



优质畜禽产品生产技术丛书



优质羊肉 生产技术

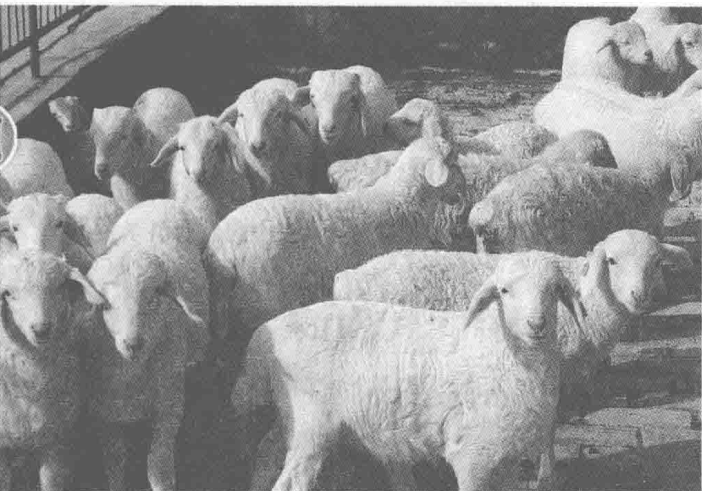
牛春娥 主编



中国农业科学技术出版社

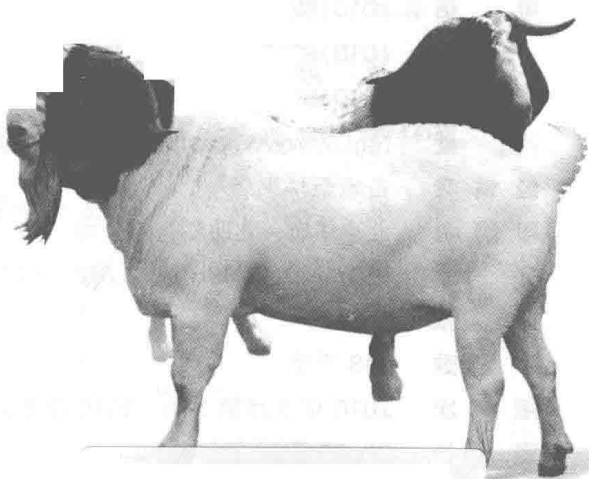


优质畜禽产品生产技术丛书



优质羊肉 生产技术

牛春娥 主编



中国农业科学技术出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

优质羊肉生产技术 / 牛春娥主编. —北京: 中国农业科学技术出版社, 2016. 3

ISBN 978 - 7 - 5116 - 2467 - 3

I. ①优… II. ①牛… III. ①肉用羊 - 饲养管理②羊肉 - 食品加工 IV. ①S826.9②TS251.5

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2015) 第 301755 号

选题策划 闫庆健

责任编辑 闫庆健 张敏洁

责任校对 李向荣

出版者 中国农业科学技术出版社

北京市中关村南大街 12 号 邮编: 100081

电 话 (010)82106632 (编辑室) (010)82109704 (发行部)
(010)82109709 (读者服务部)

传 真 (010)82106625

网 址 <http://www.castp.cn>

经销者 各地新华书店

印刷者 北京华忠兴业印刷有限公司

开 本 850mm × 1 168mm 1/32

印 张 9.625

字 数 248 千字

版 次 2016 年 3 月第 1 版 2016 年 3 月第 1 次印刷

定 价 30.00 元

《优质羊肉生产技术》

编 委 会

主 编：牛春娥

副主编：杨博辉 赵崇学 白 滨 郭婷婷

郭天芬 许 立

编 者（按姓氏笔画排序）：

王建军 王学炳 王天祥 王喜军

王 凯 王娅波 王丽娟 文亚洲

冯瑞林 李范文 李晓蓉 李桂英

刘建斌 张希云 岳耀敬 郭 健

贺学昌 袁 超 靳 新 程 颢

前 言

羊肉肉质细嫩，味道鲜美，属于高蛋白、低脂肪、低胆固醇的优质营养食品，特别是羔羊肉瘦肉多，肌肉纤维细嫩，脂肪含量低，味美多汁，易消化，深受消费者喜爱。我国是世界羊肉生产消费大国，2011年全国羊肉产量393万t，占世界羊肉总产量的30%左右，居世界第三位，2011年全年羊肉消费总量408.5万t，居世界第一位。尽管中国羊肉绝对产量巨大，但还是无法满足国内快速增长的羊肉市场需求，而与发达国家相比，中国人均羊肉消费量仍有较大增长空间。

我国虽然是世界羊肉生产大国，但不是羊肉产业的强国。一方面，我国优质羊肉产量低，特别是优质羔羊肉只占我国羊肉总产量的30%左右，而在英国羔羊肉产量占羊肉总产量的94%以上，新西兰占80%，法国占75%，澳大利亚占70%。另一方面，我国羊肉产业链长，生产过程复杂，质量安全隐患多，控制难度大，加上我国羊养殖业分散，标准化程度低，造成我国羊肉质量安全形势相当严峻，这些安全隐患来自产业链各环节，包括产地环境、养殖、屠宰加工、储存包装及流通消费等过程。

随着人们对健康饮食要求的逐渐提高，在对羊肉需求总



量增加的同时，中国人更希望吃到高品质的羊肉。中国农业科学院兰州畜牧与兽药研究所“细毛羊资源与育种”团队以“十二五”国家科技支撑计划子课题“优质安全畜产品质量保障及品牌创新模式研究与应用”及中国农科院“羊绿色增产增效技术集成模式研究与示范”等项目为依托，从肉羊健康养殖、屠宰加工等全产业链入手，进行技术研发、集成示范，取得了较好的成果。本书由中国农业科学技术出版社出版，以期推动羊肉生产加工各环节的科技进步，为健康养羊、屠宰分割、羊肉加工、包装、储藏、保鲜、质量控制、质量认证等提供技术支撑，以提高我国羊肉产量，提升羊肉质量，推动质量认证，保障羊肉安全。

由于编者学识所限，若有不妥及疏漏之处，恳请各位读者和同行批评指正。

编 者

2015 年 10 月 28 日

目 录

第一章 概述	(1)
第一节 世界羊肉生产贸易概况	(1)
一、世界羊肉生产概况	(1)
二、世界羊肉贸易概况	(5)
第二节 我国羊肉生产消费概况	(7)
一、我国羊肉生产概况	(7)
二、我国羊肉消费概况	(11)
三、我国羊肉进出口概况	(12)
四、国内外优秀肉羊品种	(15)
第三节 羊肉营养与品质	(20)
一、羊肉的营养	(20)
二、羊肉品质及鉴别	(22)
第四节 羊肉质量分级与限量指标	(29)
一、羊胴体质量等级及评价	(29)
二、鲜、冻胴体羊肉质量要求及评价	(33)
第五节 优质羊肉分类及质量要求	(37)
一、无公害羊肉	(37)
二、绿色羊肉	(39)

三、有机羊肉	(43)
第二章 肉羊健康养殖	(45)
第一节 羊场设计及环境条件控制	(45)
一、肉羊场设计建设	(45)
二、肉羊养殖场环境质量及卫生控制	(50)
三、羊场粪便无害化处理及减量排放控制	(55)
四、病死羊无害化处理	(57)
第二节 肉羊品种选择与经济杂交模式	(60)
一、肉用羊的特点	(60)
二、选择适宜的品种	(61)
三、优质肉羊杂交模式	(62)
第三节 肉羊高效繁殖	(63)
一、同期发情调控	(63)
二、人工授精	(67)
三、频密产羔	(73)
第四节 饲料加工调制及质量控制	(76)
一、常用饲料原料与营养特点	(76)
二、饲料原料加工调制与饲喂方法	(81)
三、混合饲料的配制	(88)
四、饲料质量控制	(89)
第五节 肉羊饲养管理	(97)
一、羊只引进	(97)
二、饲料选购	(99)
三、饲养管理	(99)
四、疫病防控	(108)

五、饲养管理阶段的质量控制	(112)
第三章 肉羊屠宰	(123)
第一节 羊屠宰场的建设	(123)
一、羊屠宰场选址	(123)
二、羊屠宰场设计	(124)
三、羊屠宰场规划布局	(125)
第二节 屠宰前准备	(131)
一、待宰羊宰前检疫与管理	(131)
二、屠宰前工作人员准备	(136)
三、屠宰前环境设施准备	(137)
第三节 屠宰	(137)
一、宰杀	(137)
二、宰后检疫与处理	(140)
三、胴体冷却排酸	(146)
四、羊胴体分级	(147)
五、羊屠宰场污水净化与处理	(149)
第四章 羊胴体分割及羊肉初加工	(152)
第一节 羊胴体分割	(152)
一、羊胴体常规分割	(152)
二、羊胴体精细分割	(154)
第二节 分割羊肉加工	(162)
一、剔骨	(162)
二、修整	(163)
三、切片	(164)
四、羊肉卷	(165)

五、部位羊肉商品加工方法	(166)
第三节 羊肉加工与烹制	(176)
一、羊肉脱膻	(176)
二、羊肉加工烹制	(178)
第五章 羊肉贮藏、保鲜与包装	(191)
第一节 羊肉贮藏	(191)
一、低温贮藏	(191)
二、热处理保存	(194)
三、脱水保藏	(196)
四、其他保藏方法	(197)
第二节 羊肉保鲜	(200)
一、羊肉腐败的原因和腐败肉的感官特征	(200)
二、羊肉保鲜技术	(201)
第三节 羊肉包装	(210)
第六章 优质羊肉生产质量认证	(212)
第一节 无公害羊肉生产认证	(212)
一、概念	(212)
二、无公害羊肉产地环境要求	(213)
三、羊的无公害养殖要求	(213)
四、无公害羊肉的加工要求	(219)
五、无公害羊肉的质量认证与管理	(221)
第二节 绿色羊肉生产认证	(224)
一、概念	(224)
二、绿色羊肉生产的基本要求	(224)
三、绿色羊肉的生产要求	(225)

四、绿色羊肉的加工要求	(231)
五、绿色羊肉的质量认证与管理	(233)
第三节 有机羊肉生产与认证	(238)
一、概念	(238)
二、有机羊肉的生产要求	(239)
三、有机羊肉生产认证	(246)
第四节 良好农业规范 (GAP) 在羊肉生产中 的应用	(250)
一、良好农业规范 (GAP) 认证的起源和发展 ...	(250)
二、中国良好农业规范 (ChinaGAP) 标准	(251)
三、肉羊 GAP 认证标准	(251)
四、GAP 认证程序	(252)
第五节 HACCP 在羊肉生产中的应用	(256)
一、HACCP 管理体系简介	(256)
二、HACCP 管理体系的基本原理与实施步骤	(257)
三、HACCP 在羊肉生产中的应用	(264)
四、HACCP 体系认证程序	(275)
第六节 羊肉质量安全可追溯体系	(279)
一、可追溯体系的起源	(279)
二、可追溯体系的定义	(279)
三、可追溯体系的技术特点	(280)
四、可追溯体系在国内的发展现状	(285)
参考文献	(287)

第一章 概 述

第一节 世界羊肉生产贸易概况

一、世界羊肉生产概况

1. 世界肉羊存栏、出栏及羊肉产量

近年来,世界肉羊存栏量、出栏量和羊肉产量均呈现逐年增加的态势,如表1-1所示,从总量来看,1980年,世界肉羊存栏量、出栏量和羊肉产量分别为15.63亿只、5.41亿只和734.15万t,2011年,分别达到20.18亿只、9.47亿只和1340.70万t,年均增长率分别为0.83%、1.82%和1.96%,其中,增长较快的是山羊存栏量、出栏量和山羊肉产量,其年均增长率分别为2.24%、3.32%和3.70%;绵羊存栏量总体平稳,个别年份略有下降,绵羊出栏量和绵羊肉产量年均增长率分别为0.96%和1.20%。

表 1-1 世界肉羊存栏、出栏及羊肉产量

年份	存栏 (百万只)			出栏 (百万只)			羊肉产量 (万 t)		
	山羊	绵羊	合计	山羊	绵羊	合计	山羊	绵羊	合计
1980	464.32	1 098.67	1 563.00	156.41	384.40	540.80	169.41	564.74	734.15
1985	486.08	1 118.61	1 604.69	179.99	423.48	603.48	202.83	622.05	824.88
1990	589.22	1 205.68	1 794.90	228.28	464.46	692.74	265.67	703.35	969.01
1995	669.30	1 072.58	1 741.88	271.45	481.18	752.63	332.77	721.09	1 053.86
2000	751.56	1 059.76	1 811.32	319.36	492.79	812.15	375.55	779.06	1 154.61
2005	927.45	1 118.12	2 045.57	383.87	512.83	896.70	463.34	805.16	1 268.50
2010	970.22	1 127.05	2 097.27	426.90	517.49	944.39	518.04	815.12	1 333.15
2011	924.15	1 093.57	2 017.71	430.16	516.67	946.83	522.96	817.74	1 340.70
2012	969.00	1 196.00	2 165.00	440.00	536.00	976.00	530.30	847.03	1 377.06

注：数据引自 FAO 统计数据库 (<http://faostat.fao.org>)

2. 世界肉羊产出水平

随着世界肉羊产业的发展，肉羊出栏率和胴体重水平总体均不断提高。如表 1-2 所示，1980 年世界肉羊出栏率 34.60%，肉羊胴体重平均为 13.58kg/只，2011 年分别达到 46.93% 和 14.16kg/只，提高了 12.33% 和 0.14%。

表 1-2 世界肉羊出栏率和胴体重

年份	出栏率 (%)			胴体重 (kg/只)		
	山羊	绵羊	合计	山羊	绵羊	合计
1980	33.68	34.99	34.60	10.80	14.70	13.58
1985	37.03	37.86	37.61	11.30	14.70	13.67
1990	38.74	38.52	38.59	11.60	15.10	13.99
1995	40.56	44.86	43.21	12.30	15.00	14.00
2000	42.49	46.50	44.84	11.80	15.80	14.22
2005	41.39	45.87	43.84	12.10	15.70	14.15

(续表)

年份	出栏率 (%)			胴体重 (kg/只)		
	山羊	绵羊	合计	山羊	绵羊	合计
2010	44.00	45.92	45.03	12.10	15.80	14.12
2011	46.55	47.25	46.93	12.20	15.80	14.16

注：数据引自 FAO 统计数据库 (<http://faostat.fao.org>)

3. 世界肉羊生产区域分布

目前,世界羊肉生产主要分布在亚洲、非洲、欧洲、大洋洲和美洲,亚洲和非洲羊肉产量相对较大且逐年增加,1980年亚洲和非洲羊肉产量分别为236.45万t和123.21万t,2011年达到781.57万t和275.80万t,年均增长3.92%和2.63%。欧洲、大洋洲和美洲羊肉产量及其在世界羊肉总产量中所占比重总体均呈下降态势,1980年这三大洲羊肉总产量合计为374.49万t,2011年为283.33万t,占世界羊肉总产量的比例由1980年的50.94%降到2011年的21.14%,下降29.80%,其中羊肉产量降幅最大的是欧洲(表1-3)。

表 1-3 世界各大洲羊肉产量 (单位:万t)

年份	亚洲	非洲	欧洲	大洋洲	美洲	合计
1980	236.45	123.21	211.45	111.02	52.02	734.15
1985	292.79	130.41	221.07	124.58	56.03	824.88
1990	377.01	156.55	256.76	116.86	61.83	969.01
1995	529.64	174.05	174.27	116.75	59.15	1 053.86
2000	610.14	214.40	153.77	122.61	53.69	1 154.61
2005	708.04	249.05	141.75	116.09	53.56	1 268.50
2011	781.57	275.80	129.59	100.43	53.31	1 340.70

注：数据引自 FAO 统计数据库 (<http://faostat.fao.org>)

4. 世界主要羊肉生产国羊肉产量

2011 年,世界山羊肉产量前 10 位的国家分别是中国、印度、巴基斯坦、孟加拉国、伊朗、印尼、尼日利亚、苏丹、马里和埃塞俄比亚(表 1-4)。世界绵羊肉生产较为分散,2011 年绵羊肉生产主要集中在中国、印度、叙利亚、澳大利亚、新西兰、英国、土耳其、阿尔及利亚、苏丹和尼日利亚等国家(表 1-5)。中国绵羊肉产量在世界绵羊肉产量中占据绝对份额,而且世界绵羊肉生产呈现不断向中国、印度、苏丹、尼日利亚等亚非国家转移和集中的趋势。

表 1-4 世界主要山羊肉生产国山羊肉产量

(万 t、%)

国家	1980 年		1990 年		2000 年		2011 年	
	产量	占比	产量	占比	产量	占比	产量	占比
中国	20.00	11.81	52.00	19.57	117.18	31.20	188.70	36.08
印度	30.24	17.85	43.00	16.19	46.90	12.49	59.66	11.41
尼日利亚	5.91	3.49	12.07	4.54	22.12	5.89	29.21	5.59
巴基斯坦	15.7	9.27	29.60	11.14	31.00	8.25	28.50	5.45
孟加拉国	2.38	1.40	7.36	2.77	12.90	3.43	19.90	3.81
伊朗	7.28	4.30	9.95	3.75	10.95	2.92	14.20	2.72
苏丹	4.40	2.60	3.50	1.32	12.90	3.43	9.60	1.84
马里	2.47	1.46	2.33	0.88	3.78	1.01	7.42	1.42
印尼	3.63	2.14	5.83	2.19	4.49	1.20	7.07	1.35
埃塞俄比亚	5.78	3.41	—	—	5.56	1.48	6.80	1.30
合计	97.79	57.72	165.64	62.35	267.78	71.30	371.06	70.95

注:数据引自 FAO 统计数据库 (<http://faostat.fao.org>)

表 1-5 世界主要绵羊肉生产国绵羊肉产量

(万 t、%)

国家	1980 年		1990 年		2000 年		2011 年	
	产量	占比	产量	占比	产量	占比	产量	占比
中国	25.00	4.43	30.00	4.27	147.80	18.97	205.00	25.07
澳大利亚	54.85	9.71	51.55	7.33	68.00	8.73	51.22	6.26
新西兰	55.97	9.91	72.83	10.35	53.30	6.84	46.53	5.69
印度	15.38	2.72	17.52	2.49	22.08	2.83	29.34	3.59
英国	27.70	4.90	30.40	4.32	38.30	4.92	28.90	3.53
阿尔及利亚	6.22	1.10	13.40	1.91	16.41	2.11	25.32	3.10
土耳其	23.94	4.24	30.95	4.40	32.10	4.12	25.30	3.09
苏丹	8.23	1.46	6.97	0.99	26.50	3.40	18.30	2.24
叙利亚	8.16	1.44	11.38	1.62	18.41	2.36	17.24	2.11
尼日利亚	2.81	0.50	4.40	0.63	11.54	1.48	17.16	2.10
合计	228.26	40.42	269.40	38.30	434.44	55.76	464.31	56.78

注：数据引自 FAO 统计数据库 (<http://faostat.fao.org>)

二、世界羊肉贸易概况

羊肉是国际贸易中重要的畜产品之一，随着贸易自由化和国际市场一体化程度的不断加深，世界羊肉贸易量有了较大的增长，贸易结构不断优化和调整。1980 年和 2011 年世界羊肉进口总量分别为 83.33 万 t 和 91.33 万 t，年均增长速度为 0.30%，1980 年和 2011 年世界羊肉出口总量分别为 77.73 万 t 和 87.73 万 t，增加了 10 万 t，年均增速为 0.39%。羊肉进口量相对较多的为亚洲、欧洲和美洲，2011 年，亚洲、欧洲和美洲羊肉进口量分别为 34.48 万 t、38.91 万 t 和 12.79 万 t，在世界羊肉进口总量中所占的比例分别为 37.75%、42.60% 和 14.01%，大洋

洲和非洲羊肉进口量相对较少。世界上进口羊肉的国家相对较多,且各国羊肉进口量差异较小,2011年羊肉进口量前10位的国家是法国、英国、中国、美国、沙特阿拉伯、德国、阿联酋、比利时、意大利和荷兰,羊肉进口量分别为10.84万t、8.90万t、8.31万t、8.17万t、5.26万t、4.00万t、3.35万t、2.78万t、2.70万t和2.43万t(表1-6)。

表1-6 世界羊肉进口大国羊肉进口量

(万t、%)

1990年			2000年			2011年		
国家	进口量	占比	国家	进口量	占比	国家	进口量	占比
英国	13.02	15.53	法国	17.04	18.11	法国	10.84	11.85
法国	12.47	14.88	英国	10.89	11.57	英国	8.90	9.72
苏联	8.00	9.54	美国	6.04	6.42	中国	8.31	9.08
日本	6.41	7.64	沙特阿拉伯	5.72	6.08	美国	8.17	8.92
德国	3.42	4.08	南非	5.32	5.66	沙特阿拉伯	5.26	5.75
巴布亚新几内亚	3.01	3.59	墨西哥	4.47	4.75	德国	4.00	4.37
阿联酋	2.50	2.98	德国	4.05	4.31	阿联酋	3.35	3.66
沙特阿拉伯	2.26	2.70	巴布亚新几内亚	3.57	3.79	比利时	2.78	3.04
韩国	2.25	2.69	比利时	2.88	3.06	意大利	2.70	2.95
意大利	2.21	2.64	日本	2.72	2.89	荷兰	2.43	2.65

注:数据引自FAO统计数据库(<http://faostat.fao.org>)

羊肉出口量相对较大的是欧洲和大洋洲,以2011年为例,欧洲和大洋洲羊肉出口量分别为23.76万t和53.26万t,在世界羊肉出口总量中所占的比例分别为27.09%和60.71%,而其他各洲羊肉出口量相对较少。世界羊肉出口国分布较为集中,且各国之间出口量存在显著差异,其中羊肉出口量较大的国家是新西兰、澳大利亚、英国、爱尔兰等国。