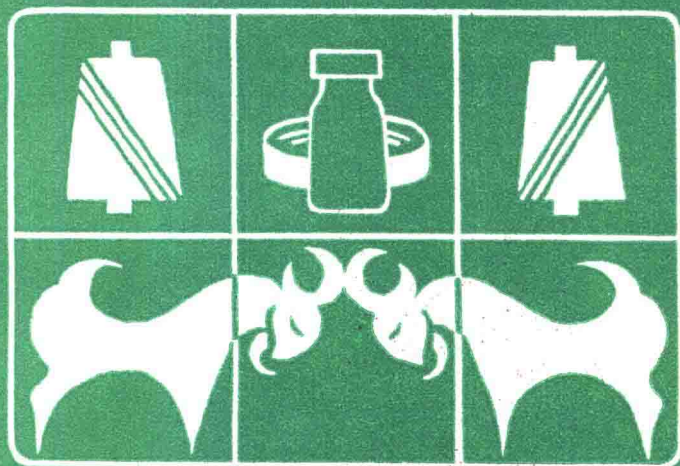


魏怀方 葛文华 编著

山羊 及其产品加工



北京科学技术出版社

山羊及其产品加工

魏怀方 葛文华 编著

北京科学技术出版社

山羊及其产品加工

魏怀方 葛文华 编著

*

北京科学技术出版社出版

(北京西直门外南路19号)

新华书店首都发行所发行 各地新华书店经售

通县马驹桥印刷厂印刷

*

787×1092毫米 32开本 11印张 241千字

1990年4月第一版 1990年4月第一次印刷

印数1—1200册

ISBN 7-5304-0603-5/S·49 定价: 4.00元

序 言

现在全世界有山羊近5亿只，占绵、山羊总数的33%，中国约有山羊0.8亿只，占绵、山羊总数的44%，占世界山羊总数的16%，居各国之首。

山羊以其多样化的产品供给人们多方面的需要，因而一直受到重视，山羊的数量也在不断增加。

奶山羊被称为“穷人的奶牛”，特别在没有条件发展奶牛的地区产乳供乳最为合宜；绒山羊产的绒毛通称“开士米”，历来是高贵毛织品所追求的原料，中国山羊绒出口量占世界出口总量的50%，其品质优异，被称为“纤维中的宝石”，誉满全球；山羊板皮是制革的优良原料，随着板皮加工分层技术的发展和运用，其用途日广，成为国内外皮革市场畅销商品，我国出口量占世界出口总数的25%；山羊肠衣在出口物资中亦属大宗；毛皮山羊所产的羔皮、裘皮、绒皮无论在色彩、花案及数量等方面均可与绵羊产品相媲美，其实用性尤佳，很受消费者欢迎。

山羊又是耐苦的家畜，能够在不利的环境中生存和繁殖，能够适应多种环境，能利用其他家畜吃剩下的饲料，甚至能够帮助清除不需要的杂草和嫩枝。在草地上把山羊同绵羊以及其他家畜混牧，可以更均匀地利用草地。

当今国内外有关山羊的研究和著作还比较少。《山羊及其产品加工》这本书全面系统地论述了不同经济类型山羊的饲养管理技术、产品特点、加工技术以及技术经济方面等有关问题，理论联系实际，方法切实可行，内容丰富充实，文

字简明通畅，实属难得之著作。

本书的作者均为50年代优秀大学生。魏怀方现为西北民族学院副教授，从读研究生以来，一直专心致力于养羊学的教学和山羊的研究，20余年来足迹遍及全国山羊主要产区，获得了大量的第一手资料和科研成果，造诣颇深。葛文华现为甘肃草原生态研究所副研究员，多年专事于畜牧技术经济及畜牧生产的研究与教学，发表论文颇多。他们积多年教学、科研和生产实践中的成果、资料和经验编著成本书，不论是作为有关的大专及中专院校养羊学及山羊学的教学参考书，还是作为乡镇企业及生产单位技术人员的参考资料都是有用的。

总的说来，本书的出版对我国山羊业的发展必定可以起到积极和有益的作用。故乐为之序，以表示对我国山羊科学的进步和山羊生产发展的良好祝愿。

崔靖溪

1989年2月28日

目 录

前言

第一章 山羊的品种	(1)
第一节 山羊的起源和动物学位置.....	(1)
第二节 山羊品种分类.....	(3)
第三节 奶用山羊品种.....	(4)
第四节 毛用山羊品种.....	(13)
第五节 绒用山羊品种.....	(17)
第六节 毛皮山羊品种.....	(23)
第七节 肉用山羊品种.....	(27)
第八节 其他地方良种山羊.....	(32)
第二章 山羊的被毛及其主要特性	(34)
第一节 山羊皮肤构造和毛纤维形成.....	(34)
第二节 山羊被毛纤维构造.....	(39)
第三节 山羊毛和绒的主要理化性能.....	(50)
第四节 山羊的被毛组成.....	(63)
第五节 山羊被毛的分类和分级.....	(67)
第六节 山羊被毛的季节性变化.....	(74)
第三章 山羊的体格和外形	(84)
第一节 山羊和绵羊在外形和体格构造上的 主要区别.....	(84)
第二节 各类山羊的外形选择.....	(85)
第三节 山羊的体尺和体重测量.....	(88)
第四节 山羊的年龄鉴别.....	(90)

第四章 山羊的饲养	(92)
第一节 山羊的生物学特性和消化特点.....	(92)
第二节 我国山羊的饲养方式.....	(98)
第三节 山羊的营养需要和饲料.....	(100)
第四节 奶山羊的饲养技术.....	(110)
第五节 其他山羊的饲养.....	(122)
第五章 山羊的管理和羊舍建筑	(134)
第一节 奶山羊的管理.....	(134)
第二节 毛用、绒用和毛皮山羊的管理.....	(138)
第三节 山羊繁育期的管理.....	(144)
第四节 山羊舍的建筑和主要设施.....	(146)
第六章 山羊的繁殖	(149)
第一节 山羊的性成熟、发情和妊娠.....	(149)
第二节 山羊的繁殖年龄和配种.....	(151)
第三节 山羊的产羔和接羔.....	(154)
第四节 山羊的羔羊培育.....	(157)
第五节 山羊繁殖成绩的统计.....	(165)
第六节 山羊的远缘杂交.....	(166)
第七章 山羊的育种	(170)
第一节 山羊选种.....	(170)
第二节 山羊的选配.....	(183)
第三节 山羊的繁育方法.....	(186)
第四节 山羊的育种记载.....	(190)
第五节 山羊的个体标记.....	(196)
第六节 山羊业的成就和未来.....	(198)
第八章 山羊的产品	(215)
第一节 山羊的数量和分布	(215)

第二节	山羊绒的产销	(219)
第三节	山羊奶的产销	(225)
第四节	山羊毛的产销	(234)
第五节	山羊肉的产销	(237)
第六节	山羊板皮的产销	(241)
第七节	山羊其他产品的产销	(243)
第九章	山羊奶的加工	(245)
第一节	山羊奶的污染和防止	(245)
第二节	山羊奶的贮存和灭菌消毒	(248)
第三节	山羊奶制品的加工	(253)
第四节	山羊奶的脱膻	(256)
第五节	山羊奶及制品的检验	(258)
第十章	山羊毛和绒的初加工	(262)
第一节	山羊毛的收集	(262)
第二节	山羊绒的收集	(265)
第三节	山羊毛和绒的贮存和运输	(268)
第十一章	山羊毛皮的加工	(270)
第一节	山羊屠宰和剥皮技术	(270)
第二节	山羊毛皮的防腐和缺陷	(273)
第三节	山羊毛皮的贮存和运输	(276)
第四节	商品山羊毛皮的品质指标	(278)
第五节	山羊毛皮加工	(282)
第十二章	山羊板皮的初加工	(285)
第一节	山羊板皮的性质和特点	(285)
第二节	山羊板皮的质量要求	(286)
第三节	我国山羊板皮的生产地区和质量特性	(288)

第四节	山羊板皮的品质鉴别和收购规格	(289)
第十三章	山羊肉的品质、分级、贮存和保鲜.....	(292)
第一节	山羊肉的成分和特点	(292)
第二节	山羊肉品质和影响因素	(293)
第三节	山羊肉的规格标准	(297)
第四节	山羊产肉性能测定和胴体剖分	(300)
第五节	山羊肉的贮存和保鲜	(304)
第六节	山羊屠宰副产品的初加工	(305)
第十四章	山羊及其产品加工的技术经济	(313)
第一节	饲养山羊的技术经济分析.....	(313)
第二节	线性方程在山羊加工产品经营分析上的应用	(322)
第三节	山羊加工产品的销售预测方法	(332)

第一章 山羊的品种

第一节 山羊的起源和动物学位置

根据动物学分类法，所有的家养山羊均列入脊椎动物门、哺乳动物纲、偶蹄目、反刍亚目、洞角科、羊亚科、山羊属、家山羊亚属。

在人类畜牧业发展历史上，山羊是最早被驯化豢养的动物。考古发掘证明，至少在公元前5700年，中亚细亚的山羊已被驯化为家畜。无疑，现代的家山羊均是由野生山羊长期驯化而来的。正因为山羊驯化很早，所以关于家山羊的起源问题，至今尚无确切的答案，甚至历史上，连家山羊最初出现的时代，也无可靠记载。对确定家山羊最早的祖先，存在着各种见解，但均认为家山羊的起源，绝非一个野生种，而是多源的；并且认为，现今存在的一些著名的野生类群山羊，和一系列家山羊品种在外形和解剖构造上的显著差别，是长期驯化进程中，人类在各个地区根据经济上不同的需要，进行选种选配影响的结果。学者们普遍认为，山羊头盖骨的构造，角的形状和弯曲方向，是确定野生山羊和家山羊亲缘关系的最可靠标志。根据这些特征，大多数专家认为，目前在欧洲、亚洲、美洲和非洲的山地，所发现的16种野生山羊中，家山羊的祖先可能是山羊属的下列三个野生代表种，即：角羯羊 (*Capra aegagrus*)、螺角羊 (*Capra falconeri*) 和欧洲野羊 (*Capra prisca*)。

角羯羊分布在整個中亚细亚和小亚细亚地带，该种野生

山羊角大而两侧扁平，角的长度达100多厘米，前缘尖锐并且不对称地分布着许多结节(有时多达20多个)和斑痕。角从基部上伸逐渐变为扁平，并向后弯曲成1米左右长的镰刀形或马刀形的大角。角羯羊体型高大，耆甲高1米左右，被毛褐色或红褐色。该种山羊胃中能形成作为解毒剂的结石，是各种未能消化了的物质在胃中凝结成的坚硬的块状物。这种结石，在中世纪曾用作解毒剂和治疗多种疾病的药物，角羯羊的名称，也因而得自波斯文“别奥阿尔”，即解毒药之意，故又称结石山羊。许多学者认为，角羯羊是欧洲家山羊的祖先，这些家山羊具有扁平的马刀形角，与角羯羊杂交能提供后代；学者们同时认为，角羯羊中的另一类一直被保留到现在的无结石山羊，是白色短毛的乳用山羊的最近祖先。

螺角羊又称撚角羊或玛尔库尔山羊，分布在喜马拉雅山一带。该种山羊的角直立上升，形成1.5~3个螺旋形扭曲，角的垂直高度达90厘米以上，母羊角稍小。两角呈反向螺旋形卷曲，即右角右旋，左角左旋，角形优美，是野生山羊中最好看的一种。螺角羊体大强壮，夏季被毛呈灰褐色，冬季呈灰色，公羊体高1米以上，它们能和家山羊成功地杂交，被认为是带有螺旋状卷曲角的家养山羊的祖先。

欧洲野山羊，又称加里西里山羊，现在已绝迹。该种山羊角的形状和方向，与大多数家养山羊品种和变种的角相似，先向上升，再向后向外呈螺旋形扭曲。这对于角大而沿水平中轴螺旋状弯曲的山羊来说，是独有的特征。和螺角羊的角不同，该种山羊的角沿螺旋线弯曲，即按时针方向，右角的外缘向左旋，左角的外缘向右旋。角形与欧洲野山羊类似的家山羊，广泛地分布于欧洲、亚洲和非洲，该种野山羊

被认为是安哥拉山羊、普里顿山羊以及欧洲、亚洲和非洲家山羊的祖先。

山羊的多源起源，以及在地球上的广泛分布和不同方式的选择，都是形成大量家山羊品种的重要原因。研究山羊的起源，不仅在动物学上具有重大的理论意义，而且在畜牧学上又具有极为重要的实践意义，掌握山羊起源的知识，人们可以将野生山羊和家养山羊进行种间杂交，从而创造优异的新品种。例如，苏联用高加索野山羊与家山羊杂交时，杂种羊继承了父系野山羊体大、耐粗饲的特性，体重比地方山羊提高1~2倍，杂种公羊体重达100~127公斤，母羊50~60公斤，屠宰率47%；并且继承了母系被毛质量较优的特点，为此，1960年以来，全苏绵羊山羊研究所，开始应用该项工作成果，从事毛用山羊新品种的培育工作。

第二节 山羊品种分类

关于山羊品种的形成和发展，虽然至今尚无统一的想法，但是可以肯定，山羊是由中亚细亚和南亚洲随同移民一起被迁移（通过欧洲和非洲）而遍及全世界。山羊长期以来在培育和发展过程中，由于适应各个不同地区的自然经济和气候及饲料条件的结果，以及按照人们的不同需要定向培育而形成了各类品种。许多国家，如瑞士、英国等，通过选种选配、杂交改良、定向培育、以及进一步的自群繁育等，创建了许多现代的山羊品种。

山羊的品种分类各国略有差异，通常大都依据生产用途和主要产品的生产进行划分，可分为奶用山羊、毛用山羊、绒用山羊、毛皮山羊、肉用山羊和普通地方山羊6大类。有

些国家（如印度等）还发展役用山羊等。目前世界上已知的山羊品种和品种群共约200多个，其中奶用山羊约占20%，毛用山羊约2%，绒用山羊占8%，毛皮山羊为4%，肉用山羊10%，地方山羊品种占56%。已知的山羊品种绝大多数是低产原始的地方品种，而且以分布地区命名，故往往产生同种异名或异种同名的问题。根据80年代初地方畜禽品种资源调查，我国山羊的品种各省区共达40多个，列入国家品种志的20多个。印度山羊品种也很多，已知有30多个。

我国山羊品种资源丰富，除毛用山羊品种目前尚缺外，其余各类型山羊品种均十分齐全。

第三节 奶用山羊品种

奶用山羊的主要产品是羊奶，目前世界各国已知的奶用品种和品种群已达40多个，主要产区是欧洲。欧洲的山羊业基本上是奶山羊业，当今世界上一些著名的奶山羊品种几乎都形成于欧洲或具有欧洲奶羊的血统。

一、国外主要奶山羊品种

1. 沙能奶山羊 原产瑞士伯尔尼州西南部的沙能等地。当地居民的基本职业是奶用饲畜业，优良的气候、丰美的牧场和长期以来认真的育种工作，从而培育成了现代的高产奶山羊品种。沙能奶山羊是世界奶山羊的代表，现已遍布各地，输入各国后，除进行纯种繁殖外，主要作为杂交改良地方山羊。沙能山羊对提高地方山羊的产奶量和体尺方面效果显著，并以此为基础培育成功许多新的奶山羊品种。

该种奶山羊输入我国历史悠久，长达70年，正式大量引

入是1932年，80年代以来又陆续从英国引进小批量。

沙能山羊具有奶用家畜的楔状体形，被毛白色或稍带浅黄色，由粗短髓层发达的有髓毛组成，公羊的肩、背、腹和腿部着生少量长毛。皮薄呈粉红色，仅颜面、耳朵和乳房皮肤上有小的黑灰色斑点。公母羊一般无角，耳长直立，部分个体颈下靠咽喉处有一对悬挂的肉垂（但非品种特性，不能以此评定是否纯种）。体躯深广，背长而直，四肢坚实，乳房发育充分，但相当数量的个体臀部发育较弱而且倾斜明显为其缺点。

沙能奶山羊公羊体高85厘米左右，体长95~114厘米；母羊体高76厘米，体长82厘米左右。成年公羊体重75~100公斤，母羊50~65公斤。该种山羊早熟长寿繁殖力强，多产双羔和三羔，泌乳期8~10个月，产奶量600~1200公斤，乳脂率3.8~4.0%。沙能山羊的产奶量随分布地区和饲养管理条件的不同而差异甚大，见表1-1。以英国、法国和美国的沙能山羊产奶性能最佳，1978年该品种的最高产奶纪录为

表 1-1 不同国家沙能山羊的产奶性能（单位：公斤）

国 家	泌乳期产奶量	个体产奶纪录	创纪录年份
瑞 士	753	2564	1937
英 国	800~1200	3047	1962
法 国	700~900	2000	—
美 国	800~900	2493	1974
奥 地 利	—	3080	1973
以 色 列	650	2293	—
中 国	600~800	1863	1980

3430公斤，自1929年以来的近60年中，一再刷新纪录，居于世界奶山羊之最。

2. 英国沙能奶山羊 英国沙能又称布列颠沙能，是英国在1925年正式宣布承认的奶山羊品种，认为是已改进了的瑞士沙能山羊。该种奶山羊是用瑞士沙能杂交改良英国地方白色奶羊而成的，较沙能山羊体格大，腿较长、嘴长、面部直、耳朵长等为其相互区别之处。外貌清秀，部分公羊额部有很美观的一束卷毛，公母羊天然无角，在选育过程发现有角个体即行淘汰，其他方面与沙能品种基本相似。公羊体重75~100公斤，母羊63~70公斤。英国沙能品种是我国80年代以来从国外引进的主要奶用山羊品种，先后从英国进口数批，达数百只之多，现已分布到陕西、甘肃、福建、山西等许多省区，进行纯种繁殖或杂交改良地方山羊。根据在甘肃省的测定，无论育成羊或成年羊的体高和体重，英国沙能公母羊均显著超过同批进口的同龄沙能品种，公羊体重90~102公斤，母羊67公斤，母羊第一胎平均产奶量达600公斤。根据进口种羊卡片记载，其母亲第三胎产奶量高达1000~1400公斤。

3. 吐根堡奶山羊 原产瑞士东北部的圣加伦州，由该州的主要盆地——吐根堡而得名，因当地居民除作工外，喜爱饲养该种山羊和西门答尔牛，故又称“职工山羊”。因其对炎热气候条件和山地牧场适应性好，因而和沙能奶山羊一样，被引入到世界各地，对世界奶山羊的育种和发展也起了很重要的作用。我国抗日战争以前曾有少量引进，但已残存无几，1982年以来四川等省从英国陆续大量引进，在改良当地山羊方面已获良好的效果。

美国饲养的吐根堡奶山羊数量很大，居全国奶山羊品种

的第三位。

该种山羊被毛呈浅或深褐色，分为长毛和短毛两个类型，长毛型的吐根堡羊，背部和大腿部着生长达20厘米的粗毛。头部和颜面两侧各有一条灰白色的条纹，耳朵浅灰色，沿耳根到嘴角有一块白斑，颈部到尾部呈一条浅色的背线，四肢下部、腹部及尾部两侧灰白色。对该品种山羊来说，四肢上白色的靴子和浅色的乳镜是其典型的外貌特征。公母羊一般无角（但因产地而异，如英国饲养的50%以上个体有角或去角），部分个体颈下生长肉垂、乳房发育充分，体格略小于沙能羊。公羊体高78厘米，体重60~70公斤；母羊分别为70厘米和45~55公斤，产奶量也因地而异，一般为600~1200公斤，饲养在英国的高达1000~2000公斤。1978年该品种最高个体产奶记录为2613公斤。

4. 奴比亚奶山羊 原产埃及，也称埃及奶羊，以其中心产地尼罗河上游的奴比亚而得名。

该种山羊在非洲的许多国家，如埃塞俄比亚、阿尔及利亚、利比亚、苏丹等亦有分布。当前亚洲、美洲和欧洲均有分布。是美国最受欢迎的奶山羊品种，饲养量居美国各奶用品种之首，我国抗日战争期间曾从美国少量引进，饲养在四川及沿海省区，现已绝迹。因该品种适宜在热带和亚热带饲养，故我国南方一些省区可以引进饲养。

奴比亚山羊毛色不一，红、黑、灰、白、棕色均有，甚至一羊多色，以红、黑两种毛色的居多，而且因地制宜，埃及的以灰色为主，有时具有白色斑点；美国饲养的主要为棕色和黑色。该种山羊被毛短密光亮，外形奇特，头短呈三角形、螺马鼻子和前额突起、头颈相连处呈圆形，颇似骆驼的颜面、耳朵宽长垂至颈下为其特征。有的个体长角（如突尼

斯和美国饲养的)，有的无角（如阿尔及利亚饲养的），颌下无胡须。

奴比亚山羊身体比较短小，体高66~71厘米，体长66~76厘米，体重35~40公斤，泌乳期5个月左右，往往年产两胎，乳房发育良好，产奶量一般为300~800公斤，乳脂率较高为4~7%。美国饲养的奴比亚山羊体格较大，公羊体高82.5厘米，母羊75厘米，公羊体重90公斤，母羊65公斤，产奶量700~800公斤。尽管奴比亚山羊的产奶量不及沙能和吐根堡品种，但是奶汁浓稠，品质优良，含脂率5%以上，故颇受群众喜爱。美国良种登记的6763只母羊统计，平均产奶量817公斤，最高个体产量2005公斤，1978年品种最佳产奶记录为2009公斤。该种山羊性情温驯，繁殖力强，可年产两胎，每胎2~3羔，但喜温暖怕寒冷和潮湿，只有饲养在温暖干燥的环境下，才能充分显示优良性能。

5. 改森奶山羊 又称德国白色改良种，是20世纪初在德国用沙能山羊有计划地改良杂交地方白色山羊育成的新的奶用品种，主要产地是联邦德国的改森地区，因产地而得名。现已分布于德国全境，饲养数量占德意志联邦共和国山羊总数的2/3以上，共达50余万只，德国其他地区繁殖的奶山羊，均受改森山羊的强烈影响。目前该种奶羊已广泛分布到欧洲国家，我国在70年代末进口过极少量，根据观察其羔羊早熟，生长迅速，其与沙能山羊杂交的后代作为种羊广泛推广。

改森奶山羊体型外貌和产奶性能，居于当代奶山羊品种之冠，而超过其亲代品种。体格较大，公羊体高85~90厘米，母羊70~75厘米。公羊体重85~110公斤，母羊50~70公斤。被毛粗短，全身白色，公母均无角，体型优美结实健