型的气候;而在多雨的年份,如 1979 年达 500 mm,已接近森林气候。年蒸发量 1600~1800 mm,相当于降水量的 4~5 倍。冬春降雪,稳定降雪日数 90 天左右。深度适宜的积雪可以为放牧牲畜提供“饮水”,而且增加土壤底墒,有利于植物返青和初期生长。但积雪过厚或过薄,都可能形成牧业上的灾害,即所谓的“白灾”和“黑灾”。

二、土壤类型

本区地带性土壤为栗钙土,包括典型栗钙土和暗栗钙土两大亚类,在海拔 1200~1300 m 以上的地区见有山地黑钙土,它们分别同典型草原和山地草甸草原相对应。栗钙土的腐殖质层呈较均匀的栗色,厚 25~35 cm,腐殖质含量 1.5%~3%;地面 50 cm 以下有明显的钙积层,紧密而坚实,本区栗钙土多沙壤质地,砂性较重,经开垦或过度放牧后,易遭受风蚀,往往就地起沙,形成沙地。

本区土壤类型主要包括灰色森林土(面积很小)、黑钙土(分布区为湿润气候,年降水 400~450 mm)、栗钙土(主要土类,约占该流域总面积的 86.4%)、草甸土(主要分布于河流两岸)、沼泽土(零星分布)、盐土(分布于流域下游的湖滨地区)和隐林沙土。

三、草地资源特征

(一) 植物区系组成

本区种子植物共 625 种,分属于 74 科,291 属。按种属数目计,菊科居首位(34 属,79 种),次为禾本科(33 属,74 种),其他依次为豆科(15 属,46 种),蔷薇科(14 属,41 种),毛茛科(13 属,29 种),藜科(11 属,27 种)等。在区系地理成分上,以达乌里-蒙古种的比例为最高(125 种),是组成草原植被的基本区系成分。本区植物的主要生活型类群有乔木、灌木、半灌木及小半灌木和多年生草本植物,其中,多年生草本植物为本流域最主要的生

活类群,数量多、分布广,为草原及草甸植被组成的主体。

本流域的野生资源植物中,以饲用植物最为丰富,是当地畜牧业经营中最重要的物质基础。其中包括:

(1) 禾草 禾草为饲料之王,在半干旱草原地区最宝贵的是旱生饲用禾草,它们中较重要的有:羊草(*Leymus chinensis*)、冰草(*Agropyron cristatum*)、米氏冰草(*A. michnoi*)、落草(*Koeleria cristata*)、羊茅(*Festuca dahurica*)、大针茅(*Stipa grandis*)、克氏针茅(*S. krylovii*)、糙隐子草(*Cleistogenes squarrosa*);除上述耐旱禾草外,在草甸中生禾草中,有些亦具较重要的饲用价值,如无芒雀麦(*Bromus inermis*)、小糠草(*Agrostis gigcn-tea*)、披碱草(*Elymus dahuricus*)等。

(2) 豆科牧草 豆科植物蛋白质含量丰富,与禾草一起成为重要的饲用植物类群。如:乳白花黄芪(*Medicago falcata*)、天蓝苜蓿(*M. lupulina*)、扁蓿豆(*Melissius ruthenica*)、山野豌豆(*Vicia amoena*)等;除上述多年生草本外,还有一些灌木、半灌木,如小叶锦鸡儿(*Caragana microphylla*)、达乌里胡枝子(*Lespedeza dahurica*)等。

(3) 其他饲用植物 如菊科的冷蒿(*Artemisia frigida*)、黄蒿(*A. Scoparia*),百合科的葱类,山葱(*Allium senescens*)、细叶葱(*A. tenuissimum*)等均为羊所喜食,是夏秋抓膘及驱虫植物。

(二) 草原植被类型

本流域地带性植被的主体为草原,即以旱生多年生草本植物为主组成的群落类型,约占本流域植被总面积的 85%。

在本流域范围内,因地势高低与地形起伏所引起的气候差异,对植被类型的分化和分布起着决定作用。锡林河上游丘陵区及本区南部三级熔岩台地地势较高,气候半湿润,草群生长茂密,下层发育成肥沃的黑钙土,草群中除旱中生禾草外,还有丰富的中生杂类草,称之为草甸草原;中游地区地势渐低,降雨量减少,气候半干旱,草群中的中生杂类草层片消失,代之以中旱生或旱生杂类草,旱生丛生禾草占绝对优势,下层发育成暗栗钙土,称之为典型草原(多杂类草的禾草草原);下游地区地势更低,气温增高,降雨量进一步减少,土壤为淡栗钙土,植被以旱生丛生禾草与小灌木为主,为贫杂类草禾草草原或干草原(图 2~图 7)。

不同草原群落的生产力(地上部)变动于 120~350 g DM/m² 之间,年变幅很大,多雨和少雨年有成倍的差异。一般地说,草甸草原的生产力高于典型草原,典型草原中的羊草草原又高于大针茅草原。地下部生物量相当于地上部的两倍或更多,羊草草原的量远大于大针茅草原。

值得一提的是,本区的冷蒿草原(本书中的试验样地就是冷蒿小禾草草原类型)多分布在锡林河的中下游地区的西部,且多见于沿河两岸、饮水点及居民点附近地区,大部分是由于强度放牧使羊草草原或针茅草原发生退化而产生的次生植被。就分布地形来说,在本区的近河丘陵、台地、阶地和塔拉上都有分布,不但和地形、基质有关,而且和强度放牧地段密切吻合,其面积达 5 万 hm² 左右,占白音锡勒牧场可利用草场的 15% 左右或更多。冷蒿在该群落中的重要值为 92.1,相对盖度为 47%~54%,频度达 99%。



图 2 羊草草原
Fig.2 *Leymus chinensis* grassland



图 3 大针茅草原
Fig.3 *Stipa grandis* grassland

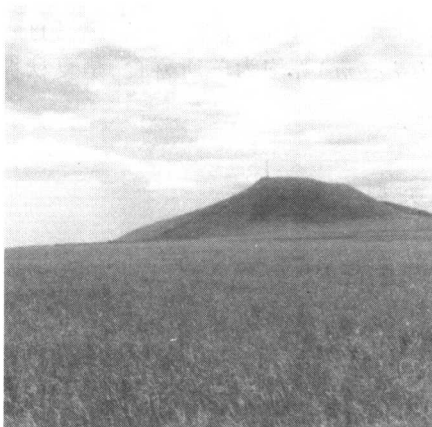


图 4 草甸草原
Fig.4 Meadow



图 5 河漫滩草甸
Fig.5 Meadow in Xilin river

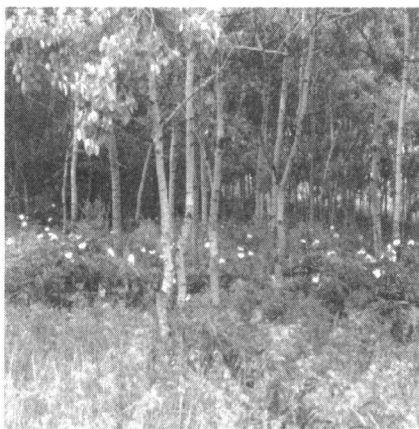


图 6 杨树林草甸
Fig.6 Meadow with *Populus davidiana*



图 7 沙地榆树林
Fig.7 Sandy grassland with *Ulmus* spp.

一般认为,内蒙古高原典型草原地带的羊草草原和大针茅草原在连续多年的强度放牧压力下均可退化演替为冷蒿草原类型。因而比起其原生植被类型来说,生产力比较低,所以,对冷蒿草原的利用应是轻度的利用,并且冷蒿草原也是易沙化的地带,在利用上应当科学、谨慎。正是基于上述原因,本书几乎所有的试验都是以冷蒿小禾草草原为放牧研究对象,试图探讨该类草原对不同放牧制度的反应,以及放牧家畜的生产性能变化,揭示此类草原退化或恢复的原因和轨迹,提供合理的放牧管理制度和恢复重建的机制。

第二节 草原畜牧业现状

据《白音锡勒牧场经济社会发展战略规划》(内蒙古大学经济学系,白音锡勒牧场课题组)介绍,就中国科学院内蒙古草原生态系统定位研究站所在地白音锡勒牧场而言,在1950年建场初期,仅有职工20人,各种牧畜1000余头(只)。20世纪50年代后期,畜牧业迅速发展,移民大量增加,到现在已经发展成为锡林郭勒盟最大的以牧为主、综合经营的大型国营牧场。1990年总人口达1.02万,比建场初增加了500倍;牲畜头数达24万头(只),相应增加了240倍;同时,从1952年开始进行畜种改良,到1990年底良种、改良畜比重达96.3%,牛、马、绵羊基本上实现了良种化、改良化。从经济用途类型来看,牛以肉用牛为主,约占总数的85%;羊以毛用羊为主,肉用羊的比例约为总数的1/5。1990年底,大小畜的能繁母畜比重为51.8%,其中,牛、马、绵羊分别为46.2%、26.9%和53.4%。

20世纪90年代,是白音锡勒牧场畜牧发展的重要转折时期,是实现传统畜牧业向现代化畜牧业转变,牧区人民生活由温饱步入小康的关键性十年。该牧场畜牧业取得了突出的成就,畜牧业生产基本上已达到全盟以至全区的较好水平。然而,应当看到,草原畜牧业仍处在向专业化、社会化、商品化、现代化畜牧业发展的起步阶段,要实现畜牧业稳定、优质、高效持续的发展,依然面临着一些不容忽视的问题或难点。

一、草原退化、沙化,再生能力减弱

现在内蒙古草原退化、沙化、盐碱化面积已占到可利用草场的1/2以上,锡林郭勒草原退化率达41%。本区约有1/10的缺水草场,放牧活动不得不集中于饮水比较方便的锡林河沿岸、河滩地、河谷、井泉附近及各分场场部周围的草场上。草场利用在空间上的不平衡性,加之牲畜头数增加过快、掠夺式利用草场,使优良放牧场利用率过高,常处于重度放牧之中,家畜过度啃食、践踏,使优质羊草草原草场、大针茅草原草场退化演替为植被稀疏、草群低矮、产草量低的冷蒿草原。与20世纪60年代相比,目前严重退化的草场产草量已降低了近40%。同时,由于割草制度不健全,利用方便的割草场往往连年刈割,使牧草种子繁殖和营养物质积累均受到极大影响,草场得不到休养生息,从而也导致退化。另外,白音锡勒牧场于1953年开始经营农业,目前农耕地已达到1.5万 hm^2 左右,部分农垦地由于风蚀沙化,农作物难以为继,又不得不退耕还牧。

草场退化造成牧草再生能力减弱,草场质量下降,草原生产力降低,承载力下降,使草

原畜牧业发展后劲乏力;农田沙化,一方面使粮食产量低而不稳,另一方面,又会波及草场,使沙化面积日益扩大。可见,草原“三化”加剧,草场再生能力减弱,是制约牧场草地畜牧业发展的潜在障碍因素(图 8~图 11)。



图 8 过牧导致的草场退化(6 月底的草场)
Fig.8 Degraded grassland by overgrazing
(in the end of June)



图 9 河漫滩草甸一级阶梯因过牧和干旱而导致的沙化(2000 年 8 月初的状况)
Fig.9 The deserted grassland along Xilin river (taken in August, 2000)



图 10 固定沙丘的活化
Fig.10 Activiting dune from fixed dune

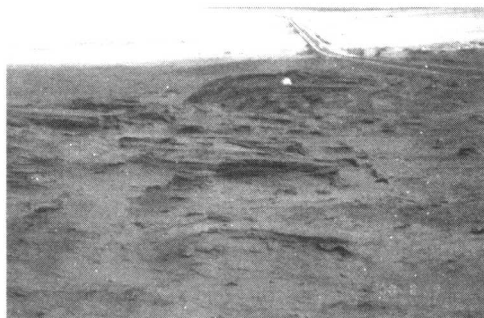


图 11 风蚀
Fig.11 Windy erosion

二、冷季超载,冬春畜草矛盾突出

草原牧草明显的季节性生产波动规律导致了草场放牧率的季节性波动;暖季较低,冷季较高。同时,由于连年较强度的刈割,打草场也处于退化状态,打制的干草不能满足冬季家畜舍饲的需要,因此即使是冰天雪地仍然要外出放牧(图 12,13)。而牧区由于“头数畜牧业”观念未根本转变,加之市场价格、牧民惜售等因素,往往冷季放牧率居高不下,其结果是:牲畜不得温饱,长时间处于饥饿半饥饿状态,营养摄入不足,牲畜体弱多病甚至死亡,使草原畜牧业生产难以摆脱“夏壮、秋肥、冬瘦、春死”的困境;若遇上“白灾”或“黑灾”则损失更大。可见,克服冬春畜草矛盾尖锐化是草原畜牧业高效、稳定发展的关键性因素。



图 12 连年打草使打草场退化,草层低矮
Fig.12 Making hay with short sward grassland



图 13 雪后冬牧
Fig.13 Grazing after snowing

三、草原建设速度缓慢

立草为业、种草养畜,是本场发挥优良种畜优势的客观要求,也是建立稳定、优质、高产、持续草原畜牧业商品生产基地的重要前提。截止 1990 年底,白音锡勒牧场建立的人工草地仅 1300 hm^2 饲料地,半人工草地 1700 hm^2 的草库仑,分别占草场总面积的 0.38% 和 0.49%,平均每个羊单位仅有 0.013 hm^2 人工、半人工草地,这与该场良种、改良种覆盖率极高(达 96% 左右)、已达世界先进水平的状况是极不相称的。由于草场投入较少,草业建设滞后,使草原畜牧业发展后劲不足。据统计,“六五”期间牧业产值递增高达 11.4%,而“七五”期间年递增率仅 3.2%,牧业产值增长速度减慢。

四、草场经营管理方式粗放

除了草场利用的不均衡性和割草场缺少健全的割草制度外,畜种与草场资源的配置也不尽合理。放牧经营方式落后,既没有实行划区轮牧,也没有严格的跟群放牧制度;同时,牲畜的补饲水平不高,每绵羊单位平均拥有干草 170 kg,青贮料仅 0.3 kg,饲料粮消耗 3.6 kg。因此,目前草原畜牧业仍旧处于靠天养畜、依附于自然的状态,抵御自然灾害的能力很弱,从而使畜牧业发展极不稳定,始终难以摆脱“大灾大减产、小灾小减产”的状况。1966 年牧场大小畜达 15.7 万头(只)(曾为历史最高水平),1967 年冬到 1968 年春遇严重“白灾”,牲畜头数 1968 年仅剩 10.9 万头(只),约下降 1/3。1977 年锡盟突遇历史罕见的特大雪灾,牲畜死亡率高达 40%,特别是牛的死亡率达到 59.5%,大小牲畜总数由 1976 年底的 12.5 万头(只),下降到 1978 年底的 6.3 万头(只),约减少一半。1986 年大旱之年,大小牲畜死亡 2.48 万头(只),相当于当年提供商品畜和自食畜两项之和的 1.4 倍。可见,畜牧业的脆弱性和不稳定性,是靠天养畜、粗放经营的传统草原畜牧业难以治愈的病症,是实现草原畜牧业高产、优质、稳定、持续发展所面临的一大难题。