

饲料配方集萃
科普系列丛书

科学自配饲料

肉羊饲料调制



加工与配方集萃

刁其玉 主编



中国农业科学技术出版社

责任编辑 崔改泵 徐 毅
封面设计 孙宝林 高 鋈

饲料配方集萃科普系列丛书

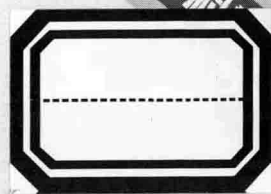
蛋鸡饲料调制加工与配方集萃
肉鸡饲料调制加工与配方集萃
肉牛饲料调制加工与配方集萃
奶牛饲料调制加工与配方集萃
肉羊饲料调制加工与配方集萃
猪饲料调制加工与配方集萃
鸭鹅饲料调制加工与配方集萃
水产饲料调制加工与配方集萃

ISBN 978-7-5116-1402-5



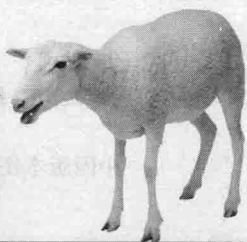
定价：16.00元

饲料配方集萃
科普系列丛书



饲料配方

肉羊饲料调制



加工与配方集萃

刁其玉 主编



中国农业科学技术出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

肉羊饲料调制加工与配方集萃/刁其玉主编. —北京: 中国农业科学技术出版社, 2014. 1
(饲料配方集萃科普系列)
ISBN 978-7-5116-1402-5

I. ①肉… II. ①刁… III. ①肉用羊-饲料加工②肉用羊-饲料-配方 IV. ①S826.95

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2013) 第 247640 号

责任编辑 崔改泵 徐 毅

责任校对 贾晓红

出版发行 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) 82109194 (编辑室)
(010) 82109702 (发行部)
(010) 82109709 (读者服务部)

传 真 (010) 82106650

社 网 址 <http://www.castp.cn>

经 销 者 各地新华书店

印 刷 北京华正印刷有限责任公司

开 本 850mm × 1 168mm 1/32

印 张 6.125

字 数 154 千字

版 次 2014 年 1 月第 1 版 2014 年 1 月第 1 次印刷

定 价 16.00 元

—❖— 版权所有 · 翻印必究 —❖—

饲料配方集萃科普系列丛书

《肉羊饲料调制加工与配方集萃》

编委会

主 编 刁其玉

副 主 编 纪守坤 王世琴

参编人员 (以姓氏笔画为序)

刁其玉 王 波 王世琴

刘 策 祁敏丽 纪守坤

张立霞 陈丹丹 陈晓琳

楼 灿

自序

我国的畜禽养殖量居世界各国首位，多种畜产品的产量为世界第一。目前，我国畜禽饲养量的60%以上来自中小型养殖场及个体或家庭养殖，60%以上的饲料生产于中小型饲料厂，在畜牧业发达国家仍然有近一半的畜禽来自中小型养殖场。我国的农业人口比例很大，畜产品生产将在很长一段时间内来自广大农区的中小型企业，畜禽生产和饲料加工销售涉及运输半径，因此，中小型企业将有很长的生命力。针对广大中小型养殖场和饲料加工企业及个体养殖者，编写这套丛书，读者通过学习本套书籍可以在短期内达到“照方抓药”或者“照葫芦画瓢”的目的，可以根据所养殖的动物品种和所处的生理阶段，依据当地所产的饲料原料情况，提出配方并配制出合理的饲料或日粮，饲喂动物后在提高生产性能和降低饲料成本以及增加免疫功能方面产生明显的效果。

科学的饲料配方至少有两个特点，其一是配制好的饲料可以满足动物维持和生产所需要的基本营养素，如能量、粗蛋白、粗纤维、矿物质、维生素等，使动物的生产潜力得到充分发挥；其二是配制饲料的原料主要来源于当地所生产的单一饲料或农副产品，成本较低。饲料成本占家畜成本的60%以上，饲料配制和

供给合理了，就意味着动物养殖的成功在望。

我国地域辽阔，自然环境差别很大，一方水土养一方人，也养一方动物，不存在一种万能的适宜饲料，各地应根据所养动物的品种和当地的饲料原料特点，配制适应性强的饲料，达到较好的生产目的，生产出优质的肉蛋奶等畜产品，面对我国的现实情况和从业人员的专业知识，本着科学性、实用性和可操作性的原则，我们组织编写这套“饲料配方集萃科普系列丛书”，丛书包括《奶牛饲料调制加工与配方集萃》《肉牛饲料调制加工与配方集萃》《肉羊饲料调制加工与配方集萃》《蛋鸡饲料调制加工与配方集萃》《肉鸡饲料调制加工与配方集萃》《鸭鹅饲料调制加工与配方集萃》《猪饲料调制加工与配方集萃》和《水产饲料调制加工与配方集萃》8册。

本套丛书的编者主要来自长期在本领域从事科研、教学和生产实际的专家和教授，他们有坚实的理论基础和丰富的实际生产经验，丛书中的很多配方是他们经过生产实践探索出来的，具有可操作性。尽管这样，书中不当之处仍然在所难免，敬请广大读者批评指正。

刁其玉

2013年11月

前 言

据联合国粮农组织（FAO）统计，我国 2011 年仅绵羊存栏量就达到 1.4 亿只，屠宰量为 1.2 亿只，是世界上最大的养羊国和羊肉消费国。近年来，随着国家政策向畜牧业倾斜，我国的肉羊养殖业快速发展，已成为新的经济增长点和农牧民致富的重要途径。

从全国看，我国的肉羊养殖主要分为牧区养羊和农区养羊两种模式，传统的养羊方式在牧区表现为逐水草放牧，在农区则以农作物副产品饲喂羊只，可见在传统模式下的羊只难以避免“有什么吃什么”的命运，因此也面临着营养不均衡、生产水平低和羊肉品质难以保证的问题。2000 年以来，我国逐步实施“退耕还林（草）、封山育林”政策，对草场载畜量和羊只饲养量进行控制，这对传统饲养方式无疑形成了一定的限制，致使我国羊肉生产量难以满足人们日益增长的羊肉需求量，人们不得不积极寻求新的饲养模式——肉羊舍饲模式。

近几十年来，国内外研究者对肉羊营养需要特点进行了大量研究，为肉羊舍饲技术的发展打下了坚实的理论基础，人们在舍饲养殖过程中也积累了大量的经验。本书将理论和实践相结合，介绍了肉羊的消化

生理特点、营养需求特点、常见饲料的应用及饲料加工与调制技术等，并详细阐述了肉羊舍饲养殖中的营养需要和饲料配制要点，同时还载录了大量典型饲料配方，以供读者参考。

本书适合基层畜牧兽医科技人员、羊场技术人员及广大养殖专业户阅读借鉴。编者对被引用资料的同行表示由衷的感谢，尽管我们做了很多努力，但现代养羊技术日新月异，资料收集难以全面，书中谬误和不足之处敬请各位同行和广大读者批评指正。

编 者

2013 年 8 月于北京

目 录

第一章 肉羊的消化生理特点及营养需要	(1)
第一节 肉羊的消化生理特点	(1)
一、肉羊消化器官的特点	(1)
二、肉羊的消化生理特点	(3)
三、肉羊的营养特点	(7)
第二节 肉羊的营养需要	(13)
一、肉羊干物质需要量	(14)
二、能量需要	(15)
三、蛋白质需要	(17)
四、矿物质营养需要	(18)
五、维生素需要	(20)
六、水的需要	(21)
第二章 肉羊常用饲料和特性	(23)
第一节 常用谷物类能量饲料原料	(23)
一、玉米	(23)
二、高粱	(24)
三、小麦	(24)
四、大麦	(25)
五、燕麦	(26)
六、小麦麸	(26)
七、米糠及米糠饼粕	(27)
八、其他糠麸类	(27)

九、块根块茎类	(28)
十、油脂	(30)
第二节 常用植物蛋白质饲料	(32)
一、大豆饼粕	(33)
二、菜籽饼粕	(33)
三、棉籽饼粕	(34)
四、向日葵饼粕	(35)
五、花生仁饼粕	(35)
六、芝麻饼粕	(36)
七、亚麻饼粕	(37)
八、椰子油粕	(37)
第三节 农副产品饲料原料	(38)
一、秸秆类饲料	(38)
二、秕壳类饲料	(39)
第四节 青粗饲料原料	(39)
一、青绿饲料	(40)
二、青贮饲料	(41)
三、干草类饲料	(42)
第五节 饲料级非蛋白氮	(42)
一、尿素	(42)
二、硫酸铵	(44)
三、磷酸铵盐	(44)
四、磷酸脲	(44)
第三章 粗饲料的加工与调制	(46)
第一节 干草的调制	(47)
一、干草调制的原理	(47)
二、适合调制成干草的种类	(48)
三、干草的调制方法	(53)

第二节 青贮饲料的调制	(56)
一、青贮饲料的发酵原理与过程	(57)
二、青贮设备	(58)
三、青贮饲料的调制	(60)
四、青贮饲料的品质鉴定和取用	(63)
五、特殊的青贮技术	(64)
第三节 秸秆饲料的调制	(66)
一、秸秆的加工	(67)
二、秸秆的碱化技术	(69)
三、秸秆的氨化技术	(70)
四、秸秆的微贮技术	(72)
第四节 粗饲料加工成型调制技术	(73)
一、颗粒饲料的加工成型调制	(74)
二、块状粗饲料的加工成型调制	(77)
三、其他成型饲料的加工成型调制	(77)
第四章 羊饲料的配制方法	(79)
第一节 羊饲料配制	(79)
一、配制羊饲料的理论基础	(79)
二、羊饲料配制步骤	(80)
三、配合饲料的内容	(82)
四、配合饲料的分类	(84)
第二节 配制羊饲料的依据	(89)
一、羊的饲养标准	(89)
二、羊的消化生理	(90)
三、饲料原料	(90)
四、日粮类型和预期采食量	(92)
五、配方的基本要求	(92)

第五章 羊饲料配制与配方	(94)
第一节 妊娠母羊的饲料配方实例	(94)
一、妊娠母羊的营养需要	(94)
二、妊娠前期母羊混合精料配方	(97)
三、妊娠后期母羊混合精料配方	(106)
四、妊娠母羊配合饲料配方	(114)
第二节 哺乳母羊的饲料配方实例	(120)
一、哺乳前期	(120)
二、哺乳后期	(122)
三、泌乳前期母羊精料配方	(123)
四、泌乳后期母羊精料配方	(129)
五、哺乳母羊全混日粮配方	(138)
第三节 育肥羊的饲料配方实例	(147)
一、羔羊育肥特点	(148)
二、成年羊育肥技术	(150)
三、羔羊育肥日粮配方	(150)
四、成年羊育肥饲料配方	(175)
第四节 绒毛用羊的饲料配方实例	(176)
一、绒毛用羊营养特点	(176)
二、绒毛用羊饲料配方	(177)

第一章 肉羊的消化生理特点及营养需要

第一节 肉羊的消化生理特点

羊是最常见的反刍家畜之一，由于能很好地利用纤维含量较高的牧草和秸秆类农副产品，具有饲养成本相对较低的突出优点，在牧区和农区的畜牧业中占重要地位。在长期的进化过程中，羊在生理上建立了能更好地适应纤维类饲料消化的复杂系统，这与单胃动物具有显著的差异。因此要把握肉羊的营养需要特点，有必要对羊的消化生理特点进行细致了解。

一、肉羊消化器官的特点

1. 成年羊消化器官的特点

(1) 复胃消化 羊是反刍家畜，由4个胃组成复胃（羊各胃容积的比例见表1-1），前3个胃无腺体组织，统称为前胃。第一胃叫瘤胃，为椭圆形，占据腹腔左半部，4个胃中瘤

胃容积最大,平均容积为 25L,约占胃总容积的 80%,黏膜为棕黑色,表面有无数密集的乳头。瘤胃具有物理和生物消化作用。物理作用主要是通过瘤胃的节律性蠕动将食物磨碎;生物消化是瘤胃消化的主体,瘤胃内有大量微生物,主要是细菌和原虫,这些细菌和原虫分泌的酶将饲料发酵分解。第二胃叫网胃,又名蜂巢胃,为球形,内壁分割成许多网格如蜂巢状,平均容积为 2L,第一、第二胃紧连在一起,其消化生理作用基本相似。除机械作用外,也可利用微生物进行分解消化食物。第三胃叫瓣胃,又名百叶胃,平均容积为 0.9L,内壁有无数纵列的褶皱,对食物进行机械的压榨作用。第四胃叫皱胃,也叫真胃,为圆锥形,平均容积为 3.3L,胃壁有腺体组织,能分泌胃液,胃液的主要成分是盐酸和胃蛋白酶,因此,皱胃对食物主要进行化学消化。

表 1-1 羊各胃容积比例 (%)

羊别	瘤胃	网胃	瓣胃	皱胃
绵羊	78.70	8.60	1.70	11.00
山羊	86.70	3.50	1.20	8.60

(2) 小肠长 羊的小肠细长曲折,平均长约 25m (17 ~ 34m)。胃内容物——食糜进入小肠后,在各种消化液(主要有胰液、肠液、胆汁等)的化学作用下被消化分解。消化分解后的营养物质在小肠内被吸收,未被消化吸收的食物随小肠的蠕动被推入大肠。肠道越长,吸收能力越强,未被消化的食物,经肠蠕动进入大肠。

2. 羔羊消化器官的特点

哺乳羔羊,起消化作用的主要是第四胃,前 3 胃的容积较小,瘤胃微生物的区系尚未形成,没有消化粗纤维的能力。因此,初生羔羊只能依靠哺乳来满足营养需要,在哺乳期间,羔

羊吮吸的母乳不通过瘤胃，而经瘤胃食管沟直接进入皱胃。随着日龄的增长和采食量的增加，前3胃的容积逐渐增大，大约40天后开始有反刍活动。这时，真胃凝乳酶的分泌逐渐减少，其他消化酶的分泌逐渐增多，能对采食的部分草料进行分解。根据这些特点，在哺乳早期（出生后7~10天），人工补饲易消化的植物性饲料，可以促进前胃的发育，增强对植物性饲料的消化能力，可促进瘤胃的发育和提前出现反刍行为。随着日龄的增长，前胃迅速发育，在前胃逐渐建立起比较完善的微生物区系。

二、肉羊的消化生理特点

1. 反刍

反刍是羊的重要消化生理特点。反刍是指羊在食物消化前把食团经瘤胃逆呕到口中，经再咀嚼和再咽下的活动。肉羊采食后，饲料经初步咀嚼，混合大量的碱性唾液（pH值为8左右）形成食团吞咽入瘤胃内浸泡软化。反刍包括逆呕、再咀嚼、再混合唾液和再吞咽4个过程。反刍可对饲料进一步磨碎，同时使瘤胃保持一个极端厌氧、恒温（39~40℃）、pH值恒定（5.5~7.5）的环境，有利于瘤胃微生物生存、繁殖和进行消化活动。

羊反刍多发生在采食后40~70min。一般情况下，羊每天反刍的次数为8次左右，逆呕食团约500个（每个食团在口中反复咀嚼70~80次），每次反刍持续40~60min，昼夜反刍的时间约为6~8h。反刍时间的长短与采食饲料的质量密切相关，饲料中粗纤维含量愈高反刍时间愈长；牧草含水量大，反刍的时间短；干草粉碎后饲喂的反刍活动快于长草。同量的饲草料多次分批喂给时，反刍时逆呕食团的速率快于1次全量喂给时逆呕食用的速率。