

中国养羊学

李志农 主编

农业出版社



中国养羊学

李志农 主编

农业出版社

SHEEP SCIENCE IN CHINA

Chief Compiler Li Zhinong

Agricultural Publishing House

(京)新登字060号

主编 李志农

编者 (以姓氏笔画为序)

马 宁 李志农 张仲伦
赵有璋 涂友仁 税世荣

中国养羊学

李志农 主编

* * *

责任编辑 刘振生

农业出版社出版 (北京市朝阳区农展馆北路2号)
新华书店北京发行所发行 农业出版社印刷厂印刷

787×1092mm16开本 28.75印张 14插图 641千字

1993年6月第1版 1993年6月北京第1次印刷

印数 1—1,000册 定价 36.55元

ISBN 7-109-02559-4/S·1643

序

养羊业是中国畜牧业的重要组成部分。中国的养羊业虽有8000年的悠久历史，但直到解放前，由于历代政府的腐败，养羊业不被重视，发展十分缓慢，绵、山羊皆为土种羊，数量发展不上去，生产性能低下，畜产品只做为原料出口。

新中国成立后，在党和各级人民政府的关怀下，中国的养羊业获得飞快的发展，取得了辉煌的成就。绵、山羊总数由1949年的4235万只发展到1988年的20152.7万只，增长3.8倍。其中绵羊由2622万只发展到11057.1万只，增长3.2倍；山羊由1613万只发展到9095.6万只，增长4.6倍。细毛羊和半细毛羊由无到有，由小到大，截至1988年，细毛羊及其杂种羊已发展到3224.5万只，占绵羊总数的29.2%；半细毛羊及其杂种羊已发展到1323.5万只，占绵羊总数的12.0%，细毛羊和半细毛羊及其杂种合计为4548万只，占绵羊总数的41.2%。全国绵羊个体平均剪毛量由1972年的1.2kg，提高到1988年的2.16kg。细毛羊的个体平均剪毛量达到3.94kg，半细毛羊达到3.20kg。全国绵羊污毛总产量由1949年的33kt提高到1988年的221.7kt，增长了5.7倍，其中细毛和半细毛分别达到110.7kt和40.8kt，两者合计占全国污毛总产量的68.3%。

与养羊业飞快发展的同时，中国的毛纺工业也获得蓬勃发展，全国毛纺加工能力由1949年的13万锭发展到1988年的260万锭，增长了19倍。

羊肉的产量也获得相应的发展，1988年中国羊肉产量已达802kt，比1979年的380kt增长了1.1倍。

中国的养羊业虽取得上述巨大成就，但与世界养羊业发达国家相比，仍存在着较大差距，突出表现在中国的养羊业还未能很好摆脱传统的落后的生产方式。这种生产方式的特点是生产周期长，周转慢，出栏率低，商品率低，单产低，质量差，劳力和饲料消耗高。要彻底改变这种局面，必须进行改革，因地制宜地逐步走集约化生产的道路。

要改革，必须熟知中国养羊业的国情，或者说，中国养羊业的特色。只有在中国错综复杂的条件下，密切结合当地的具体情况，因地制宜地进行改革，才可避免走弯路或者少走弯路。

由李志农等编写的《中国养羊学》，取材于国内，借鉴于国外，写出了中国养羊业的特色。此书不仅内容丰富、全面，而且还对中国养羊业方面四十年来科技工作，特别是羊的育种工作进行了全面较好的总结，提出了进一步发展中国养羊业的战略措施，是一本可供畜牧业各级领导和科技工作者参考的好书，故愿为之作序。

中国幅员辽阔，羊的品种资源十分丰富，因此，养羊业的发展有着巨大的潜力和光辉的前途，愿此书能为中国养羊业的进一步发展和现代化作出贡献。

陈凌风

1991年10月3日

前 言

旧中国是一个半封建、半殖民地国家，在那种条件下，养羊业和整个畜牧业一样，生产方式十分落后，不可能获得像样的发展。

新中国成立后，中国的养羊业才获得新生。在党和各级人民政府关怀下，经过40年的努力，养羊业取得了巨大的成就。中国全面开展了草原和草山草坡的建设，调查和发掘了中国绵、山羊丰富的品种资源；在全国范围内开展了绵羊改良和羊的本品种选育工作，在此基础上，培育了一批细毛羊和半细毛羊等新品种和品种群，建立和发展了中国的细毛羊和半细毛羊养羊业，填补了中国养羊中的空白；羊的数量和产品，较之新中国成立时，不但有了成数倍的增长，而且质量也得到很大的提高；40年来，养羊业的科技战线上也结出了累累硕果，有力地推动了中国养羊业的发展。

四十年来，中国养羊业的生产实践和科学实验积累了极为丰富和宝贵的资料，既有许多成功的经验，也有不少失误的教训。

为了使中国养羊业能继续沿着改革开放的道路健康蓬勃地发展，最终实现现代化，作者认为，急需对这些丰富的资料或财富进行整理，总结经验，汲取教训，以利未来。在此基础上，编写一本密切结合中国国情、具有中国养羊业特色的《中国养羊学》。

这本书在内容上，应是取材于国内，借鉴于国外，丰富多彩而全面，突出中国养羊业的特色；在作用上，希望它既能成为畜牧界各级领导和科技人员参考的一本好书，又能对中国养羊业的进一步发展和现代化起一定的指导作用。作者正是在这种思想指导下，想做一次大胆的尝试，编写了本书。

愿望是好的，而且作者本身也都是长期从事养羊业的科技工作者，但由于水平所限，不足和谬误之处在所难免，欢迎读者多多提出宝贵意见，不吝指教。

本书承蒙中国畜牧界老前辈、中国畜牧兽医学会理事长陈凌风教授为之作序，在编写过程中又得到薛予锋和冯维琪等同志的支持和协助，特表示衷心感谢。

此外，蒋英、李建文、谭丕绅、程瑞禾、杜建中、杨尔济、张东弧、杨桂楼、魏著莪、尹长安、杨铁军、郝剑光、秦汝荣、郑军、熊同权、贺信义、蔡烈麟等同志为本书提供了有关图片，也表示衷心的感谢。

作者

1991年9月30日

BRIEF INTRODUCTION

China is a large country with a long history in sheep and goat production. On the basis of archaeological studies, China has a history as long as 8000 years in sheep and goat production. Through the long period, the industrious Chinese people have creatively developed rich resources of sheep and goat germplasm in accordance with the social needs and combined with the adaptation of animals to local ecological conditions. On the basis of the survey on the germplasm of animal and poultry species undertaken nationwide during 1981—1985, there are altogether 53 sheep and goat breeds which have been recognized by the State and listed in the book entitled "Sheep and Goat Breeds in China", including 15 indigenous, 7 newly-developed and 8 exotic breeds of sheep and 20 indigenous, 2 newly-developed and 1 exotic breeds of goats. According to incomplete statistics, there are about 100 sheep and goat breeds and strains if those recognized by the provincial authorities are also included, of which, there are about 55 sheep breeds (strains) and about 45 goat breeds (strains). It is rare for a country to have such rich resources of sheep and goat germplasm. This has laid a solid foundation for the future development of sheep and goat production in China.

Although China has a long history of sheep and goat production, one had witnessed a slow development before the founding of new China due to backward production means. The characteristics of such slow development include: long production cycle, slow turnover rate, inferior output, low commercial production rate, poor performance, poor quality, high labor requirement and poor feed consumption rate.

Since the establishment of the People's Republic of China, the Chinese Government has put emphasis on the development of sheep and goat production and has adopted powerful measures. Through 40 years of hard efforts, China has achieved tremendous achievements in sheep and goat production which has become an integral part of the animal production in China.

The total population of sheep and goat has been increased from 42.35 million in 1949 to 201.527 million in 1988 with an increment of 3.8 folds. During the same period, the population of sheep has been increased from 26.22 million to 110.571 million with an increment of 3.2 folds, while that

of goat has been increased from 16.13 million to 90.956 million with an increment of 4.6 folds. The breeding of fine-wool and long-wool sheep has started from scratch and now considerably large populations have been established. By the end of 1988, the population of fine-wool sheep and its crosses has developed to 32.245 million accounting for 29.2% of the total sheep population, while the population of long-wool sheep and its crosses has developed to 13.235 million accounting for 12.0% of the total sheep population. A group of new fine-wool and long-wool sheep breeds have been developed. The total production of grease wool in China has been increased from 33000 tons in 1949 to 221700 tons in 1988 with an increment of 5.7 folds, of which, the production of fine-wool and long-wool in 1988 reached 110700 tons and 40800 tons respectively. The grease wool production of fine-wool and long-wool accounted for 68.3% of the total grease wool production.

Along with the swift development of sheep and goat production, the wool spinning industry has also undergone rapid development. The wool spinning processing capacity has increased from 130000 spindles in 1949 to 2600000 spindles in 1988 with an increment of 19 folds.

The great changes taken place in the sheep and goat production in China have been described in details in this book.

In the past 40 years, China has accumulated rich and precious data in sheep production and research. Now it is essential to write technical summary so as to enhance an even greater development of sheep and goat production in China along the road of reform and open policy and to realize the modernization of sheep and goat production in China. With these as the theme we have compiled this book.

This book possesses the following features.

(1) This is a text book of sheep and goat science with the specific features in China. The data are derived from within China. The material and data are the results achieved in the practical production and scientific experiments in China through long period (mainly during the forty years since 1949). In summarizing the experience and lessons in sheep and goat production during the past 40 years and proposing strategic assumptions and measures, the actual situation and ecological conditions of China have been given full attention.

The book has also quoted some foreign advanced experience in sheep and goat production for the purpose of reference.

(2) The book not only possesses relatively high academic level but al-

so plays an instructive role for the development of sheep and goat production in China. For example, in the chapter entitled "Genetics and Breeding of Sheep", the author has not only compared and summed up the breeding methods of the past 40 years in China at the theoretical level but also proposed even more efficient breeding methods for sheep and goat production in China on the basis of the actual conditions. It is believed that these suggestions will surely play an instructive and promotive role for the further development of sheep and goat production in China.

(3) The book contains 9 chapters including every aspect of sheep and goat production with rich content and beautiful pictures and graphs. In addition, the book has cited large quantities of historical material and available statistic data of the state. One can not only get knowledge of the history and present status of sheep and goat production in China but also learn the potential and prospect of the sheep and goat production in China.

目 录

序

前言

第一章 养羊业历史	1
第一节 羊种的起源、驯化和演变	1
一、羊种的起源	1
二、羊种的驯化	1
三、羊种的演变	2
第二节 养羊业发展史	3
一、古代养羊业（自夏代到1840年）	3
二、近代养羊业（1840—1949年）	5
三、当代养羊业（1949—1989年）	6
四、中国养羊业的特点及在国民经济和世界养羊业中的地位	8
第二章 养羊业的分布与生态环境	11
第一节 绵、山羊的分布	11
第二节 绵、山羊的生物学特性	13
一、生活力强，抗逆性好	13
二、合群性强	14
三、繁殖力高，抗高度近亲能力强	15
四、绵羊胆小温顺，山羊活泼爱动	15
第三节 自然生态因素对发展养羊业的影响	15
一、气温	15
二、降水和空气湿度	17
三、光辐射	18
四、风	19
五、海拔高度	19
六、土壤及地形	22
七、自然气候和季节	23
第四节 国外引进品种在中国的风土驯化	26
一、细毛羊品种	26
二、肉毛兼用半细毛羊品种	27
三、羔皮羊品种	29
四、奶山羊品种	29

第三章 中国羊品种资源	32
第一节 品种分类	32
一、绵羊品种的分类.....	32
二、山羊品种的分类.....	34
第二节 绵羊品种资源	35
一、培育品种.....	35
二、地方品种.....	44
三、引入品种.....	56
第三节 山羊品种资源	59
一、培育品种.....	59
二、地方品种.....	61
三、引入品种.....	70
第四章 养羊业的产品	72
第一节 绵羊毛	72
一、生产概况.....	72
二、毛纺工业和地毯业发展概况.....	74
三、绵羊皮肤构造和羊毛纤维的形成.....	75
四、绵羊毛的构造和分类.....	81
五、毛被.....	85
六、物理性质.....	88
七、化学特性.....	95
八、分类、分等和分级.....	99
第二节 山羊绒和山羊毛	124
一、山羊绒.....	125
二、山羊毛.....	129
第三节 羊肉	136
一、生产概况.....	136
二、品质和规格.....	141
第四节 羊奶	144
一、生产概况.....	144
二、营养价值及其理化特性.....	145
三、检验与贮存.....	146
第五节 羔皮	147
一、生产概况.....	147
二、毛卷(花卷)、花纹的发育和形成.....	148
三、主要性状.....	152
四、分级.....	158
五、初步加工和贮存.....	159

第六节 裘皮·····	161
一、生产概况·····	161
二、裘皮羊胎儿出生前后被毛生长的特点·····	162
三、二毛裘皮的主要性状·····	163
四、二毛皮商业分级·····	167
第七节 板皮·····	168
一、生产概况·····	168
二、山羊板皮的分路·····	169
三、影响板皮品质的因素·····	169
四、分级·····	171
五、收购检验方法·····	176
六、初步加工和贮存保管·····	177
第八节 肠衣·····	177
一、生产概况·····	177
二、收购和加工·····	178
三、包装和贮存·····	180
第五章 遗传和育种·····	183
第一节 性状遗传·····	183
一、遗传的物质基础·····	183
二、遗传与环境·····	188
三、性状分类·····	189
四、质量性状及其遗传·····	190
五、数量性状的表型及其遗传·····	193
第二节 育种工作的历史回顾及成就·····	195
一、古代中国养羊育种及官办羊场·····	195
二、近代以来至解放前的绵羊育种工作·····	196
三、建国后绵羊杂交改良和育种成就·····	197
第三节 选种和选配·····	203
一、绵羊的经济性状·····	203
二、细毛羊、半细毛羊主要经济性状的变异和表型值的准确度量·····	204
三、主要经济性状的遗传分析·····	215
四、选种技术与方法·····	224
五、选配的类型和原则·····	244
第四节 纯种繁育和优良品种选育·····	248
一、优良品种的保种问题·····	249
二、绵羊的纯种繁育和地方良种选育·····	251
三、山羊的纯种繁育和地方良种选育·····	260
第五节 杂交育种·····	264

一、在杂交育种中利用的国外引进品种·····	265
二、细毛羊的杂交育种·····	267
三、半细毛羊的杂交育种·····	269
四、羔皮羊的杂交育种·····	282
五、奶山羊的杂交育种·····	287
六、绒山羊的杂交育种·····	289
七、肉用羊的杂交育种·····	296
八、远缘杂交·····	298
九、本章小结·····	303
第六章 繁殖 ·····	307
第一节 羊的生殖生理特点 ·····	307
一、公羊的生殖器官及功能·····	307
二、母羊的生殖器官及功能·····	309
三、性成熟·····	310
四、繁殖季节·····	310
五、发情和排卵·····	311
六、怀孕·····	312
七、配种时期的选择·····	312
第二节 配种 ·····	313
一、配种方法及其比较·····	313
二、绵羊人工授精的组织和技术·····	314
第三节 产羔 ·····	328
一、产羔前的准备工作·····	328
二、接羔·····	329
三、产羔母羊及羔羊的护理·····	330
四、断尾和去势·····	331
五、羔羊去角·····	331
第四节 繁殖新技术的应用 ·····	332
一、羊精液的冷冻·····	332
附：绵羊冻配操作规程·····	335
二、同期发情·····	337
三、超数排卵·····	338
四、胚胎移植·····	339
五、诱发分娩·····	340
第五节 提高羊繁殖力的主要措施 ·····	341
一、提高种公羊和繁殖母羊的饲养水平·····	341
二、选留来自多胎的绵、山羊作种用·····	342
三、增加适龄繁殖母羊比例·····	342

四、利用繁殖新技术.....	343
第七章 饲养管理	345
第一节 生活习性及消化机能特点	345
一、生活习性.....	345
二、消化机能特点.....	348
第二节 营养需要和饲养标准	350
一、不同生理阶段的营养需要.....	350
二、饲养标准.....	355
第三节 饲养管理	359
一、种公羊的饲养管理.....	359
二、母羊的饲养管理.....	360
三、羔羊的饲养管理.....	362
四、育成羊的饲养管理.....	364
五、肥育.....	364
六、补饲.....	365
七、饮水.....	367
八、剪毛、抓绒、药浴和驱虫.....	368
第四节 牧区的饲养管理特点	370
一、牧区养羊业的概况和特点.....	370
二、草场的合理利用.....	372
三、人工草料基地的建立.....	375
四、草料的贮备.....	376
五、放牧方法.....	376
六、牧羊犬.....	381
第五节 农区的饲养管理特点	381
一、农区养羊业的概况和特点.....	381
二、饲草饲料来源.....	383
三、饲草饲料的合理利用.....	384
四、饲养管理特点.....	385
第六节 奶山羊的饲养管理特点	388
一、发展奶山羊的意义.....	388
二、影响奶山羊产奶的有关因素.....	388
三、饲养管理特点.....	389
第七节 羊群的组成和周转	393
一、年龄组成.....	393
二、性别组成.....	393
三、等级组成.....	393
四、规模.....	394

五、发展肥羔生产·····	394
六、羊群发展估算·····	396
第八章 羊场的建设与设备 ·····	398
第一节 场址的选择与羊舍建筑 ·····	398
一、场址的选择·····	398
二、羊舍建筑·····	399
三、主要生产附属设施的建筑·····	402
第二节 主要设备 ·····	404
一、饲槽和饲草架·····	404
二、多用途栅栏、栅板、网栏·····	405
三、磅秤及羊笼·····	406
第三节 养羊机械 ·····	407
一、牧草收获机械·····	407
二、饲草饲料加工机械·····	408
三、剪羊毛机组·····	412
四、剪羊毛机防伤羊电子保护器·····	413
五、抓绒机·····	413
六、打包机·····	414
七、挤奶机·····	414
八、药浴机械·····	414
九、风力机·····	415
十、自动饮水器·····	416
第九章 发展中国养羊业的战略措施 ·····	418
第一节 生产基地的规划和建设 ·····	418
一、细毛羊生产基地·····	418
二、半细毛羊生产基地·····	419
三、山羊绒生产基地·····	419
第二节 草场改良与合理利用 ·····	419
一、草原利用现状·····	419
二、草原改良的意义·····	420
三、改良草场与合理利用的方法·····	420
第三节 南方草山草坡和滩涂的开发利用 ·····	421
一、开发南方草山草坡的前景·····	421
二、开发成功的实例·····	421
三、开发中应注意的事项·····	422
第四节 珍稀品种的保护和利用 ·····	423
第五节 办好种羊场扩大优良品种の利用 ·····	423
一、办好种羊场和加强种公羊选择培育的意义·····	423

二、种羊场现状	423
三、办好种羊场和扩大优良品种的利用	424
第六节 正确处理草原生产力和载畜量之间的关系	425
一、牧区养羊业的现状	425
二、正确处理羊草矛盾的有效途径	425
第七节 增加产品数量,提高养羊业的经济效益	426
一、大搞杂交改良	426
二、改进饲养管理	427
三、发展肥羔生产改善经营管理	427
四、提高羊群繁殖效率	427
第八节 正确解决山羊业的发展问题	427
一、绒山羊的选育和发展	428
二、奶山羊的发展	428
三、普通山羊和羔皮、裘皮羊的发展	429
四、关于发展安哥拉山羊问题	429
五、关于无角山羊的选育问题	429
第九节 加强养羊技术人才的培养	429
一、人才培养的意义和现状	429
二、搞好人才培养的方向和方法	430
第十节 加强科学研究,积极推广科研成果,采用新技术	430
一、加强科学研究	430
二、积极推广科研成果	431
三、采用新技术	431
第十一节 加强疫病的防治	431
一、羊病发生与全年营养的关系	431
二、影响羔羊发病死亡的因素	432
三、羔羊病与寄生虫病的防治	433

CONTENTS

Foreword

Preface

Chapter I. History of sheep and goat production	1
I. The origin, acclimatization and evolution of sheep and goat species ...	1
1. Origin of sheep and goat species	1
2. Acclimatization of sheep and goat species.....	1
3. Evolution of sheep and goat species	2
II. Developmental history of sheep and goat production	3
1. Ancient sheep and goat production (from Xia dynasty to 1840)	3
2. Modern sheep and goat production (1840—1949)	5
3. Contemporary sheep and goat production (1949—1989).....	6
4. Characteristics of sheep and goat production in China, its role in the national economy and, its position in the sheep and goat production of the world.....	8
Chapter II. Distribution and ecological environment of sheep and Goat production	11
I. Distribution of the sheep and goat	11
II. Biological features of sheep and goat	13
1. Strong livability, excellent stress resistance	13
2. Fine flocking behavior	14
3. High fertility, strong anti-inbreeding ability	15
4. Cowardly and docile temper of sheep, and lively character of goat.....	15
III. Influence of natural ecological factors on the development of sheep and goat production	15
1. Air temperature	15
2. Precipitation and atmosphere humidity	17
3. Solar radiation	18
4. Wind	19
5. Altitude	19
6. Soil and topography.....	22
7. Natural climate and seasons.....	23
IV. Acclimatization of exotic breeds in China.....	26