

主编 崔富春

牛饲料的配制

NU SI LIAO DE PEI ZHI

张栓林 黄应祥 编著



中国社会科学出版社

主编 崔富春

牛饲料的配制

张栓林 黄应祥 编著

中国社会出版社

图书在版编目(CIP)数据

牛饲料的配制/张栓林,黄应祥编著. —北京:中国社会出版社,2005. 10

ISBN 7-5087-0844-X

I. 牛... II. ①张... ②黄... III. 牛—饲料—配制
IV. S823. 5

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2005)第 118352 号

书 名:牛饲料的配制
编 著:张栓林 黄应祥
责任编辑:王紫千

出版发行:中国社会出版社 邮政编码:100032
通联方法:北京市西城区二龙路甲 33 号新龙大厦
电话:66051698 电传:66051713 邮购:66060275
经 销:各地新华书店

印刷装订:山西惠民印务有限公司
开 本:850 × 1168 毫米 1 / 32
印 张:4. 125
字 数:94 千字
版 次:2005 年 10 月第 1 版
印 次:2005 年 10 月第 1 次印刷

书 号:ISBN 7 - 5087 - 0844 - X/S · 23
定 价:7. 00 元

(凡中国社会版图书有缺漏页、残破等质量问题,本社负责调换)

编委会组成人员名单

编委会主任：崔富春

编委会副主任：程锡景 弓永华 刘 伟

编委会成员：（按姓氏笔划为序）

弓永华	石冰心	孙泰森	刘 伟
邢国明	李生才	李宏全	李新慧
杨树彬	谷蒨莉	宗颖生	赵金元
郭晋平	郭玉明	高景然	崔富春
程锡景	赖瑞福		

前 言

根据民政部、中央文明办、国家新闻出版总署和国家广播电影电视总局关于援建农村图书室“要适应农村居民的知识需求，适应于进城务工人员的阅读需求和技能培训的需求”的要求，为了全面建设农村小康社会，服务“三农”工作，满足广大农民对科技知识的渴求，提高农民朋友的科学文化素质，加快农民增收致富的步伐，我们策划出版了这套以青年农民、种养大户、农技人员、乡村干部、进城务工人员以及关心“三农”问题的各界人士等为主要读者对象的丛书，其内容涉及农业科技、农业经济、政策法规和农民培训等方面。以种植、养殖、果树、花卉、蔬菜、食用菌栽培技术及病虫害防治及农民进城务工等单项实用知识立题，以文字叙述为主，内容通俗易懂、方便读者阅读为特色，力求做到让广大农民朋友“能看得懂、能用得上”。

本套丛书的编著者均为从事多年教学和科研工作的教师和农业专家，有着较为丰富的理论知识、实践知识和农业推广知识。同时在本书的编写过程中，参考并广泛吸收了许多相关论著和研究成果，在此我们谨对原著作者表示由衷的感谢。我们真诚希望这套丛书的出版能为广大农民朋友增收致富、加快农村小康建设和构建社会主义和谐农村起到积极促进作用。

编 者

2005 年 7 月

目 录

第一章 绪 论

- 一、养牛业在国民经济中的重要意义 /1
- 二、养牛业与农业产业结构调整的一致性 /2
- 三、饲料对养牛业发展的意义 /3
- 四、饲料配制对养牛业发展的意义 /4

第二章 牛的生物学特性

- 第一节 生活习性 /6
- 第二节 采食习性 /7
- 第三节 牛对环境的适应性与应激 /10
 - 一、怕热耐寒 /10
 - 二、应激 /11

第三章 牛的消化生理

- 第一节 消化道结构 /15
 - 一、牛的消化道组成 /15
 - 二、复胃的生长发育特点 /15
 - 三、牛复胃的大体解剖位置及其功能 /16
- 第二节 特殊的消化生理现象 /18
 - 一、咀嚼 /18



二、唾液分泌 / 18

三、暖气 / 19

四、反刍特性 / 19

第三节 瘤胃微生物及其瘤胃消化 / 20

一、瘤胃微生物 / 20

二、瘤胃消化 / 21

三、影响瘤胃发酵的因素 / 22

四、牛的营养特性 / 24

第四章 饲料的营养成分及其功能

第一节 饲料中营养成分 / 29

第二节 营养成分在牛体的功能 / 30

一、水 / 30

二、蛋白质 / 31

三、碳水化合物 / 31

四、脂肪 / 32

五、维生素 / 32

六、矿物质 / 33

第五章 牛的常用饲料及其营养特点

第一节 饲料的分类 / 42

一、国际饲料分类法 / 42

二、中国饲料分类法 / 42

三、养牛传统饲料分类 / 43

第二节 常用饲料种类及营养特点 / 43

第六章 牛饲料的加工调制

第一节 粗饲料加工 / 49

第二节 精料的加工 / 54

第七章 牛的营养需要

第一节 奶牛的营养需要 / 56

- 一、能量体系 / 56
- 二、成年母牛的能量需要 / 57
- 三、生长牛的能量需要 / 58
- 四、蛋白质的需要量 / 58
- 五、钙、磷和食盐的需要 / 59

第二节 肉牛营养需要 / 60

- 一、肉牛的能量体系 / 60
- 二、肉牛能量需要 / 60
- 三、蛋白质需要 / 63
- 四、矿物质需要 / 64
- 五、维生素需要 / 64
- 六、干物质进食量 / 65

第三节 牛的饲养标准 / 65

第八章 日粮配合

第一节 日粮配合的原则 / 66

第二节 牛精料补充料配合的方法与基本步骤 / 67

第三节 典型日粮配方 / 74

- 一、奶牛日粮配方 / 74
- 二、肉牛日粮配方 / 74

第四节 影响精料补充料质量的因素 / 75

- 一、精料补充料配方 / 75
- 二、加工工艺 / 76
- 三、原料品质 / 77

四、质量检验 / 77

五、饲养管理 / 77

附录二 肉牛的营养需要表 / 88

第一章 绪 论

一、养牛业在国民经济中的重要意义

(一) 牛能提供多种优质的产品

牛奶和牛肉均是味美、营养丰富，含有人所需的全部氨基酸，易于消化的老幼咸宜的食品。

牛奶是具有解毒防癌和减少冠心病的食品，并有润泽皮肤的作用。牛奶中的蛋白质可和体内蛋白质竞争性地结合重金属，所以有解毒作用。牛奶中的反式（共轭）亚油酸是由瘤胃细菌产生的，仅存在于反刍类畜产品中的体内净化剂，可清除体内超氧阴离子自由基，具有防止细胞老化、预防血癌、大肠癌、前列腺癌、卵巢癌、乳腺癌的作用。牛奶中的磷脂具有预防高血压、心脑血管疾病的作用。牛奶还有保护胃黏膜、促进胃溃疡伤口愈合的作用。每千克标准牛奶含钙 1200 毫克，是重要的补钙品，牛奶还具有促进睡眠作用，因此牛奶具有益心、益脑、益智等作用。

牛奶还是食品工业和轻工业的重要原料。众多高级饼干、糕点、面包、冷饮类都不能缺少牛奶、奶粉和奶油。牛奶加工所得的酪蛋白、奶油、乳糖等，不仅是轻工业的重要原料，也是医药工业的原料。

牛肉是高蛋白、低胆固醇的能强身健体的滋补肉食品，人均牛奶和牛肉的占有量与人民身体素质水平关系极其密切。

牛皮是轻工业的重要原料，可加工成皮鞋、夹克等多种高档皮革制品；牛的骨骼可加工成骨胶、骨粉、骨碳等多种工业原料及饲料；内脏除制作食品之外，也是医药和轻工业的重要原料。例如可提炼胃蛋白酶、胰岛素、血清、生长素、牛黄等。残渣可作为高级蛋白质饲料。养牛业的所有产品均是国际贸易的重要物质之一。

(二) 牛能利用各种青粗饲料和农业副产品转化为畜产品

牛是反刍家畜，具有瘤胃、网胃、瓣胃和皱胃。其中瘤胃和网胃形成一个体积达 100 升以上的大囊。牛食入的饲草料先在这个囊中发酵，把饲草料中的纤维素和半纤维素分解为牛能吸收的营养物；把非蛋白含氮物（如尿素、鸡粪中的一部分含氮物）合成蛋白质，并把瘤胃中能降解的蛋白质重新合成蛋白质，这样合成的蛋白质生物学价值与动物性蛋白相似；瘤胃发酵还能产生维生素 B 族等营养物质被牛吸收。所以牛具有其他单胃畜禽所没有的特殊消化能力。日粮中适当搭配精饲料，可以大幅度地提高生产能力；若没有粮食，单纯饲喂青粗饲料和农业副产品，也能给人类提供营养丰富的牛奶和牛肉。牛等反刍动物可以达到与人类和单胃畜禽不争粮食，所以养牛业等又被称为“非竞争性”畜牧业。在当今世界人口增长速度超过粮食增长的情况下，养牛业等反刍动物饲养业具有长远意义。

（三）牛是生产力高的家畜

牛是生产可食干物质单位产量最高的家畜，特别是奶牛，以中等产奶量（年产奶 5000 千克）的奶牛为例，单纯从产奶每年可提供 620 千克可食干物质，是其他畜禽所望尘莫及的；养牛业易于管理和实现机械化，使每工时生产的可食干物质数量超过其他畜禽；疾病少，要求生活条件低，使成本较低，综合经济效益较高。

（四）牛粪是农业优质价廉的有机肥料

牛粪是优质价廉的有机肥料，鲜粪含水分较多，但其干物质中含有氮、磷、钾量并不比其他畜禽低多少。牛粪质地疏松，对改善土壤的透气性、保水性和防止土壤板结的效果很好。

二、养牛业与农业产业结构调整的一致性

我国农业今后的主要任务是实行农业产业结构的调整，挣脱以粮为纲的束缚，充分利用当地自然资源，遵循市场经济规律，促进商品经济的发展，达到可持续发展和迅速脱贫致富的目的。我国当前正在进行农业产业结构的战略性调整，其目的是提高农业质量和效益，转变增长方式和增加农民收入。畜牧业生产结构的调整是农业结构调整的重要组成

部分。早在1999年,农业部在“关于加快调整畜牧业生产结构的意见”中就明确指出了要“突出发展奶类生产”,养牛业已成为畜牧业发展新的增长点。

发展养牛是农业产业结构调整的重要内容:

1. 发展养牛可把种植业和加工业紧密结合起来,延长了产业链,使整个行业的风险性降低。如使得原来农田只种粮食和经济作物的“二元结构”转变为种植“粮食、经济作物和饲料作物或饲草的三元结构”,并一直延长到乳品或牛肉加工业。

2. 养牛业所需的饲料主要是农副产品(作物秸秆、酒糟、野生青草等)和质量较次的杂饼类(菜籽饼、棉籽饼、葵花饼等),这是其他单动物所不能利用或限量使用的,这不仅适合我国节粮型畜牧业的客观需要,还减少了秸秆资源的浪费和焚烧秸秆所带来的环境污染。

3. 一头奶牛或肉牛每年可产牛粪10000~15000千克左右,牛粪中的氮、磷、钾含量虽然不高,但牛个体产粪量大,施用牛粪可增加土壤的有机质含量,使秸秆过腹还田,不仅降低了粮食生产成本,还可实现持续高产稳产的目的,是农业可持续发展的一个环节。

4. 养牛业和猪、鸡养殖相比,效益稳定、风险较少,是农民脱贫致富的途径之一。牛的生理特点之一是繁殖力较低(性成熟晚、单胎、妊娠期长、成活率较低),这虽然是一个缺点,但却是防止盲目发展的有效约束条件,从而使养牛业成为农业中效益最稳定的行业之一。

5. 养牛业是实现农村劳动力转移最稳定的途径之一。使广大农民在当地就业,可缓解社会各方面的压力,也是建设和谐社会的必备条件。

综上所述,发展养牛业是兼经济、社会和生态效益于一体、实现农业产业结构调整的重要组成部分。

三、饲料对养牛业发展的意义

饲料是牛维持生命、繁殖以及正常生产所必需的原料。各种饲料虽然外观各式各样,但都含有牛生存、繁殖、生产所必需的营养物质(养

分),它们是由一种或若干种化学元素相互结合所组成,具有维持牛新陈代谢、稳定的体温等生命活动的作用,同时对于生殖细胞的发生、分化、受精、胚胎发育等生殖过程也是不可缺少的物质,是生产牛奶、牛肉等产品的物质基础,直接影响着这些产品的质量、外观和风味。

饲料成本直接决定了养牛的经济效益。饲料是饲养业的物质基础,为牛提供各种营养物质与能量,是动物赖以生存繁衍和提供产品的源泉。在饲养业的总成本中,饲料费用约占70%,因此,提高饲料转化率,降低饲料消耗则是国内外饲养者长期奋斗的目标。国内外养牛生产实践反复证明,在品种优良、科学饲养管理、良好的环境条件的前提下,只有使用优质价廉的饲料,才能达到养牛的目的,才能保证以最少的支出,获得最多的畜产品。

配合饲料的产量和质量是衡量养殖业发展水平的重要标志之一。牛的精料补充料的产量和质量是和养牛规模、生产水平、经济效益相互联系的两个方面。

四、饲料配制对养牛业发展的意义

众所周知,牛从饲料中摄取营养物质,在体内转化和合成自身物质。然而,任何单一的天然饲料都难以满足牛对各种营养物质的全面需求,因此,把各种不同的饲料原料按牛的营养需求进行配合是非常必要的,这不仅是牛的生存、繁殖及生产所必须,也是提高饲料利用率的重要途径。

由于各种营养成分之间具有协同或拮抗作用,扩大协同(营养互补和调养互补)和避免拮抗作用是饲料配制的首要原则,这不仅要求饲料具有丰富的营养成分,从科学和经济两方面还要求营养成分的合理搭配。

饲料配制是牛的健康和人类的健康所需。由于饲料原料中的一些有毒有害物质会侵袭牛体和残留在产品中,所以饲料原料除符合营养学要求外,还必须符合卫生学要求,尽量达到无公害或绿色饲料的标准,饲料在贮藏、加工、运输过程中也必须按规定要求进行。

饲料配制可满足牛的不同生产目的（产奶、产肉等）和不同生长发育阶段对营养物质的需求。

饲料原料中各种营养成分含量是不一样的，其高低除受饲料品种的局限外，还受当地水、土、气候和栽培方法等因素的影响，不同地域的精料补充料的配方从理论方面来看应该有差别。

第二章 牛的生物特性

牛在长期的进化过程中，由于自然选择和人工选择的双重作用，逐渐形成了独特的生活、采食、生长和繁殖等习性，了解这些特性，有助于进行正确的饲养管理，提高饲料的利用效率和牛的生产性能。

第一节 生活习性

牛性情温顺，吃苦耐劳，适应性非常广，行走缓慢，易于接近，但牛也有牛脾气，它表现于各个方面，了解牛的生活习性，是正确的饲养管理，有效保护自己的前提。

1. 牛是草食动物

牛是草食动物，日粮以青粗饲料（干草、秸秆、青贮、青草等）为主，以干物质计算，当粗饲料占日粮比例少于50%时，牛出现各种消化疾病的比例将明显增加，短期内不能少于30%（如高产奶牛），否则，不仅增加饲料的成本，而且会引发多种疾病。在配制日粮时，必须考虑这个特性。

2. 记忆力强

牛的记忆力强，对它接触过的人和事，印象深刻，能很快熟悉并接受新环境。利用此特点，能训练牛固定槽位，只要把它在指定槽位拴上两天，以后就能认定自己的槽位；日常管理要求定时饲喂、饲喂程序固定、饲养员固定等；粗暴对待牛，则会抑制牛对畜主（饲养员）的怀恋，不仅使生产受到损失，而且会寻机报复，造成对畜主的伤害。

3. 睡眠时间短

牛的睡眠时间很短，每日总共1~1.5小时。因此，应尽可能延长牛的采食时间，在夏季对牛可进行夜间放牧或饲喂，使牛在夜间有充分

的时间采食和反刍。

4. 群居性

活动或放牧时，牛喜欢3~5头结帮活动。牛群经过争斗建立起优势序列，优势者在各方面优先。即抢食其他牛的饲料、抢饮水、抢先出入牛舍等，因此必须进行分群。分群应考虑牛的年龄、健康状况和生理等因素，以避免恃强凌弱，否则小牛吃不到应有的饲料量，失去饲料配制的意义。

5. 群体行为

牛的行为具有群体性，因此应积极引导，加以利用。如在运动场设置补饲槽、饮水槽等，可诱使牛群多采食、多饮水，提高饲料利用效果，但如果牛群受惊吓，会集体骚动，运动场围栏不严时，也会集体逃离。

6. 竞食性

牛在自由采食时有互相抢着吃的习性，群体饲养时利用这一特点可使用通槽（与单槽对应，即一个牛一个槽）增加采食量，或供牛吃一些适口性较差的饲料。

第二节 采食习性

饲料是牛生长发育、生产产品、繁殖后代和进行一切生命活动的物质基础，饲料只有被牛采食、消化、吸收后，才能被牛体利用。了解牛的采食习性，不仅能尽可能使牛多采食，而且对保持牛体健康也具有重要作用。

1. 采食特点

牛无上门齿，饲料在口中不经咀嚼即咽下，在休息时进行反刍，牛舌大而厚，有力而不灵活，舌头上表面有许多朝后凸起的角质化刺状乳头，会阻止口腔内的饲料掉出来。如饲料中混有铁钉、铁丝、玻璃渣等异物时，舌头不会把它顶出，会咽到瘤胃中，这些较重的尖状物沉入网

胃底部。当牛反刍时，胃强烈收缩，尖锐异物会刺破胃壁，造成创伤性胃炎；有时会刺破横隔膜、心包、心脏等，引起创伤性心包炎，危及牛的生命。未切碎的根茎类饲料，容易造成牛食道梗阻。塑料薄膜过大时，会堵塞网瓣孔（第二胃与第三胃的通道），严重时造成死亡。

2. 采食时间

在适宜温度内，自由采食情况下，牛的采食时间为每昼夜6~7小时。牛的采食习性受气温变化的影响，气温在低于20℃，等于27℃和高于30℃时，分布在白天的自然采食时间分别为68%、37%和11%，因此在炎热的夏季要注意早晨和晚上饲喂。放牧时采食时间比舍饲长一些；饲喂干草秸秆，或草切的过长则采食时间较长；喂全价颗粒日粮所需的采食时间短。

3. 采食干物质质量

采食量：一般须达到其体重的2%~3%，高产奶牛最大干物质进食量可达体重的3.8%~4.5%，特殊的可达到5%~6%，但是，有许多因素会影响采食量。

影响采食量的因素：

(1) 牛个体因素 不同生理条件下，牛的采食量差别较大，如按单位体重计算，正在生长发育的幼畜其单位体重干物质采食量比老牛采食量大；妊娠母牛食欲显著提高，比非妊娠母牛采食量大；同样条件下，公牛的采食量大于母牛；生产性能高的牛的采食量高于低的牛。不同膘情的牛，膘情越好，采食量越少，膘情越差，采食量越多。

(2) 饲料因素 饲料的种类、适口性、加工程度、日粮的精粗比、日粮中的蛋白质含量、脂肪含量、水分含量、饲料的pH值及消化性均影响采食量。如牛采食青草日粮比秸秆日粮增加干物质采食量10%；采食长度为1.0~1.5厘米的碎草料比采食草粉时采食量大；日粮蛋白质含量高时，饲料适口性好，采食量增加；日粮中精料比例越大，采食量越少；日粮中的能量浓度与采食量有密切关系，日粮脂肪含量高时，牛可根据日粮能量浓度调节采食量，不利于采食量的增加；日粮中的水分