

东北农牧交错带 种草养畜的理论与技术

杨恒山 曹敏建 王国君 编著

内蒙古科学技术出版社

图书在版编目(CIP)数据

东北农牧交错带种草养畜的理论与技术/杨恒山,曹敏建,王国君编著. —赤峰:内蒙古科学技术出版社, 2004.11

ISBN 7-5380-1310-5

I. 东… II. ①杨…②曹…③王… III. ①牧草—栽培②畜禽—饲养管理 IV. S81

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2004)第118129号

出版发行/内蒙古科学技术出版社

地 址/赤峰市红山区哈达街南一段4号

电 话/(0476)8224848 8231924

邮 编/024000

责任编辑/胡达古拉

封面设计/郑 威

印 刷/赤峰地质宏达印刷有限责任公司

经 销/全国各地新华书店

开 本/880×1230 1/32

印 张/7.875

字 数/180千

版 次/2004年11月第1版

印 次/2004年11月第1次印刷

定 价/15.00元

内 容 简 介

本书是关于东北农牧交错带农田种草养畜理论与技术的专著。全书共分十章，内容包括种草养畜与东北农牧交错带农业可持续发展的关系分析，农田种草养畜的适宜草种选择及饲草持续均衡供应对策，紫花苜蓿、高丹草、杂交狼尾草等青刈牧草和科多4号玉米、杂交甜高粱等青贮作物的栽培技术效应及高产优质栽培模式，麦后复种青贮饲料作物的关键技术，以及与奶牛、肉羊、肉鹅饲养相适应的高效种植模式及效益分析等。

本书的研究成果不仅对东北农牧交错带农田种草养畜具有指导作用，而且对我国北方农区种草养畜也有重要的参考价值。因此，该书可作为从事农牧业科研、教学、生产人员的参考书，也可作为技术培训和推广的教材。

前 言

北方农牧交错带是我国农耕区与草原牧区相连接的半干旱生态过渡区，它既是自然灾害频发的生态脆弱带，又是遏制荒漠化东移南下的生态屏障。东北农牧交错带北起大兴安岭西麓和松嫩平原北部边缘，经松嫩平原西部、科尔沁沙地进入内蒙古高原东缘，行政区域涉及黑龙江、吉林、辽宁和内蒙古的 33 个旗、县、区，是我国农牧交错带水热条件相对较好和未来农牧业经济发展的黄金地带。

北方农牧交错带是平原农区的生态屏障，然而多年以来的过度开垦和草地的超载放牧导致荒漠化不断加剧，不仅直接制约着本地区经济的可持续发展，而且对东北的生态安全构成威胁。草地的适期禁牧是恢复草地生态行之有效的方法，然而禁牧必然导致饲草的短缺，进而引发畜牧业生产的滑坡。农田种草养畜从草畜矛盾的根源上解决问题，以小范围集约高效农田种草养畜确保大范围草地禁牧生态恢复，从而实现东北农牧交错带畜牧业发展和生态建设的双赢。

农田种草养畜是世界畜牧业发展的一个趋势，畜牧业发达国家，牧草、饲料作物的种植面积在农田中所占比重较大，如丹麦、爱尔兰为 70%，澳大利亚、荷兰大约为 60%、美国为 40%、法国为 30%、保加利亚为 25%。我国尽管从 20 世纪 80 年代初就开始倡导“粮、经、饲”的三元种植业结构，然而受传统以粮为纲的种植业观念和以猪为主的畜牧业生产方式的影响，牧草、饲料作物的生产远未得到应有的重视，农田种草的比例 1992 年仅为 1.2%，目

前也只有4%左右。随着我国经济的发展和粮食问题的解决,城乡居民对畜产品,特别是牛、羊产品的需求量不断增加,秸秆加精料的畜牧业方式远不能满足社会需求,发展为养而种的农牧结合种植制度条件已经成熟,特别是实施草地禁牧的地区,农田种草养畜已是势在必行。

农田种草既与人工草地建植不同,又与粮食作物生产有别。农田种草以刈割舍饲为主,人工草地则以放牧为主;农田种草以清种为主,人工草地则以混播为主;农田种草一年生与多年生品种并重,人工草地则以多年生品种为主;农田种草因地力条件较好在草种选择上更加注重高产优质,人工草地因以放牧利用和管理粗放而对草种的耐践踏性和抗寒、抗旱性要求较高。与粮食作物生产相比,农田种草追求营养物质产量最大而非籽粒产量最高,牧草、饲料作物的营养物质产量取决于其生物产量和营养物质的含量,而二者之间又往往是一对矛盾,这种矛盾通过合理的刈割才能得以较好的解决。因此,农田种草绝不能套用粮食作物生产和人工草地建植的模式,必须建立自己的高产优质栽培技术体系。

农田种草养畜是一个集种草与养畜于一体的系统工程,系统运行的目标是追求畜产品效益的最大化,因而牧草饲料作物的生产必须服务于饲养对象。针对饲养家畜的食性及营养需求特点,因畜而异地选择适宜草种是高效种草养畜的前提;针对牧草饲料作物的品种特性和利用方式,建立相应的高产优质栽培技术体系是高效种草养畜的基础;多草种配合种植并以多种形式利用是保证家畜饲草均衡持续供应的主要措施。通过种草养畜模式的建立,实现草畜间的系统耦合,提高农田种草养畜的总体效益。

本研究针对东北农牧交错带生态环境恶化的原因、农业产业结构调整的方向和草地禁牧地区饲草短缺的特点,以牧草、饲料作

物适宜品种的选择为切入点,以田间试验和实验室研究相结合的方法,建立了紫花苜蓿阿尔冈金 (*Medicago sativa* L. Algonquin)、高丹草健宝 (*S.bicolor* × *S.sudanense* Jumbo)、杂交狼尾草牧特利 (*Pennisetum glaucum* L. Nutrifeed)、科多4号青贮玉米 (*Zea mays* L. Keduo No.4)、甜高粱杂交种甜格雷兹 (*S.bicolour* Sugargraze) 以及麦后复种青贮作物的高产优质栽培技术,并以试验牧草、饲料作物为主要青、粗饲料,以奶牛、肉羊、肉鹅为饲养对象,以饲养标准和饲草产量水平为依据,配置了与奶牛、肉羊饲养相适应的牧草、饲料作物种植模式。

本书的成果研究和出版得到了内蒙古自治区财政支农重点项目“通辽金山农牧业科技园区建设”、辽宁省农业综合开发科技项目“优质牧草生产及养殖小区建设技术推广”和内蒙古民族大学科研项目“优质牧草高产栽培及高效利用研究”等项目的资助。在三年多的研究过程中,内蒙古民族大学农学院硕士研究生张瑞富、李春龙、田立双、孙德智、郑庆福等同学和金山农业科学研究所郭志明研究员、刘海宇、徐小飞农艺师等协助进行了大量的田间试验。在书稿付印之际,谨向项目资助的部门和参与试验的有关人员表示衷心地感谢。

作者

二〇〇四年十月

目 录

第一章 种草养畜与农业的可持续发展	1
第一节 农牧交错带的概述	1
一、农牧交错带的提出	1
二、农牧交错带的界定	2
三、农牧交错带的生态环境特征	5
四、农牧交错带的战略地位	8
第二节 东北农牧交错带可持续发展面临的问题	10
一、生态环境恶化	10
二、农牧业生产水平低而不稳	14
三、经济、文化发展滞后	17
第三节 种草养畜与农业的可持续发展	18
一、种草养畜是遏制荒漠化发展的需要	18
二、种草养畜是农业产业结构调整的需要	19
三、种草养畜是禁牧舍饲畜牧业的需要	21
四、种草养畜是农牧业生产适应气候变化的需要	23
第二章 草种的选择与饲草均衡持续供应	25
第一节 东北农牧交错带发展草业的优势	25
一、自然条件适于种草	25
二、农田种草比较效益高	26
三、农田种草的土地及区位优势	27

第二节 农田种草适宜草种的选择	28
一、牧草的植物分类	28
二、农田种草的特殊性	30
三、农田种草适宜草种的选择原则	32
四、东北农牧交错带农田种草的主推草种	34
第三节 饲草均衡持续供应对策	35
一、饲料的主要类型及其特点	35
二、草地禁牧下饲草短缺的特点	37
三、饲草均衡持续供应对策	38
第三章 紫花苜蓿高产优质栽培技术	42
第一节 概述	42
一、植物学特征	43
二、生物学特性	44
三、显著优势	45
第二节 紫花苜蓿的生长及营养品质动态	49
一、株高生长动态	50
二、营养品质动态	50
三、产量动态	51
第三节 紫花苜蓿的栽培技术效应	52
一、种植密度的效应	52
二、基施磷钾肥的效应	53
三、追施钾肥的效应	58
四、刈割次数的效应	60
五、留茬高度和刈割方式的效应	65
六、种植紫花苜蓿和玉米的生态效应比较	67
第四节 紫花苜蓿高产优质栽培模式	71

一、适宜品种·····	71
二、播前准备·····	72
三、播期、播量、播深·····	73
四、施肥管理·····	73
五、刈割技术·····	74
六、病虫害防治·····	75
第四章 高丹草的高产优质栽培技术·····	77
第一节 概述·····	78
一、植物学特征·····	78
二、生物学特性·····	78
三、饲用价值·····	79
四、前景展望·····	80
第二节 高丹草的生长及营养品质动态·····	81
一、株高生长动态·····	81
二、叶面积指数动态·····	82
三、干物质积累动态·····	83
四、营养品质动态·····	84
五、产量动态·····	85
第三节 高丹草的栽培技术效应·····	86
一、刈割次数的效应·····	86
二、氮磷钾肥配施的效应·····	89
三、栽培密度的效应·····	98
四、播期的效应·····	99
五、灌溉的效应·····	99
六、连作的效应·····	100
第四节 高丹草的高产优质栽培模式·····	103

一、地块的选择	103
二、种植密度	104
三、肥水管理	104
四、刈割技术	105
五、利用方式探讨	105
第五章 杂交狼尾草的高产优质栽培技术	107
第一节 概述	107
一、植物学特征	108
二、生物学特性	109
三、饲用价值	109
四、前景展望	111
第二节 杂交狼尾草的生长及营养品质动态	112
一、株高生长动态	112
二、叶面积指数动态	113
三、分蘖数变化动态	114
四、干物质积累动态	115
五、营养品质动态	115
六、产量变化动态	117
第三节 杂交狼尾草的栽培技术效应	118
一、留茬高度及刈割时间的效应	118
二、刈割次数的效应	119
三、栽培密度的效应	121
四、氮肥的效应	123
第四节 杂交狼尾草的高产优质栽培模式	125
一、适宜的种植区域	125
二、地块的选择	126

三、播种及密度·····	126
四、肥水管理·····	126
五、刈割技术·····	127
六、利用方式探讨·····	127
第六章 青贮作物高产优质栽培技术·····	129
第一节 概述·····	129
一、青贮的发展概况·····	129
二、青贮饲料的优点·····	130
三、适于青贮的饲料作物·····	131
四、青贮玉米品种的初步筛选·····	132
第二节 科多4号玉米的高产优质栽培技术·····	134
一、科多4号与当地主栽玉米品种的饲用价值比较·····	134
二、科多4号玉米的适宜收获时期·····	137
三、密度和氮肥对科多4号玉米生物产量的影响·····	138
四、科多4号玉米的抗倒栽培技术探讨·····	142
五、小结·····	144
第三节 甜格雷兹的高产优质栽培技术·····	144
一、生物学特征·····	145
二、营养品质动态·····	146
三、适宜收获时期·····	147
四、刈割次数的效应·····	148
五、栽培密度的效应·····	149
六、去留蘖的效应·····	150
七、小结·····	150
第四节 麦后复种青贮饲料作物·····	151
一、可行性与必要性·····	151

二、麦后复种的产量和效益比较·····	152
三、品种熟期与种植密度的效应·····	159
四、小结·····	160
第七章 与奶牛饲养相适应的种植模式·····	162
第一节 概述·····	162
一、发展奶牛业的意义·····	162
二、我国奶牛业的现状·····	164
三、东北农牧交错带发展奶牛业的优势·····	166
第二节 奶牛的营养需要与饲养标准·····	167
一、奶牛的营养需要·····	167
二、奶牛对饲草需求的特点·····	170
三、奶牛的饲养标准·····	172
第三节 与奶牛饲养相适应的种植模式·····	173
一、饲养标准的选定·····	174
二、奶牛的日粮配方·····	175
三、奶牛年饲料需要量的概算·····	180
四、与奶牛饲养相适应的种植模式·····	181
五、模式的经济效益分析·····	182
六、模式应用需注意的有关问题·····	184
第八章 与肉羊饲养相适应的种植模式·····	185
第一节 概述·····	185
一、发展肉羊业的意义·····	185
二、肉羊生产的现状·····	187
三、东北农牧交错带肉羊生产的特点·····	188
第二节 肉羊的育肥与营养需要·····	189
一、肉羊育肥的意义·····	190

二、肉羊育肥的分类·····	191
三、肉羊育肥的营养需要·····	192
四、肉羊育肥的饲养标准·····	193
第三节 与肉羊饲养相适应的种植模式·····	194
一、育肥水平的确定·····	194
二、肉羊育肥的日粮配方·····	194
三、饲料需要量概算·····	197
四、与肉羊饲养相适应的种植模式·····	198
五、模式的经济效益分析·····	198
六、模式应用需注意的有关问题·····	200
第九章 与肉鹅饲养相适应的种植模式·····	202
第一节 概述·····	202
一、养鹅业的生产特点·····	202
二、养鹅业的发展概况·····	204
三、东北农牧交错带发展鹅业的优势·····	206
第二节 鹅的营养需要与饲养标准·····	207
一、鹅的营养需要·····	207
二、鹅的饲养标准·····	209
三、鹅对青绿饲草需求的特点·····	210
第三节 与肉鹅饲养相适应的种植模式·····	210
一、肉鹅的增重与饲料报酬率·····	211
二、饲料需要量概算·····	211
三、与肉鹅饲养相适应的种植模式·····	212
四、模式的经济效益分析·····	213
五、模式应用需注意的有关问题·····	215
第十章 农田种草养畜的若干问题探讨·····	217

一、农田种草养畜与我国的食物安全·····	217
二、农田种草养畜的生产效率·····	218
三、农田种草养畜的生态效益·····	219
四、农田种草养畜的社会效益·····	220
五、本课题有待进一步研究的问题·····	221
附表·····	222
参考文献·····	223

第一章 种草养畜与农业的可持续发展

东北农牧交错带是连接我国东部农区和草原牧区的过渡带,既是自然灾害多发的环境脆弱带,同时也是扼制荒漠化东移南下生态屏障。长期以来畜牧业发展过分依赖草地,超载过牧导致草地严重退化,荒漠化日益加剧。草地的适期禁牧是恢复草地生态行之有效的方法,然而禁牧必然导致饲草的短缺,进而引发畜牧业生产的滑坡。农田种草养畜从草畜矛盾的根源上解决问题,以小范围集约高效农田种草确保大范围草地禁牧生态恢复,是实现东北农牧交错带可持续发展的有效途径。

第一节 农牧交错带的概述

一、农牧交错带的提出

农牧交错带实质是农业和牧业两个区域生态系统相互过渡的过程中,系统主体行为和结构特征发生突发转换的空间区域。自秦、汉、唐代开始屯田戍边以来,迭经明、清大规模的军垦,以及东汉、晋、五代、宋辽、西夏时期游牧民族南下,农耕与游牧相替消长,

逐渐形成了犬牙交错的生态景观。农牧交错带内农耕地与林牧用地交错分布,种植业与畜牧业在农业经济中大体持平或以种植业稍占优势。现在的农牧交错带的概念早已超越了自然生态交错带的范畴,而是指半干旱到半湿润草原区形成的经济生态交错带。

北方农牧交错带是我国农牧交错带的主体,是阻止荒漠化东移南下的生态屏障。然而,由于自然及人类不合理的经济活动,农牧交错带不但未能起到应有的生态屏障,反而成为生态环境的脆弱带,以至被称作生态危急带。

我国对农牧交错带的研究最早可追溯到 20 世纪 30 年代,在中国地理区划和中国气候区划等有关研究中对农牧交错带已有了初步的认识。1953 年赵松乔首次明确指出:察北、察盟及锡盟地区是典型的农牧交错带,这一地带由集约农业区向北递变为粗放农业区、定牧区、定牧游牧过渡区以至游牧区,这里不仅是自然条件和农业生产的过渡带,也是汉族和兄弟民族交错居住的地区。20 世纪 50 年代末期,他相继进行了甘青农牧交错地区农业区划、川滇农牧交错地区农牧业调查等工作,第一次将农牧交错带的认识范围伸展到中国西南地区,并提出了农牧交错带的概念、界限、范围及特征。

二、农牧交错带的界定

我国学者多以降水量和降水变率为主要气候区划指标,以干燥度、起风沙日数、土地利用等作为辅助指标对其进行界定。由于采用的指标不同,界定的范围也有所差异。农业部畜牧兽医司和国家统计局农村社会经济调查总队在前人研究的基础上,将农区和牧区之间的半农半牧县(旗、市)连接起来形成一个包含大部分半农半

牧县和少数农业县与牧业县的从东北向西南连续的农牧交错带。内蒙古自治区莫力达瓦旗位于农牧交错带的最北端，四川省会东县位于最南端，吉林省扶余县位于最东端，西藏自治区昂仁县位于最西端（图 1-1）。

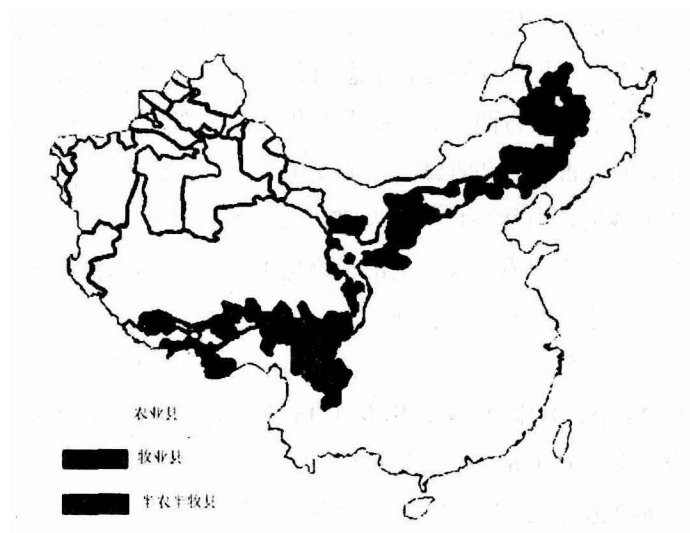


图 1-1 农牧交错带的范围

从地理位置上分，农牧交错带划分为北方农牧交错带和南方农牧交错带。北方农牧交错带大致从大兴安岭西麓起，经辽河上游、阴山山脉、鄂尔多斯高原，然后进入甘青高原。南方农牧交错带则从甘青高原的南部进入川西北高原，经青藏高原东部，延伸至青藏高原南部。

北方农牧交错带以其自然地理位置、生物气候及经济特点，分为东、中、西三段。东段即东北农牧交错带，北起大兴安岭西麓和松嫩平原北部边缘，经松嫩平原西部、科尔沁沙地进入内蒙古高原