

刁其玉 主编

科学自配畜禽饲料丛书

科学自配 羊饲料

KEXUE ZIPEI
YANGSILIAO



化学工业出版社

刁其玉 主编

科学自配畜禽饲料丛书

科学自配 羊饲料

KEXUE ZIPEI
YANGSILIAO



化学工业出版社

· 北京 ·

图书在版编目 (CIP) 数据

科学自配羊饲料/刁其玉主编. —北京: 化学工业出版社, 2012.3

(科学自配畜禽饲料丛书)

ISBN 978-7-122-13353-3

I. 科… II. 刁… III. 羊-饲料-配制 IV. S826.5

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2012) 第 017252 号

责任编辑: 邵桂林 张国锋

装帧设计: 张 辉

责任校对: 陈 静

出版发行: 化学工业出版社

(北京市东城区青年湖南街 13 号 邮政编码 100011)

印 刷: 北京云浩印刷有限责任公司

装 订: 三河市宇新装订厂

850mm×1168mm 1/32 印张 7 字数 208 千字

2012 年 5 月北京第 1 版第 1 次印刷

购书咨询: 010-64518888(传真: 010-64519686)

售后服务: 010-64518899

网 址: <http://www.cip.com.cn>

凡购买本书, 如有缺损质量问题, 本社销售中心负责调换。

定 价: 20.00 元

版权所有 违者必究

丛书编委会

主 任 冯定远
委 员 (按姓氏笔画排列)
刁其玉 马秋刚 计 成 邓跃林
左建军 田允波 冯定远 许丹宁
张学炜 张常明 胡民强 高腾云
黄燕华

本书编写人员

主 编 刁其玉
副 主 编 邓凯东 姜成钢 许贵善
编写人员 (按姓氏笔画排列)
刁其玉 马 涛 邓凯东 冯昕炜
刘 洁 许贵善 纪守坤 张立涛
张乃锋 岳喜新 姜成钢 赵一广
屠 焰 靳玲品 董晓丽



前言



我国幅员辽阔，羊品种资源丰富，养羊业的发展有着悠久的历史。近年来，随着国家畜牧业产业政策调整，我国明确提出要大力发展节粮型草食畜牧业，广大农牧区的各级政府，为发展养羊业出台了相应的鼓励、扶持政策和采取了一系列措施，养羊业在全国蓬勃发展，很多地区已通过发展养羊业，实现了群众脱贫致富、奔小康，在一定程度上带动了毛纺工业、制毯业、制革和制裘业、肉食品产业、肠衣及乳品加工业的发展，丰富了人们的物质生活，促进了市场经济的发展。

我国现有草原及草山、草坡面积是全国耕地的4倍，农区有适于做饲料的作物秸秆5亿吨，这些饲草料资源为发展养羊业提供了基本的物质条件。然而，在当前的养羊生产中，普遍存在饲料供应无保障、饲料种类过于单一、饲草品质差、日粮配合不科学、饲料利用率低等现象，严重制约了我国养羊业的发展。饲料是发展养羊业的基础，充分利用各种农作物秸秆，正确采用物理、化学、生物的方法，进行粉碎、氨化、发酵等加工处理，并与其他饲料合理搭配，实现科学配合，提高饲料利用率，

是提高养殖效益、加快养羊业产业化进程的必要措施。

本书结合我国当前养羊生产实际，系统介绍了羊常用饲料的种类及其营养特点，以及饲草料加工的实用技术，并针对肉用羊、毛绒用羊及其不同生理阶段（初生、断奶、妊娠和哺乳等），参考近年来国内外羊饲料配制的先进技术、科研成果和经验，总结了科学配制羊饲料的原则与方法，收集、汇总了近 200 个饲料配方，具有实用性和先进性，适合广大养羊场（户）和基层畜牧兽医工作者参考、应用。

因编者水平有限，书中疏漏和不足之处在所难免，敬请读者批评指正。

编 者

2011 年 12 月于北京



目 录



第一章 羊常用饲料原料	1
第一节 饲料的分类	1
一、青绿饲料	1
二、青贮饲料	1
三、粗饲料	1
四、能量饲料	1
五、蛋白质饲料	2
六、矿物质饲料	2
七、维生素饲料	2
八、饲料添加剂	2
第二节 常用谷物类能量饲料原料	2
一、玉米	2
二、高粱	3
三、小麦	3
四、大麦	4
五、燕麦	5
六、裸麦	5
七、稻谷与糙米	5
八、小麦麸	6
九、米糠	6
第三节 其他能量饲料原料	7
一、块根块茎类	7
二、油脂	8
第四节 常用植物蛋白质饲料原料	9
一、大豆饼粕	10

二、菜籽饼粕·····	10
三、棉籽饼粕·····	11
四、向日葵饼粕·····	12
五、花生仁饼粕·····	12
六、芝麻饼粕·····	13
七、亚麻饼粕·····	13
八、椰子油粕·····	13
第五节 农副产品饲料原料·····	14
一、秸秆类饲料·····	14
二、秕壳类饲料·····	15
第六节 粗饲料原料·····	15
一、青绿饲料·····	15
二、青贮饲料·····	16
三、粗饲料·····	17
第七节 工业生产副产品饲料原料·····	17
一、制糖工业副产品·····	18
二、酿酒工业副产品饲料原料·····	19
三、果品加工业的副产品·····	21
四、淀粉加工业副产品·····	22
五、其他工业副产品·····	23
第八节 常用矿物质饲料原料·····	24
一、食盐·····	24
二、含钙饲料·····	25
三、含磷饲料·····	26
四、天然矿物质饲料·····	27
第二章 粗饲料的加工与调制·····	30
第一节 干草的调制·····	30
一、干草调制的原理·····	31
二、适合调制成干草的种类·····	31
三、干草的调制方法·····	35
第二节 青贮饲料的调制技术·····	37

一、青贮饲料的发酵原理与过程	38
二、青贮设备	39
三、青贮饲料的调制	41
四、青贮饲料的品质鉴定和取用	43
五、特殊的青贮技术	44
第三节 秸秆饲料的调制	46
一、秸秆的加工	47
二、秸秆的碱化技术	48
三、秸秆的氨化技术	49
四、秸秆的微贮技术	50
第四节 粗饲料加工成型调制技术	51
一、颗粒饲料的加工成型调制	51
二、块状粗饲料的加工成型调制	54
三、其他成型饲料的加工成型调制	54
第三章 羊饲料的科学配制	56
第一节 羊饲料的科学配制和配合饲料内涵	56
一、羊饲料的科学配制	56
二、羊饲料的配制原则	56
三、配合饲料的内涵	58
四、配合饲料的分类	59
第二节 饲料中的重要营养成分与表示	63
一、常用青干草及其主要营养成分	63
二、常用秸秆饲料的营养成分	65
三、常用青贮饲料及其营养成分	66
四、常用谷物饲料及其营养成分	66
五、常用饼粕类饲料及其营养成分	67
第三节 饲料配制所需要的资料	68
一、羊的饲养标准	68
二、羊的消化生理	68
三、饲料原料	69
四、日粮类型和预期采食量	70

五、配方的基本要求	70
第四节 配合饲料的生产与加工	71
一、原料清理	72
二、原料粉碎	72
三、饲料配料计量	74
四、物料输送	75
五、配料与混合	76
六、颗粒饲料加工	78
七、打包	81
八、除尘	81
第四章 肉羊舍饲育肥的饲料配制技术	82
第一节 羔羊早期断奶和育肥技术	82
一、羔羊早期断奶的目的和依据	82
二、羔羊早期断奶的技术要点	82
三、代乳粉在羔羊早期断奶中的应用	85
四、哺乳羔羊的育肥	88
五、羊正常断奶后育肥技术	89
第二节 成年羊育肥技术	91
一、成年羊育肥期的生理特点	91
二、成年羊育肥应遵循的基本原则	91
三、育肥前的准备	92
四、育肥羊的选购与调运	93
五、成年羊育肥的技术要点	95
第三节 肉羊的异地育肥技术	97
一、异地育肥的优点	97
二、异地育肥前的准备	98
三、异地育肥的技术要点	99
第四节 半牧区、牧区的饲料配制	99
一、我国半牧区、牧区特点及现状	99
二、半牧区、牧区肉羊的放牧饲养	101
第五章 毛绒羊的饲料配制技术	107

第一节 我国羊毛及羊绒的生产现状	107
第二节 我国细毛羊和绒山羊的特点	108
一、我国细毛羊的品种和分布特点	108
二、我国绒山羊的品种和分布特点	110
第三节 羊毛及羊绒的性质	112
一、羊毛及羊绒的分类和结构特点	112
二、羊毛的理化性质	112
第四节 非产毛期饲料配制技术	114
一、毛用羊羔羊的推荐饲料配方（配方 1~7）	114
二、绒山羊羔羊的饲料配方（配方 8~9）	117
三、绒山羊非产绒期饲料配方（配方 10~11）	117
第五节 产毛产绒期饲料配制技术	118
一、毛用羊育成羊的饲料配方（配方 12~15）	118
二、绒山羊育成羊的饲料配方（配方 16~17）	120
三、毛用羊空怀期的饲料配方（配方 18~19）	121
四、绒山羊空怀期的饲料配方（配方 20~21）	122
五、毛用羊母羊的妊娠期和泌乳期的饲料配方 （配方 22~33）	122
六、绒山羊母羊的妊娠期和泌乳期的饲料配方 （配方 34~35）	127
七、毛用羊种公羊的饲料配方（配方 36~39）	128
八、绒山羊种公羊的饲料配方（配方 40）	130
第六章 妊娠母羊和哺乳母羊的饲料配方	131
第一节 妊娠母羊饲养要点	131
一、妊娠母羊的生理特点	131
二、妊娠母羊的饲养管理	131
第二节 妊娠母羊的配方设计要点	133
一、妊娠母羊的营养需要	133
二、妊娠母羊的饲养标准	136
第三节 妊娠母羊的饲料配方实例	138
一、妊娠前期母羊配方（配方 1~22）	138

二、妊娠后期母羊配方（配方 23~40）	145
三、妊娠母羊配合饲料配方（配方 41~57）	151
第四节 哺乳母羊的饲养要点	156
一、哺乳前期	156
二、哺乳后期	158
第五节 哺乳母羊的配方设计要点	159
一、哺乳期母羊的营养需要	159
二、哺乳期母羊的饲养标准	161
第六节 哺乳母羊的饲料配方实例	165
一、泌乳前期母羊精料配方（配方 58~71）	165
二、泌乳后期母羊精料配方（配方 72~88）	170
三、哺乳母羊全混日粮配方（配方 89~107）	177
第七章 羊的饲养标准和常用饲料营养参数	184
第一节 羊的营养需要量	184
一、干物质	184
二、能量需要	185
三、蛋白质需要	187
四、矿物质营养需要	188
五、维生素需要	194
六、水的需要	198
七、饲养标准	198
第二节 常用饲料的营养参数	202
参考文献	210

第一章

羊常用饲料原料



第一节 饲料的分类

羊的饲料种类很多,根据饲料营养特性分为青绿饲料、青贮饲料、粗饲料、能量饲料、蛋白质饲料、矿物质饲料、维生素饲料和饲料添加剂。

一、青绿饲料

青绿饲料指天然水分含量 60% 以上的青绿多汁植物性饲料,包括牧草、叶菜类、作物的鲜茎叶和水生植物等。

二、青贮饲料

青贮饲料是将新鲜的青饲料,如青绿玉米秸、高粱秸、红薯蔓和青草等装入密闭的青贮窖、壕中,在厌氧条件下经乳酸菌发酵产生乳酸,从而抑制有害腐败菌的生长,使青绿饲料能长期保存。

三、粗饲料

粗饲料指按干物质计粗纤维含量 18% 以上,体积大、难消化、可利用养分少的一类饲料,主要包括干草、秸秆、秕壳、蔓秧、树叶及其他农业副产物。

四、能量饲料

能量饲料指干物质中含粗纤维低于 18%,同时粗蛋白质低于 20% 的饲料,并且每千克干物质含消化能在 10.46 兆焦以上的饲料,其中消化能高于 12.55 兆焦的为高能量饲料。能量饲料包括谷实类、糠麸类、草籽类及其他类。

五、蛋白质饲料

蛋白质饲料指干物质中粗蛋白质含量 20% 以上、粗纤维 18% 以下的饲料。蛋白质饲料可以分为植物性蛋白质饲料和动物性蛋白质饲料两大类。

植物性蛋白质饲料包括油料饼粕类、豆科籽实类和淀粉、工业副产品等。动物性蛋白质饲料包括鱼粉、肉粉、肉骨粉、血粉、羽毛粉、皮革蛋白粉、蚕蛹粉和屠宰场下脚料等副产品、乳制品等，但是除乳制品外其他产品禁止用作羊饲料。蛋白质饲料还包括单细胞蛋白质饲料（如各种酵母饲料、蓝藻类等）和非蛋白氮饲料（如磷酸脲、尿素、铵盐等）。

六、矿物质饲料

矿物质饲料包括工业合成的、天然的单一矿物质饲料、多种混合的矿物质饲料，以及配合有载体或赋形剂的痕量、微量、常量元素的饲料。这类饲料中含有矿物质元素，以补充日粮中矿物质的不足。

七、维生素饲料

维生素是指工业提取的或人工合成的饲用维生素，如维生素 A 醋酸酯、胆钙化醇醋酸酯等。维生素在饲料中的用量非常小，而且常以单独一种或复合维生素的形式添加到配合饲料中，用以补充饲料中维生素的不足。

八、饲料添加剂

饲料添加剂是指为补充饲料中所含养分的不足，平衡饲粮，改善和提高饲料品质，促进生长发育，提高抗病力和生产效率等的需要，而向饲料中添加少量或微量可食物质，是不包括矿物质饲料和维生素饲料在内的其他所有添加剂。饲料添加剂不仅可以补充饲料营养成分，而且能够促进饲料所含成分的有效利用，同时还能防止饲料品质下降。

第二节 常用谷物类能量饲料原料

一、玉米

玉米是羊的主要能量饲料，所含能量在谷实类中最高，而且适口性

好、易于消化。玉米含可溶性碳水化合物高，可达72%，其中主要是淀粉，粗纤维含量低，仅2%，所以玉米的消化率可达90%。玉米脂肪含量高，在3.5%~4.5%之间。含粗蛋白质偏低，为8.0%~9.0%，并且氨基酸组成欠佳，缺乏赖氨酸、蛋氨酸和色氨酸。近些年来，在玉米育种工作中，已培育出含有高赖氨酸的玉米，并在生产中开始应用，但是由于高赖氨酸玉米产量较低故未能大量推广应用。

玉米因适口性好、能量含量高，在瘤胃中的降解率低于其他谷类，可以通过瘤胃达到小肠的营养物质比例较高，因此可大量用于羊日粮中，比如用于羔羊肥育以及山羊、绵羊补饲等。绵羊羔羊新法育肥中，用整粒玉米加上大豆饼、粕，可取得很好的育肥效果，并且肉质细嫩、口味好。整粒玉米喂羊，消化不全，宜稍加粉碎。

二、高粱

高粱为世界上主要粮食作物之一，其总产量仅次于小麦、水稻和玉米。

高粱籽实含能量水平因品种不同而不同，带壳少的高粱籽实，能量水平并不比玉米低多少，也是较好的能量饲料。高粱蛋白质含量略高于玉米，氨基酸组成的特点和玉米相似，也缺乏赖氨酸、蛋氨酸、色氨酸和异亮氨酸。高粱的脂肪含量不高，一般为2.8%~3.3%，含亚油酸也低，约为1.1%。

高粱含有单宁，单宁是影响高粱利用的主要因素之一，单宁含量高的粱有涩味、适口性差，单宁可以在体内和体外与蛋白质结合，从而降低蛋白质及氨基酸的利用率。根据整粒高粱的颜色可以判断其单宁含量，褐色品种的高粱籽实含单宁高，白色含量低，黄色居中。现已培育出高赖氨酸高粱，但在实际应用中，仍不能广泛推广。

高粱与玉米配合使用效果可得到增强，并可提高饲料效率与日增重，因为两者饲喂可使它们在瘤胃消化和过瘤胃到小肠的营养物质有一个较好的分配。高粱和玉米的饲养价值相似，含能量略低于玉米，粗灰分略高，饲喂羊的效果相当于玉米的90%左右，不宜用整粒高粱喂羊。

三、小麦

小麦的粗蛋白质含量在谷类籽实中也是比较高的，一般在12%左

右，高者可达14%~16%。由于传统观念的影响以前小麦很少作为饲料使用，近年来小麦在饲料中的用量逐渐增多，在欧洲小麦是主要的谷类饲料。小麦是否用于饲料取决于玉米和小麦本身的价格。

小麦籽实的组成包括胚乳、种皮、糊粉层和麦胚四部分。在面粉加工过程中，不是全部胚乳都可以转变成面粉，上等面粉往往只有85%左右的胚乳变成面粉，其余15%与种皮、胚等混合组成小麦麸。每100千克小麦可生产面粉70千克左右，麦麸30千克左右，这种麦麸的营养价值较高。如果面粉质量要求不高，不仅小麦胚乳在面粉中保留较多，甚至糊化层也留在面粉中，这时的面粉和麸皮比例就发生了较大的变化，面粉占80%左右，麸皮占20%左右，故面粉和麸皮的质量都有所下降。在麸皮中胚和胚乳含量的多少，直接决定其营养价值，含量高的营养价值高，含量少的营养价值低。由于小麦种皮与糊粉层的细胞壁厚实，所以粗纤维含量较高，一般在7%~11%。

小麦喂羊以粗粉碎或蒸汽压片效果较好，整粒喂羊易引起消化不良，如果粉碎过细，使麦粉在羊口腔中呈糊状则饲喂效果降低。小麦在羊瘤胃中的消化很快，它的营养成分很难直接达到小肠，所以不宜大量使用。细磨的小麦经炒熟后可作为羔羊代乳料的成分，因其适口性好，饲喂效果也很好。

四、大麦

大麦属一年生禾本科草本植物，按播种季节可分为冬大麦和春大麦。大麦籽实有两种，带壳者叫“草大麦”，不带壳者叫“裸大麦”。带壳的大麦，即通常所说的大麦，它的能量含量较低。

大麦所含的无氮浸出物与粗脂肪均低于玉米，因外面有一层种子外壳，粗纤维含量在谷实类饲料中较高，约5%。其粗蛋白质含量为11%~14%，高于玉米，且品质较好。赖氨酸含量比玉米、高粱中的含量约高1倍。大麦粗脂肪中的亚油酸含量很少，仅0.78%左右。大麦的脂溶性维生素含量偏低，不含胡萝卜素，而含有丰富的B族维生素。大麦钙、磷含量也较高，可大量用来喂羊。

羊因其瘤胃微生物的作用，可以很好地利用大麦。大麦是一种坚硬的谷粒，在喂给羊前必须将其压碎或碾碎，否则它将不经消化就排出体外，但也不可粉碎过细，细粉碎的大麦易引起羊发生膨胀症，预防此症

可将大麦浸泡或压片后饲喂。大麦经过蒸汽或高压压扁可提高羊的育肥效果。

五、燕麦

燕麦的品种相当复杂，一般常见的是普通燕麦，其他还有普通野生燕麦、红色栽培燕麦、大粒裸燕麦及红色野生燕麦。按颜色分有白色、红色、灰黄色、黑色及混合色数种。按栽培季节也分冬燕麦和春燕麦。

燕麦的麦壳占的比重较大，一般占到 28%，整粒燕麦籽实的粗纤维含量较高，达 8% 左右。燕麦主要成分为淀粉，含量为 33%~43%，较其他谷实类少。含油脂较其他谷类高，约 5.2%，脂肪主要分布于胚部，脂肪中 40%~47% 为亚麻油酸。燕麦籽实的蛋白质含量高达 11.5% 以上，与大麦含量相似，但赖氨酸含量低。富含 B 族维生素，但烟酸含量较低，脂溶性维生素及矿物质含量均低。含粗蛋白质高于玉米和大麦，但因麸皮（壳）多，粗纤维超过 11%，适当粉碎后是羊的好饲料。

燕麦有很好的适口性，羊饲喂后有良好的生长性能，但必须粉碎后饲喂。

六、裸麦

裸麦也叫黑麦，是一种耐寒性很强的作物，外观类似小麦，但适口性与饲用价值比不上小麦，依据栽培季节可分为春裸麦与冬裸麦，常见的均为冬裸麦。

裸麦成分与小麦相似，粗蛋白质含量约 11.6%，粗脂肪占 1.7%，粗纤维占 1.9%，粗灰分约 1.8%，钙 0.08%，磷 0.33%。裸麦是最易感染眼角霉菌的作物，感染此症后不仅产量减少、适口性下降，而且严重时还会引起羊中毒。

羊对裸麦的适应能力较强，有较好的适口性，整粒或粉碎饲喂都可以。

七、稻谷与糙米

稻谷即带外壳的水稻及早稻的籽实，其中外壳为 20%~25%，糙米为 70%~80%，颜色为白到淡灰黄色，有新鲜米味，不应有酸败或