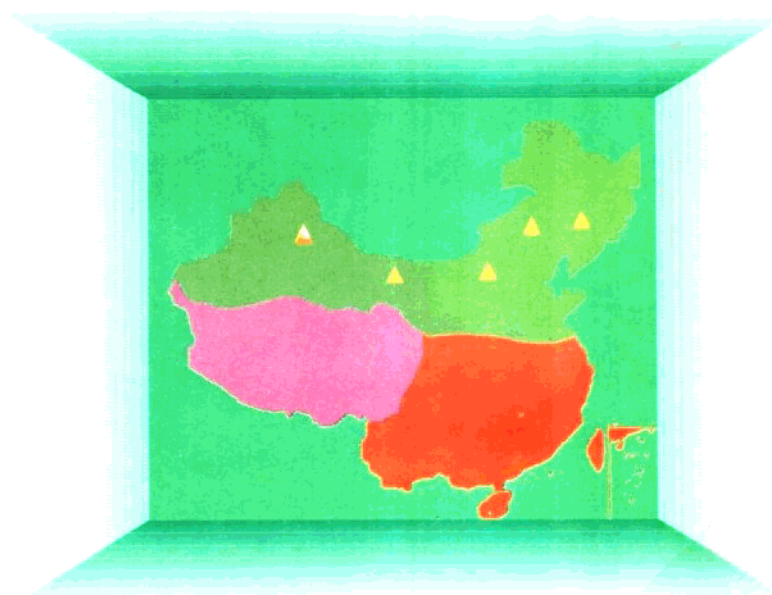


北方草地优化生态模式研究系列专著之五

新疆荒漠区草地 与水盐植物系统 及优化生态模式

许 鹏 主编



科学出版社

8
-2



国家自然科学基金委员会资助出版

北方草地优化生态模式研究系列专著之五

新疆荒漠区草地与水盐植物系统 及优化生态模式

许 鹏 主编

科学出版社

1998

内 容 简 介

本书系统地介绍了新疆北疆平原荒漠区草地特性、开发原则和总体模式,水盐植物系统规律及其调控,典型牧草生理生态,建立人工饲草料基地技术系统,绿洲-荒漠过渡带草地开发优化生态经济模型等方面的研究成果,并提供了生产应用对策。

本书可供草原、生态、畜牧、农学、土地规划与农业区划、农业经济等专业的科研、教学、生产管理、技术推广工作人员及大专院校有关专业师生参考阅读。

图书在版编目(CIP)数据

新疆荒漠区草地与水盐植物系统及优化生态模式/许鹏

主编,-北京:科学出版社,1998

(北方草地优化生态模式研究系列专著:5)

ISBN 7-03-006528-X

I. 新… II. 许… III. 荒漠-草地-草地改良-研究 新疆

IV. S812.8

中国版本图书馆 CIP 数据核字(98)第 01775 号

科学出版社 出版

北京东黄城根北街 16 号

邮政编码:100717

北京科地亚印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行 各地新华书店经售

*

1998 年 5 月第 一 版 开本:787×1092 1/16
1998 年 5 月第一次印刷 印张:16 1/4
印数:1-800 字数:362 000

定价:36.00 元

《北方草地优化生态模式研究系列专著》
编辑委员会

主 任：张新时

副主任：许 鹏

委 员：（按姓氏笔画为序）

刘钟龄 许 鹏 任继周 李建东

陈佐忠 张新时 林志亮 郑慧莹

赵宗良 高 琼

《新疆荒漠区草地与水盐植物系统及优化生态模式》
编辑委员会

主 编:许 鹏

副 主 编:钟骏平 郭星海

常务编委:安沙舟

编 委:(按姓氏笔画为序)

孔令韶	甘允平	行庆华	许 鹏	安沙舟
李卫军	肖 明	余 雄	陈敬锋	张珍余
庞海涛	钟骏平	郭星海	徐 江	高辉远
钱 翌	康建华			

《北方草地优化生态模式研究系列专著》总序

中国草地可以分为三大片，即北方草地区、南方草地区和青藏高原草地区。青藏高原草地区一目了然，容易识别；青藏高原的东面，秦岭、淮河以南是南方草地区；在它们两者的北面，就是中国北方草地区，这是中国草地的主体。它是三区中面积最大的一片，占有全国草地面积一半以上(20 767万公顷，约占全国草地面积的54%)。

众所周知，人类文明起源于森林带周围的半湿润半干旱地带和荒漠中的绿洲^①。中国也不例外，北方草地恰在这一区域，它人类的发展、中华民族的成长作出了贡献，同时也付出了高昂的代价。

中国北方草地位于欧亚大陆(Eurasia)的东部，作为亚洲大陆的西部边缘与欧洲大陆紧密相连。尽管两大分界的部分地区也有山岭南北纵贯，但它不够完整，也缺乏高峻险阻。没有像非洲、美洲那样的在大陆之间有自然屏障形成的明显障隔。因此，中国北方草地区就在欧亚两大陆之间，为人类提供了广泛活动的开阔场所。在漫长历史中，中国北方草地区曾经容纳了众多的种族出没其间，有的来自西方，如乌孙、大月氏等民族，有的来自北方，如匈奴、鲜卑、肃真等民族，据初步统计^②不同历史时期，曾经在中国北方草地区生存过的民族或部落^③，不下六十几个，有的像白驹过隙，转瞬即逝，也有的存在了较长时间，曾经在历史的长空闪耀一时，但后来却寂然无闻。也有的留居下来成为当地的土著民族。他们在不同的历史时期，在北方草地上生存繁衍，趋利避害，辗转迁徙。有时彼此角逐争斗，有时融洽相处。虽然缺少文字记载，难以详尽追踪其始末，但可以看出北方草地是众多种族聚居、融合，变化多端、精彩纷呈的人类发展的摇篮。有文献可考的最典型的事例是黄土高原种植业与畜牧业交错地带，汉民族与其他游牧民族之间，经历了11个阶段的8次嬗变，终于稳定于现在的自然文化景观^④。

北方草地实际上是欧亚大陆之间的生态的、经济的、文化的融合带。在航海还不够发达的时代，这里是当时全国(不敢说是全世界)经济文化交流最为频繁的地区，相当现在沿海的开放区。当时世界的两大文化经济中心，中国与罗马帝国(及其前后年代)，就是通过北方草地遥相呼应，为世界增添了光彩。世界文明的历史脚步长时期在这里驻留，创造了灿烂的文化。北方草地区为中华民族的发展，乃至全人类的发展做出了贡献。

但是北方草地也为此付出了沉重的代价。我们都知道，世界同一类型的古人类文明发祥地，美索不达米亚平原的两河流域，已被淹没于流沙之中。而中国的北方草地尽管历经磨难，仍然在支持着本地区各个民族的生存和繁衍，也为全国的经济文化生活作出贡献。这应该归功于它本身深厚的自然蕴藉和整个中国这个大背景为它提供的托护。但是应该看到它已经险象环生，到了触目惊心的程度。我们知道的敦煌艺术，实际应是敦

① 参阅《中国北方草地——危机、模式与前景》导言。

② 谭其骧，历史地图集，地图出版社，1985。

③ 当时没有严格的民族学含义，往往以所居住地名或其他特征作为民族特征，所以民族数难以统计准确。

④ 任继周，农耕文化圈与畜牧文化圈在黄土高原上的嬗替，草业学报(待发表)。

煌文化,世界闻名。但是经过历史的淘洗,敦煌只是历史的孑遗。据考证,仅河西走廊的史前古人类遗址就有 22 处^①,在北方草地区域内,淹没于黄沙戈壁之中的历史城镇聚落何至几十?例如河西有名的居延绿洲,在黑河的润泽之下,曾经是西北的绿色长城,沿河城驿相望,黑河的尾间城——黑城更是一方重镇,汉朝以来曾经是历史名城,后来发掘出来的“居延简”,只是这种官方文书,就数以万计,可见当时的繁荣盛况。黑河的尾间湖——居延海原由北湖、东湖、西湖三湖构成,最盛时水面达 8000km²,俨然巨浸。元明之际,历经战乱与屯垦,较小的北湖首先干涸;到 60 年代,大量开垦,西湖嘎顺诺尔因上游来水不足而干涸;东湖苏古诺尔直到 80 年代,还是水色天光,可以泛舟畅游,进入 90 年代,因上游进一步用水过度,水资源耗竭,已完全干涸为一片沙原。

北方草地的绝大部分正在经历着草原退化的苦难历程。先是由于利用不当,植被的生物量减少;接着是放牧动物体重下降,甚至因冬春营养不足而导致春乏死亡;如草地资源继续恶化,动植物成分改变,生物多样性受到损害,生产水平低的劣质植物和动物取代优质植物和动物;与此同时,水土流失逐步加重,土壤肥力减低,土层变薄。上述植物、动物、土壤的综合变化,我们称为草原退化或荒漠化。如果荒漠化的程度不断发展,超过了草地生态系统自我恢复的弹性阈限,草地生态系统将崩溃而不复存在。因此我们通常所说的草地退化,包含从草地生产能力降低、品质变坏,到草地资源的消失,实际含有两个不同质的阶段,即量变到质变,持续存在到完全崩溃。中国北方草地,可以毫不夸张地说,在不少地方,正在处于最后质变的重要关头。美索不达米亚的阴影日益靠近,草地生态系统已经接近崩溃的边缘。

草原退化的根本原因在于草地生态系统的结构缺陷与功能紊乱。两者交互影响,相激相荡,使退化恶果迅速扩大。尤其是动物生产层与植物生产层在系统耦合过程中的结构性缺陷和功能紊乱形成的系统相悖^②,是草原退化的主要的原因。因此有人认为“游牧民是这一破坏的主流”^③。随着家畜数量的过分膨胀,北方草地放牧系统的超负荷运转,西北内陆沙漠面积扩大的速度,近百年以来加快了 3 倍^④。内蒙古的额济纳旗和甘肃的民勤县都出现了“生态难民”,他们迫于风沙盐碱之害,不得不走出家园,流离他乡。乌古铁路(内蒙古的乌兰到古兰太)通车 21 年,因沙害脱轨 24 次。在本项研究进行期间(1993 年、1994 年),连续两年 4~5 月间发生特大沙尘暴,横扫千里,拔树倒屋,死伤人畜,铁路公路和通讯联络为之中断,引起举世瞩目。30 年代发生于美国,60 年代发生于前苏联的厄运,90 年代又在中国重演,这不能不引起我们严重关切。这既涉及地球长期环境保护,更与当地几千万各族人民的持续生存与发展密切相关。

针对目前所面临的严重问题,在国家自然科学基金委员会的资助下,设立了自然科学基金的重大项目“建立北方草地主要类型优化生态模式的研究”,开展了关于北方草地的全面、系统地研究工作。它不仅探讨了北方草地发生与发展的基本规律,还进一步研

① 马鸿良、郇桂芬,中国甘肃河西走廊古聚落文化名城与重镇,四川科学技术出版社,1992,2~3。

② 任继周、朱兴运,中国河西走廊草地农业的基本格局和它的系统相悖,草业学报,1995,1,69~80。

③ 梅卓忠夫,文明的生态史观,上海三联书店,1988,92。

④ 沙漠面积扩大有多种原因,例如绿洲居民与附近工矿城镇居民的采樵等,但其主流应该还是植物生产层与动物生产层的系统相悖。

究了草地退化的多种机制,找出北方草地的潜力所在和发展途径,并建立了不同生态景观的草地经营优化模式。课题的规定目标已经出色地达到了。研究结果表明,北方草地目前存在的危象不是不可以遏止的,在某些地区甚至还存在大幅度提高生产水平的可能。

这种可能性似可归结为:科学技术//生产/生态系统往复完善的过程。两者相互依存,无限往复,可以保持生态系统的不断完善。科学技术的不断提高,从而满足北方草地持续发展的需要。因为任何科学技术只有在一定的经营系统之内才能正确发挥作用,取得效益;而农业生产/生态系统又要依赖一定科学技术保障。我们应该努力于科学技术与生产/生态系统之间反复求索,力求使北方草地尽快走上新的健康发展的道路。

本研究课题在中国科学院植物研究所张新时院士的主持下,在5个基点设立了5个子课题,它们是:新疆呼图壁、甘肃河西走廊、内蒙古毛乌素、内蒙古锡林格勒、吉林长岭。

在这5个基点上,根据重点课题的研究提纲,分别开展了各有特色的研究工作。出版专著5部(每一子课题出专著一部);然后在课题主持人张新时院士的主持下,集合了5个子课题的主要研究人员,将各个子课题的内涵加以提炼、概括,进一步阐发,编写了专著:《中国北方草地——危机、模式与前景》,作为课题的总结。这是一本科学依据充分,联系实际紧密,理论水平高的学术著作。虽然篇幅不大,但厚积薄发,用宏而取精,有重要的参考价值。

任继周序于1995年9月

《北方草地优化生态模式研究系列专著》

总 前 言

“建立北方草地主要类型优化生态模式研究”是国家自然科学基金“七五”重大项目。其目的是要对我国面积最大、养育家畜最多的温带草地经长期利用而退化后如何恢复和提高生产力找出理论依据与行之有效的一套方法。我国北方草地具有很大的生产潜力,但由于不合理的人为活动与过度利用而经常处在低于其应有生产力的水平。草地退化的表现因地不同,概括起来主要有三大类:沙化、盐渍化与草地结构及生产力退化。由于北方草地的主要类型均处在干旱、半干旱区,因此这些退化均属于荒漠化(desertification)的范畴,且构成了我国荒漠化的主要表现形式。由此,这项研究的意义就不仅局限于恢复与提高草地生产力,而在制止荒漠化的扩展、保护与改善地球环境方面也是同等重要的。

这一项目的研究设计是在五个典型的试验点上建立不同的草地模式,即:

- (1) 东北碱化羊草草地的改良及优化生态模式;
- (2) 内蒙古典型草原带草地退化原因、过程、防治途径及优化模式;
- (3) 毛乌素沙化草地优化生态模式;
- (4) 河西走廊荒漠绿洲交错区草地培育优化生态模式;
- (5) 新疆平原荒漠草地优化生态模式。

各实验点的研究内容包括:

- 草地自然环境与生物学特征;
- 草地退化机理;
- 退化草地改良与人工草地试验样地;
- 优化生态经营模式。

本研究所指的优化生态模式是指在该草地条件下,在生态与经济两方面均充分发挥草地的生产力水平与保证可持续发展的整套草地系统、结构与经营措施。

经过1990~1994年5年间项目组全体人员的苦心钻研与忘我努力,我们终于拿出了5个草地的优化模式。通过各个点上的工作,我们也逐渐形成了对整个北方草地的认识,从而提出了我们的看法,这就是第六本专著《中国北方草地——危机、模式与前景》。对于草地模式研究,5年尚嫌不够,还不足以从试验地上拿到足够的数据来证明这些论点是否完善和正确,以及这套方法是否成熟。但我们乐于把它们摆在草地生产经营者和草地生态学家的面前来接受检验,也希望在今后的科学试验与生产实践中经受考验,以使之不断得到补充和完善。

在研究过程中，我们得到了各研究点所在地部门的大力协助及参与，各研究单位的充分保证和支持。尤其要提到的是国家自然科学基金委有关领导和项目管理者的一贯关怀。基金委副主任梁栋材院士亲自下点检查，他提出的“伤其十指不如断其一指”的研究战略对我们从事这样巨大的研究项目有很大的指导意义。生命科学部赵宗良副主任是本项目的倡议人和组织者，没有他当初的深入调查研究和精心组织，本项目是不可能成立的。农业科学部林志亮主任对项目的执行起了很好的监督和保证作用。对他们，我们谨致以极大的谢意。我们还对一切支持过本项目的专家、同行、朋友们表示衷心的感谢。如果这些研究的结果和专著能对中国的草地事业有所助益，这里面也含有他们的一份贡献。

但是，这项研究只不过是一个开端，就像春天草原上刚刚伸展出土的稚嫩草叶，它们的成长和开花结实还有待于更多的阳光和雨露。

“建立北方草地主要类型优化生态模式研究”项目组

1995年9月

前 言

经过6年工作,完成了国家自然科学基金委员会下达的重大项目任务。谨将此书奉献给读者,作为工作成果的总结和问题的探讨,以便交流检验,并衷心希望得到批评指正。

北方草地优化生态模式的研究具有重大的理论意义和生产应用价值,我们做了一定的工作,取得了相对丰硕的成果。但就解决草地科学与生产中这一牵动全局的本质问题还有不小的距离,我们希望继续工作下去,也希望更多的有志者共同努力,来完成这一重任,推动中国草业科学和可持续农业的发展。

本试验由新疆农业大学主持,与呼图壁种牛场协作进行,参加研究的单位有中国科学院植物研究所、中国科学院新疆生物土壤沙漠研究所、新疆畜牧厅草原总站。在专业协作方面,参加人员含草原、农学、畜牧、水利、土壤、气象、生态、生理、数学等9个学科,40余人。这反映了多学科的综合及科研、教学和生产的结合。课题由新疆农业大学许鹏、钟骏平、呼图壁种牛场郭星海主持。参加研究工作的有关单位和人员名单附在书后。

本书各章执笔人:

绪 言 许 鹏

第一章 许 鹏* 安沙舟 李卫军

第二章 钟骏平* 郭西万 甘允平 潘代远 孔令韶

第三章 肖 明* 钟骏平 胡志林

第四章 孔令韶* 高辉远* 李卫军 徐 江 金启宏 马茂华

第五章 甘允平* 安沙舟* 张珍余 康建华 李卫军 吐尔逊娜依·热衣木

第六章 钱 翌* 余 雄* 孟 林 安沙舟 陈敬锋

参考文献、植物中文名、拉丁名对照表 安沙舟

6年来,本项工作得到国家自然科学基金委员会、中国科学院植物研究所、新疆畜牧厅、新疆农业大学的有关领导及部门的指导和支持。在此,我们谨对关心本课题研究的各方面专家、工作人员表示衷心谢意!

许 鹏

1995年12月

* 主要执笔人。

目 录

《北方草地优化生态模式研究系列专著》总序

《北方草地优化生态模式研究系列专著》总前言

前 言

绪 言..... (1)

1 新疆平原荒漠区草地的生态经济意义 (1)

2 新疆平原荒漠区草地研究历史的简要回顾 (3)

3 新疆平原荒漠草地优化生态模式研究的目的与内容 (4)

4 试验区的选择与研究方法 (5)

第一章 平原荒漠区草地特征与开发利用的基本原则、模式 (9)

1.1 北疆平原荒漠区草地环境与类型 (9)

1.2 南准噶尔平原荒漠区草地资源与环境..... (15)

1.3 南准噶尔平原荒漠区草地利用现状评价..... (23)

1.4 平原荒漠区草地的基本生态特征与开发原则..... (27)

1.5 天山北坡-南准噶尔草地优化配置总体模式 (32)

1.6 绿洲-荒漠过渡带的重点开发 (36)

第二章 试验区自然条件 (39)

2.1 区域地貌与地质背景概述..... (39)

2.2 试验区气候状况及其评价..... (41)

2.3 试验区地形、水文地质及土壤条件 (44)

2.4 植被条件..... (46)

2.5 生态因素的综合影响和生态制图..... (49)

第三章 土壤水盐、植物系统及其调控..... (52)

3.1 概述..... (52)

3.2 监测方法..... (53)

3.3 区域土壤水盐动态..... (54)

3.4 土壤水盐垂直运动..... (58)

3.5 土壤改良过程中微量元素变化规律..... (63)

3.6 植物与土壤-潜水中水盐状况关系分析 (66)

第四章 优势牧草的生理生态 (81)

4.1 优势牧草化学成分特点及数量分析..... (81)

4.2 典型植物生理生态 (102)

4.3 牧草的盐害及其抗盐机理 (126)

第五章 建立人工饲草料基地的技术系统..... (137)

5.1 建立人工饲草料基地的目标与效益 (137)

5.2	建立人工饲草料基地的土地治理	(139)
5.3	耐盐牧草的筛选与评价	(143)
5.4	作物选择与配置	(172)
5.5	牧草与饲料作物的高产模式栽培	(181)
5.6	半人工草地的建立	(185)
第六章	绿洲-荒漠过渡带草地开发优化生态经济模型	(193)
6.1	建模原则、目标和程序	(193)
6.2	草地资源评价	(195)
6.3	草畜优化配置模式	(207)
6.4	农、草、畜优化配置的系统动力学模型	(217)
参考文献		(235)
植物中文名、拉丁名对照表		(241)
“新疆平原荒漠草地优化生态模式研究”课题参加单位、人员		(244)

绪 言

1 新疆平原荒漠区草地的生态经济意义

新疆深居欧亚大陆腹地,远离海洋,四周环山,地形闭塞。地貌结构的基本特征是三山夹两盆。北有阿尔泰山,南有昆仑山,天山横亘其中,形成南北两大盆地;塔里木盆地与准噶尔盆地,则相应地发育了两大类草地,即山地草地与平原草地。平原受干旱荒漠气候控制,形成地带性的荒漠草地,其中镶嵌有由土壤水分滋润而发育的隐域性低地草甸草地。山地立足于平原荒漠之中,草地随垂直带而有变化,出现荒漠、草原、草甸类组的多种类型。平原与山地相连共存,使新疆的平原荒漠具有了盆地-山地型特征。山地成为平原荒漠区生命线的供水供应源,随之也是成土母质的来源地,促成了荒漠中天然绿洲(低地草甸与荒漠林)和人工绿洲(灌溉农田)的发育,大大丰富了荒漠区的生物多样性和景观多样性,赋予生态脆弱的荒漠区以强大的生命力。

平原荒漠区生态脆弱的突出表现在于干旱。新疆多年平均降水量为 145mm,仅为全国平均值的 23%,平原区更少,且蒸发强烈。年降水量北疆准噶尔盆地 100~200mm,蒸发量约 2000mm,为降水量的 10 倍以上,南疆塔里木盆地年降水量仅 20~70mm,蒸发量约 2500mm,为降水量的 136~125 倍(周兴佳等 1989),水分处于负平衡。如果没有来源于山地的地表水和潜水的补充,平原荒漠区生物的生命也难以维持。由于水分补充在区域间有程度差异,使荒漠中出现绿洲农田植被,冲积扇缘潜水溢出带和河流沿岸出现低地草甸和荒漠林,使荒漠出现了一定程度的生机,但这些部分在平原中覆盖的面积比重小,新疆平原区面积 9947.58 万 hm^2 ,其中天然绿洲约 987 万 hm^2 ,人工绿洲约 670 万 hm^2 ,合计 1657.24 万 hm^2 ,只占荒漠区面积的 16.7%(冯兆昆等 1992),大部分仍然是植被盖度很低的荒漠植被和大量的裸地,因而难以防止强烈的土壤水分蒸发。强烈的土壤水分蒸发不仅使地下潜水大量流失,还由于土壤中富含的盐离子随水分蒸发而向表层聚集,形成土壤盐渍化。盐渍化荒漠土壤的 0~30cm 土层平均含盐量达 20~50g/kg,北疆西部较轻,为 10~40g/kg。这些地区的农田有 1/3 发生次生盐渍化,中、低产田占新疆耕地面积 60%以上(李培清 1993,樊自立等 1989),盐是重要导因。由于植被覆盖低,植物生物量低,土壤有机质含量也低,全疆平均仅 1.09%,土壤瘠薄,结构差,加以大风日多,年起沙风日数(风速 $\geq 6\text{m/s}$)一般在 30d 以上,塔里木盆地南部的年起沙风日甚至可达 60~110d,容易导致风蚀,甚至引起沙尘暴。1979 年 4 月,黄黑风席卷塔里木,尉犁县 3 天内草地、麦地上积尘土厚达 3cm,降尘土 38 400t/ km^2 ,若羌、且末一日降尘土 25 600t/ km^2 ;铁干里克 1979 年 5 月刮 3 天大风,34 团场渠道全部成了沙梁;墨玉县 1978 年刮了两场黑风,粮食减产 500 万 kg,籽棉减产 95 万 kg,刮倒或刮断树木 28 000 多株;1986 年 5 月南疆又发生了特大黑风暴。10 年多过去,这种危机并未消除。塔克拉玛干沙漠南缘近千公里的风沙线以 5~10m/年的速度向风沙边缘的城郊推进,古尔班通古特沙漠南缘,活化沙丘以 0.5~

2.5m/年的速度向东南或偏南方向扩张,风口地段和低矮沙丘年移距可达5~10m(周兴佳 1989)。湖泊干涸化,新疆50年代有5km²以上的湖泊52个,面积9700km²,到70年代末锐减为4748km²,除著名的罗布泊外,还有玛纳斯湖、艾丁湖、台特玛湖等相继干涸,乌伦古湖、博斯腾湖、艾比湖等水面也大大缩减。

对于这种原已十分脆弱的生态环境,人为的破坏就更加剧了恶化的进程。破坏的主要表现是乱垦、乱砍挖、旱化衰退以及过度放牧退化。把低产天然草地垦殖为高产的人工草料地,这原本是草地治本改良的有效方式,但人们对草地的开垦并没有按此方式进行。人们进行盲目开垦,垦后又撂荒,造成严重的植被破坏,导致次生盐渍化。自1950年以来新疆共垦草地约380万hm²(其中包括天然割草场约130万hm²),开垦后又撂荒的约有130万hm²,占开垦面积的34.2%(许鹏 1986)。开垦地变成农田,没有给放牧畜牧业以饲草料补偿,更未增加供应,反而促使原本不足的冷季草场更为紧张,这是导致过牧退化的原因之一。把草地的使用权从牧民转向农民,是一种违背草原法、土地管理法的侵权行为,损害了牧民利益。乱砍乱挖荒漠区药用植物用于创造经济效益,以及乱砍乱挖沙漠上的灌木、小乔木用于解决薪柴问题都严重地破坏了资源。新疆的甘草资源从60年代的近200万hm²,现在已减少到不足70万hm²,破坏率达2/3;甘草贮量从400万t,减少到100万t。按现在的毁灭式滥挖方式,每年挖掉3万~5万t,也仅够二三十年的掠夺。新疆现有麻黄碱厂的加工生产能力,每年要消耗30~40t麻黄。麻黄挖后难以再生,要不了10年就会被全部挖光。荒漠区农牧民为了解决薪柴问题,每年要破坏约30万hm²的荒漠植被。准噶尔盆地南缘的梭梭、怪柳灌木地被采樵破坏,东西长约400km,纵深20km,破坏率高达87%(于振田 1995)。由于上游控水,下游断流,位于塔里木河下游,塔克拉玛干沙漠东部的绿色走廊胡杨林面积已减少70%,剩下的胡杨林也已衰败,成为沙化胡杨林地。准噶尔南缘扇缘带的来水量大量减少,地下水位从50年代的1.5m降至目前的3~5m,低地草甸大量旱化衰退,产量下降60%,可供打草的面积大量减少。据我们在呼图壁种牛场统计,从50年代末的6061hm²降到80年代的4395hm²,目前只剩下253hm²,80年代前是开垦破坏,80年代后主要是旱化,现可打草面积仅为80年代初的5.8%。过牧破坏在平原荒漠区影响最大的是蒿类荒漠和低地草甸。蒿类荒漠是平原荒漠中饲用价值最好的草地,在准噶尔盆地西部和南部的冲积扇分布面积广泛,主要用做春秋草场。春秋季放牧对牧草消耗大,更由于草畜的严重不平衡,过牧破坏极为严重,许多蒿类荒漠春秋场不仅牧草个体矮化,群落稀化,产量、质量明显地大幅度下降,而且不少已向藜科一年生草本群落演替。平原中的沙漠草场、盐化草场由于放牧践踏,破坏土壤表层结构,导致沙漠活化,盐漠扩大。

原已脆弱的荒漠生态,再遭受人为破坏,加剧恶化,形成环境和资源的严重危机。这是问题的一方面;另一方面,也要看到平原荒漠区草地的重要地位和价值。

经过长期自然选择形成的、能够适应严酷荒漠条件的荒漠区植被是保护荒漠生态的尖兵。在自然平衡下,它可以长久不衰,关键是要在利用它时把握住草地牧草得以实现自我更新的强度阈值。荒漠的动物在其中栖息繁衍,可以说是一个良性循环的生态系统,尽管它比草原、森林系统要脆弱得多,但它的适宜性却又是草原、森林所不可取代的。因此,它在荒漠环境中的重要地位和价值是明显的,是不可以用脱离荒漠环境的尺度去衡量的。随着人类的介入,经过一段维持自然平衡的过程后,为适应社会的进展,人类开始利用荒

漠区来自山区的水源,利用有利的地形发展交通建设,以及利用丰富的可供农业经营的土地条件,在荒漠中开发建设出片片绿洲,从而给荒漠区带来巨大的、新的生命力和推动力。同时在季节转场放牧制度下,荒漠区是重要的冷季饲养基地。虽然平原荒漠的理论载畜量为 329.01 万羊单位,在全疆草地理论载畜量中占 10.2%,但存在于荒漠区中的低地草甸的理论载畜量却达 745.48 万羊单位,占全疆载畜量的 23.12%,居全疆各草地类载畜能力之首(按 1/20 万草地类型图统计),因此荒漠与低地草甸相加,载畜能力达 1074.49 万羊单位,占全疆载畜能力 33.32%,足见平原荒漠区在放牧饲养业中的重要地位与价值。平原荒漠草地又是扩大绿洲的基础,而随着我国人口不断增长,新疆这块沃土将成为全国在 21 世纪开发的重点区,水土开发则是基本的依托。但是随着人口膨胀,经营失误,负面影响接踵而至,并日益严重。这不仅破坏了原有的自然格局,也阻碍着新生绿洲的发展。而人口的增长、社会经济文明的发展,又是不可逆转的,在平原荒漠区如何扬长避短,兴利除弊,以适应发展的要求,是摆在我们面前的重要课题,也是我们研究的根本目的和出发点。从这个意义上来讲,平原荒漠的地位和价值不仅不会削弱,而会比之在自然状态下更加重要。人类正面临着这样的选择和历史使命,把平原荒漠脆弱的一面和发展的一面统一起来,以发展去克服脆弱。在人类经营下,依靠科学技术和物质能量的投入,发挥其光、热、水、土、草、林和地下资源的优势,形成一个新的、高水准的生态平衡系统,发挥生态卫士、经济与社会进步尖兵的作用,实现高效持续利用,成为中国极有开发前景的地区。这应是新疆平原荒漠区草地生态经济意义之根本所在。

2 新疆平原荒漠区草地研究历史的简要回顾

对于新疆草地做为自然地理成分,从植物学角度的研究,并见诸于史籍的起始,可以追溯到西汉时期,至清代末。据不完全统计,有关著作不下百种。其中大多为旅行家的记实,可能由于当时旅行路线的限制,涉及到牧草的生长和畜牧业经营,大多是对平原草地的记述。至清代,专业性的调查有所展开。《西域释地》详细地论述了天山南北的草地及其利用特点;《新疆图志》(1911)对于各地草地特点、利用天然草地的经验都有较详实的记述。直接从事新疆植物学专业调查研究活动是从本世纪 30 年代开始的,在这些工作中特别应提出的是刘慎谔先生于 1930 年在新疆进行的植物考察,通过考察写成《中国北部及西部植物地理概论》;40 年代土壤工作者马溶之、黄瑞采先生在土壤调查的同时,也对新疆植物和植被分布做过一些工作。14 世纪外国人开始涉足新疆,意大利人马可波罗经新疆去元朝夏都,在他的游记中谈到一些新疆绿洲和沙漠的景象。到 19 世纪,不少俄国人,还有英国人、法国人、瑞典人进入新疆,在不同地区进行过有关考察,本世纪初前苏联的一些学者也到过新疆,做过不少考察工作。

做为草地资源的专业考察,是在新中国成立以后才开始的。从 50 年代中期以后,新疆荒地勘察设计院、新疆畜牧厅草原调查队、中国科学院新疆综合考察队对全疆或部分地区进行了草地资源调查,有的还进行了规划工作,对了解新疆草地环境和资源,提供了大量资料。从 1979 年,由原国家农委和农业区划委员会,随后由农业部,组织了全国草地资源调查。新疆于 1980~1991 年,完成了全疆草地资源调查,历时 12 年,出版了系列图件和专著,为从总体上了解新疆草地特征和经营利用,首次提供了比较全面翔实的资料和决策建

议,对推动生产和学科发展起了重要作用(许鹏 1993)。从50年代后期,新疆的一些单位,如新疆畜牧厅草原勘察设计大队、新疆畜牧研究所、新疆农业大学(原新疆八一农学院)以及中国科学院新疆生物土壤沙漠研究所等单位先后建立了一批草地定位试验点,但工作的重点多在山区,对平原荒漠区草地的综合性专门研究涉及很少。国内对荒漠草地比较系统的综合研究长期以来也较少,只是在植被和草地调查中做过一般性考察,在半荒漠地区飞播旱生蒿类半灌木做过一定工作。新疆在平原荒漠区的研究工作,做得较多的是治沙和绿洲研究,在建立植物屏障、防风固沙方面取得了重要成果。绿洲研究的重点是土壤盐渍化治理和高产栽培系列技术。土壤盐渍化的研究重点在于防治,中国科学院新疆生物土壤沙漠研究所、新疆农业科学院、新疆农业大学、新疆农业厅、新疆生产建设兵团等单位都做过大量工作。但在水盐动态规律和水盐植物相关方面工作较少,对内陆盐土高含量地区天然草地、人工草地与土壤水盐相关性及其调控的研究也很少。国外对荒漠草地研究较多的首推前苏联,在荒漠区自然条件的综合地理调查研究、荒漠牧场的利用及改良以及在饲用植物引种等方面做了大量工作,从29个科的300种以上的野生植物中查明有引种前途的约30种,但仍缺乏建立优化生态模式的系统、综合研究。在诸多绿洲作物丰产技术研究中涉及到建立人工饲草饲料基地的牧草与饲料作物选择配置原则与技术系统的研究也很少。本试验对新疆荒漠区草地从生态与经济、基础与应用相结合,以提供生态优化模式为目标,较为系统地研究,是首次探索。

3 新疆平原荒漠草地优化生态模式研究的目的与内容

“新疆平原荒漠草地优化生态模式研究”是国家自然科学基金委员会重大项目“建立北方草地主要类型优化生态模式研究”二级课题之五,承担新疆平原荒漠草地的研究。项目编号9389009-V,实施期1990~1995年。

“建立北方草地主要类型优化生态模式研究”是基于在干旱、半干旱条件下,由于长期不合理人为活动与过度放牧的作用而导致我国北方草地生产力严重退化,产量下降,质量变劣,及由此引起的土地沙化、碱化、盐渍化等问题,已成为发展我国草地畜牧业的主要障碍而提出来的。本研究以生态系统理论为指导,从环境的区域性、草地生态系统结构、功能与生产潜力出发,对不同退化草地的成因和防治进行理论和技术试验的研究,运用信息科学和系统科学的有关方法进行综合分析,建立我国北方草地的优化生态理论模式和示范样区,提出草地经营的优化决策,以改变我国目前面临的环境恶化、草地退化的现状,开拓高效益、高水平的生态畜牧业,促进生产的发展。北方草地主要类型优化生态模式研究共建立5个研究点,分别代表东北羊草(*Leymus chinensis*)草原碱化草地、内蒙古典型草原退化草地、内蒙古毛乌素沙化草地、甘肃河西走廊盐渍化草地和新疆北疆平原荒漠草地。

“新疆平原荒漠草地优化生态模式研究”是针对新疆实际立项的。新疆平原荒漠是亚非荒漠的组成部分,位于内陆中心,自然条件严酷,生产力低下,而在畜牧业经营中却是饲养期长达8个月的牲畜冷季草地,草地供应与牲畜需求的营养物质之间极度不平衡,是牲畜冬瘦、春乏和死亡,畜牧业发展不稳定,提供畜产品少,经济效益低的基本原因,遇有大雪或干旱灾害年份,这种矛盾更为突出,牲畜损失率高达40%,同时过牧导致的草地退化、盐化、沙化已成为严重的生态问题。加之这一地带又是农业开垦的主要地区,盲目开