



农村科学实验丛书

草地

中国科学院植物研究所编

科学出版社

草 地

中国农业科学院草原研究所 编著

科 学 出 版 社

1980

内 容 简 介

本书是一本普及读物。

全书共分五章。分别叙述了草地及其特点,简要地介绍了我国草地的分布和主要优良饲用植物。同时还叙述了草地的合理利用、改良、更新、建设和保护等。

本书可供草地牧区四级科学实验网的同志、各级基层干部、牧区知识青年、草地畜牧科技人员等参考。

草 地

中国农业科学院草原研究所 编著

*

科学出版社出版

北京朝阳门内大街 137 号

中国科学院印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行 各地新华书店经售

*

1980 年 8 月第 一 版 开本: 787×1092 1/32

1980 年 8 月第一次印刷 印张: 12 1/2

印数: 0001—2,200 字数: 285,000

统一书号: 13031·1275

本社书号: 1773·13—8

定 价: 1.00 元

前 言

草地，从历史上看对于人类的生存和发展曾起了重要的作用，从现在来看它还直接影响着每一个人的物质文化生活，不管你是生活在城市还是在农村；在草原还是在山区；假若是有芳草如茵、绿草无垠的环境，那一定有美丽的景观、清洁的空气，有从绿草换来的乳肉食品，有时还可以作为游猎的基地。假若没有被草层覆盖着的土地，那将无法忍受风沙的袭击、暴雨的冲蚀、恶劣的气候以及污浊的空气，当然更不会有牛羊等反刍类家畜，这也就意味着生活很难达到美好的境地。

科学的发展使我们懂得了不能把草地仅仅看作是大自然的恩赐。学习草地科学，为使祖国的大面积天然草地永葆丰美的草群；研究草地科学，能使各种优良牧草在不同类型的土地上茂盛地生长繁衍；利用草地科学，为人民更快更好地解决增产动物蛋白食品问题；推广草地科学为在本世纪内实现四个现代化的奋斗目标发挥重要的作用。

回顾建国以来，天然草地的合理利用、改良、建设和保护等方面的经验极为丰富。我们通过学习，总结我国草地牧区广大群众和各兄弟单位多年来从事草地生产、科研和教学所积累的经验，编写成《草地》一书。因此，它是集体编写的。

在编写和审稿过程中，曾得到北京农业大学、吉林师范大学、内蒙古农牧学院、甘肃农业大学、云南大学、内蒙古大学等全国各主要草地牧区的农业院校、科研、生产等部门的大力支持和协助，多方面主动提供资料、照片、图表等。因而，本书能

够直接引用不少单位和同志们的研究成果,由于篇幅所限,不能一一开列。特别在审稿过程中,承蒙贾慎修、任继周、祝廷成、周寿荣等同志具体指导。在此一并致谢。

书中第一章第二节我国天然草地的分布概况是李德新同志执笔的。其他各章由钟永安、武保国同志执笔。插图由蒋兆兰、权宁玉同志绘制。

由于水平所限,书中可能有错误和不足之处,请读者批评指正。

1978.5.1.

目 录

前言	v
第一章 认识草地	1
第一节 草地科学	1
第二节 我国天然草地分布概况	7
一、我国天然草地的自然条件	7
二、我国天然草地的分布	8
第三节 天然草地的利用特点与畜牧业生产的关系	18
一、季节不平衡性	19
二、生产力不稳定性、年度变化大	20
三、草地利用的地区差异性	21
四、草地牧草营养成分的地区性差别	22
第四节 我国主要的优良饲用植物	24
第五节 草地生产力	57
一、草地生产力的测定	57
二、草地生产力的评定	60
三、影响草地生产力的主要因素	64
第二章 利用草地	66
第一节 固定草场使用权	67
一、草地调查,固定草场使用权,划清草场界线	67
二、草地规划,综合利用,实行“四固定”,制定畜牧业生产指标	70
三、定居点、营盘点和饮水点的选择及其合理布局	74
四、合理放牧	79
第二节 放牧场轮换与划分季节放牧场	85
一、放牧场轮换与划分季节放牧场的意义	85
二、季节放牧场划分的依据	86

三、季节放牧场组合·····	89
第三节 划区轮牧·····	93
一、划区轮牧有何优点·····	93
二、划区轮牧的具体方法·····	95
三、草库伦轮牧·····	99
第四节 割草场的合理利用·····	100
一、天然割草场的选择·····	100
二、割草场的轮割制度和管理·····	101
三、牧草的收割·····	104
四、牧草的干燥、贮藏和使用·····	108
五、干草重量的估测与品质的鉴定·····	117
六、割草、接草、集草、垛草、捆草和饲草加工的机械化装 备·····	124
第三章 改良草地·····	128
第一节 草地灌溉与排水·····	130
一、消冰溶雪灌溉草地·····	131
二、蓄水集冰灌溉草地·····	133
三、引河湖水,自流灌溉、提水灌溉与喷灌·····	135
四、截潜(伏)流,利用浅层水·····	143
五、雪被的利用·····	148
六、无水及缺水草地的水利建设·····	151
七、草场排水,改良草地·····	153
第二节 风害与风能 治风与治水·····	156
一、风能的利用·····	159
二、土壤风蚀的防治·····	163
三、土壤水蚀的防治·····	168
第三节 沙化与沙地的治理·····	174
一、沙化的原因与沙丘种类·····	174
二、沙丘的固定·····	176
三、深层施肥与翻土改沙改良沙质土·····	188

第四节 草地施肥	193
一、植物生长所需要的营养元素及其功能	193
二、植物的缺素症及其诊断法	196
三、草地施肥的种类、方法、效果和经济效益	197
第五节 封滩育草	212
一、理论依据与地点选择	212
二、封滩的时间、方法、效益	214
第六节 草地更新与复壮	216
一、撩荒地的改良	216
二、烧荒改良草地	220
三、清除灌木和拣掉乱石	225
四、草地的松耙改良	226
五、草地补播	230
第四章 建设草地	237
第一节 实现草地畜牧业现代化	237
一、我国草地畜牧业生产同国外的差距	237
二、实现草地畜牧业现代化的设想	241
三、实现草地畜牧业现代化的关键措施	241
第二节 草库伦与基本草牧场	244
一、草库伦和基本草牧场的相互关系	244
二、草库伦的类型	247
三、草库伦的草群结构、产量变化	252
四、草库伦的建设与发展	256
第三节 人工草地的建立	263
一、建立人工草地的重要性	263
二、人工草地的建立	264
三、人工草地的单播和混播技术	272
四、草料轮作	284
五、人工草地的利用和管理	287
第四节 培育牧草和饲料作物新品种	291

一、良种的重要性	291
二、育种方法	292
三、建立种子田	313
四、田间试验方法和观察项目与记载标准	315
第五节 青贮饲料	321
一、青贮的好处	322
二、青贮的原理与技术	323
三、青贮建筑物的种类与要求	326
四、青贮原料	328
五、青贮程序	329
六、青贮饲料质量鉴定标准	330
七、青贮饲料的利用	330
第五章 保护草地	334
第一节 草地管理	334
一、禁止开荒,保护草地,坚持“以牧为主”的建设方针	334
二、草地防火	337
第二节 草地鼠害的防除	340
一、防治鼠害的重要性	340
二、我国草地的主要害鼠	342
三、草地鼠害的防治	348
第三节 草地病虫害防治	360
一、防治草地病虫害的重要性	360
二、草地病害及其防治	360
三、草地虫害及其防除	365
四、草地毒蛇及其防除	371
第四节 草地有毒有害植物的防除	375
一、有毒有害植物的概念与牲畜被毒害的原因	376
二、草地主要有毒有害植物	378
三、防除有毒有害植物的方法	384
附表: 优良饲用植物的化学组成	388

第一章 认识草地

第一节 草地科学

草地科学是以研究多年生或一年生草本植物的个体和群体生长发育规律、植被的演替、生态系统、繁殖更新方法、放牧利用、改良和保护,以及牧草收割、贮存、加工等为主要内容的应用科学。其研究目的是为各种家畜提供所需的优质饲草,为荒芜的土地重新生长出繁茂的草群植被,为人们的幸福生活创造物质基础。

草地科学象其它学科一样,有其发生、发展的过程。过去多应用农学和作物栽培学的研究方法来研究牧草学,应用地植物学的调查方法来记述和描绘草原植物群落,或是把草地学简单地处理为农学和畜牧学的边缘学科。应该说这些研究对于草地学的发展是有着促进的作用,但对于草地科学的整体来看,则显示出其理论的不足。应当以草地学的特点为基础,吸收其它学科先进的、有用的部分科学内容和方法,加以发展、充实和提高,使其成为既有基础理论依据,又有解决生产实际的内容,一门独立的、全面的、完整的学科。

草地学研究具有以下五方面的特点:

一、草地具有再生产的特性

从农学的角度来看,一般的大田作物差不多都是一年生的,当年收获了籽实,把少部分种子贮存起来,留作第二年播种,继续再生产。其规律是:播种、收获;再播种、再收获。周而

复始，年年如此，用种子作为再生产的唯一手段。与此相反，草地植被绝大部分是由草类组成，一次形成草地以后，短者数年，长者几十年不需补播种子。其生产过程是：利用（或刈割）、生长；再利用、再生长，周而复始，以根颈（或分蘖节）作为再生产的重要手段，种子次之。这点和农业有显著的不同。这是因为牧草植物具有再生的特点，忘却了这个再生特点，就失去了对草地科学研究的基础。因为草地的再生产特性，牵连着怎样进行管理才能维持草地年年高产，在确保草地年年高产优质的前提下，如何产生草地的合理利用方法和培育方向。由此可见，草地的再生特性是草地科学研究的重要一环。

二、草地的植物组成复杂

大田中的农作物多以单作为主或是二种以上作物的混作，植物组成简单。而草地除了以高产的种子繁殖进行的单作以外，大部分天然草地是由多种牧草相嵌而生。它们根据植物种的特性、土壤的特点、水分的多寡、地貌、地形的特征和光照的强弱等，在地上部分形成高低不同的层片，出现不同结构的草层。在地下部分形成不同层次的密集根系，并根据气候的变化在草地上构成不同的生长发育阶段的季相景观。混播的栽培草地，也是根据地上地下部分的生长发育特点和家畜的营养需要来选择混播的牧草品种和播种比例。因此，草地（不管是天然草地或是栽培草地）的植物组成是复杂的，而大田农作物则是单一的。

三、草地具有与畜牧业发生直接关系的特性

草地中的牧草和家畜之间的关系很复杂，譬如过分提高牧业产量，则将阻碍草地的再生。轻者减产，重者把草地造成退化、沙化，达到荒废的程度。另一方面，假若过分考虑牧草

的再生,减少草地的载畜量(或产量),则引起牧业生产下降。因此,如何保持两方面的平衡,这是草地科学研究最根本的课题,说明草地具有与畜牧业发生直接关系的特性。而一般农作物栽培与畜牧业生产,并无如此直接相互影响的关系。

四、草地生态系统庞大

生态系统是生物(动物、植物、微生物和人类)和非生物环境(土壤、岩石、矿物质营养、水分、温度、光照、气候)通过有规律的能量流动和物质循环而相互作用、相互影响构成一个有机的生态系统。作为陆地生态系统的六个主要部分:森林、草地、沼泽、草甸、荒漠和农田等,其中草地生态系统的结构和功能,以及所占据的空间,都是相当庞大和复杂的。

草地生态系统是以绿色草本植物为主体的有机生产者,多数是以禾本科和豆科牧草及其它宽叶杂草,在有些地区草地组成中,灌木也占重要的比率。有机生产者通过光合作用,综合利用各种营养物质,在生态系统中转化为消费者所利用的食物,家畜、动物都依靠它而生活。有机生产者(绿色牧草)在单位面积和单位时间内所固定的总能量或生产的有机物质,可称第一性生产力。

草地生态系统中作为有机消费者是以草食动物如牛、羊、马、骆驼、兔、鼠、昆虫等为主,这些食草动物或称为第一性消费者(图 1-1)。消费者是按其采食特性和习性分为第一性到第二、三、四性不等。第二性消费者(一级食肉动物)为小型肉食动物、寄生物等。能吃掉小型肉食动物的中、大型肉食动物分称第三、四性消费者,这样的食物关系称食物链。绿色植物(生产者)和动物(消费者)的关系,可根据绿色植物固定的总能量,或是总产量(GP),其中一部分消耗在自己的呼吸代谢上(RS_a),所余为净产量(NP)。因此,固定的总能量在植

物内部按下列方程分配。

$$GP - RS_a = NP$$

上式说明生态系统中固定的总能量与不同利用者之间存在着定量的可以估算的关系。

在草地生态系统中第三类群有机体是还原者或分解者——细菌和真菌。它们的食物源是死的有机物，如植物的枯枝落叶、死根，动物的粪便、尸体和残余物等。从细菌和真菌

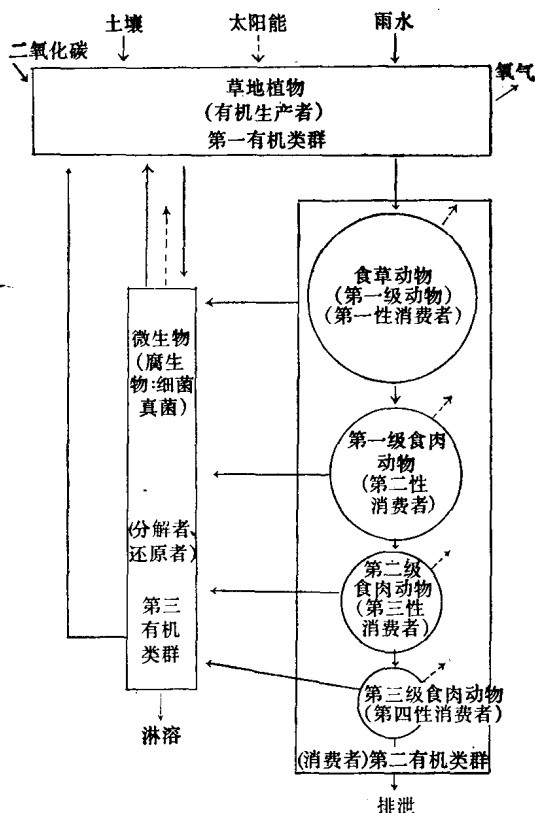


图 1-1 草地生态系统中食物链
(—→ 营养物 - - -→ 能量)

的菌丝中分泌出消化酶，消化有机物，分解为无机残余物。在草地生态系统中，土壤中的无脊椎动物——蚯蚓和牛粪甲虫等都是重要的分解者。

生产者、消费者、分解者三种不同食物来源的有机体，共同生活在生命和非生命物质的环境里，形成植物-动物-土壤微生物之间的循环体系，并且随着不同的气候区域和各种物理化学因素的变化，形成各种不同的草地生产力。因此，草地生态系统是研究草地科学的理论基础，也异于结构和功能简单的农田作物生态系统。

五、草地具有提供人类高级动物性蛋白(肉、奶、蛋)的特性

草地以其第一性生产者——绿色饲用植物饲养着第一性消费者食草动物——家畜，以家畜的畜产品来提供人类的营养食品作为其主要特点。而大田作物一般只提供碳水化合物，生产热能为主要的食物。而且从世界上许多国家的实践可证明，草地畜牧业的开发，往往还具有比发展种植业费省效宏的好处。

根据上述特点，草地学所以成为现代人类社会物质文明的重要基础之一是不言而喻的。此外，草地自然分布的面积广大，约占全球陆地总面积的五分之一，约 458.5 亿亩。若以国家草地面积的大小为序，面积最大的是：澳大利亚 67.5 亿亩，苏联 56 亿亩，我国 50 多亿亩，美国 38 亿亩。可见草地的天然潜力是巨大的，而当今人工草地的兴起，又是草地畜牧业稳定发展的新趋向。

一般认为全世界主要天然草地类型有：

1. 湿润高禾草草原 (prairie)，亦称“普列里”草原或北美草原，主要分布在加拿大和美国的中西部；

2. “盘帕斯” (pampas) 草原，亦称南美洲草原，主要

在阿根廷和乌拉圭境内；

3. 干草原 (steppe)，亦称“斯切普”、干旱草原、典型草原、真草原或欧亚草原，主要分布在欧洲和亚洲部分地区；

4. 稀树干草原，亦称“萨王纳” (Savanna) 草原，主要分布于南美洲、非洲的中、东部；

5. “凡勒得” (Velda) 草原，主要分布在非洲南端；

6. 灌木荒漠 (desert scrub)，主要分布在澳大利亚中部、苏联南部、美国西南部、墨西哥、沙特阿拉伯和非洲等地；

7. 山区草地 (highland)，主要分布在新西兰、英、法等国。

草地科学常用专有名词的含义有：

草地 (grassland)：任何以禾本科、豆科和其他草本植物占优势的植被类型，在生态系统中它可以控制流动能，在畜牧业生产中，它可作为放牧地和割草地，在改善人们物质文化生活中可作为清洁空气、绿化环境的基地。

天然草地 (natural grassland; native pasture; range)：未开垦的自然植被，无森林或开阔林木的下层植物，生长着多年生的草本植物和灌木植物为主，没有围栏的天然放牧区，一般比较干旱、贫瘠、不适于耕作。美国和加拿大习惯用语为 range。天然草地所包括的主要植被类型有干草原 (steppe)、草甸 (meadow)、荒漠 (desert) 等。

人工草地 (artificial pasture 或 artificial grassland)、栽培草地 (cultivated grassland)：经过种植和科学管理的草地，有时作为放牧利用，但严格控制家畜，并经常利用翻耙、刈割、除莠、施肥、灌溉等措施，不断提高草地的产量与质量。

牧草、饲草 (forage)：作为喂饲家畜的草本植物或植物性饲料，一般为放牧，制作干草、脱水牧草、青贮、细切青草的原料。

粗饲料 (fodder)：指谷类、玉米、高粱等籽实和茎叶一

起收割，所制作的干草，或指谷类作物的秸秆。

草坪、草皮 (sward、turf、sod)：一般是指地表覆盖着绿草，多作为园林绿化、游戏场地或运动场草地。

第二节 我国天然草地分布概况

一、我国天然草地的自然条件

我国位于亚洲东部，太平洋的西岸，地势西北高东南低，地形多样，景象万千。横跨中部而呈东西走向的秦岭山脉，大体上将我国大陆切割为南北两半；包括青藏高原在内的北部地区，有东北平原、内蒙古高原、黄土高原、河西走廊、新疆内陆盆地和干燥寒冷的青藏高原等。在这些地方主要是草原和荒漠的景观，广泛分布着各种类型的天然草地，是我国重要的放牧畜牧业基地。

由于海陆位置对我国气候的强烈影响，使我国具有明显的季风气候特点。干燥寒冷的冬季风，从西伯利亚和蒙古高原吹到我国境内，其势力自北而南逐渐减弱。于是，造成了我国冬季寒冷干燥，南北温差很大的特点。因此，在我国北部，尤其是内陆地区，形成了十分明显的大陆性气候：干燥、严寒、气温剧烈变化和辐射强烈。这种恶劣气候的影响，又自东向西逐渐加剧，致使我国天然草地的植被类型多种多样，且呈现出东西方向的过渡。一般地来说，东部为草原植被，西部为荒漠植被。而祁连山、阿尔泰山和天山山地，因海拔升高，雨量稍增，而在山地的垂直带上出现山地草原和山地草甸。青藏高原因海拔高度均在 4000 公尺以上，由于高寒和干燥，而形成了特殊的矮小、垫状的高寒山地草原、草甸和荒漠植被。

在上述地形、气候与植被的影响下，在我国天然草地普遍分布的北部地区，广泛地分布着多种钙质土。在东部草原地

区有黑钙土、栗钙土和棕钙土；而在西部荒漠地区主要是灰棕荒漠土以及盐碱土、沙土和石质土。在青藏高原上多为高寒山地土壤。所有这些土壤除东北平原的黑钙土外，大多是干燥、贫瘠、质地粗糙的土壤，影响着草地植物的生长发育。

二、我国天然草地的分布

我国的草地十分广阔，主要分布于北方和青藏高原地区，但在我国南方的一些山地也有分布。草地是我国发展畜牧业的丰富饲料资源。

无论从组成草地的植被类型，或是地带景观以及分布范围的大小而言，温带草原是我国草地最主要的植被型。除此之外，组成我国草地的其他植被类型还有：草甸、荒漠和灌丛等。

我国地处欧亚大陆东南部，分布在我国境内的温带草原，是欧亚大陆草原区的一个重要组成部分。我国的草原，大约分布于北纬 35° — 50° 之间，在秦岭以北、贺兰山以东和大兴安岭以西的广大平原和高原地区。可以说是欧亚大陆草原带自西向东伸入我国境内后，以内蒙古高原上的草原为主体，分别向东北和西南展开，形成两翼；在其东北方向为东北平原上的草原，而在西南方向则是黄土高原与鄂尔多斯高原上的草原。另外，分布在新疆阿尔泰山东、西部和青藏高原上的草原，也是欧亚大陆草原区的一部分，只是由于生态环境的特殊性，而赋予这些地区的草原分别具有其显著的地区特点而已。

在我国南方的一些山地，常常分布着次生的、以多年生禾本科植物为主的草本植被，当地称之为“草坡”。由于地处亚热带（或热带）地区，水热条件良好，因此组成“草坡”的植物种类成分比较丰富，草群高大而郁闭，有时混生少量的灌木和小乔木，具有较大的生产潜力。这种由草本植被而形成的“草坡”，也是分布在我国南方的一种草地类型，应当大力开