



国家中等职业教育改革发展示范学校建设计划资助项目



养牛与牛病防治

YANGNIU YU NIUBING FANGZHI

刘 进◎主编



黄河出版传媒集团
宁夏人民出版社

图书在版编目(CIP)数据

养牛与牛病防治 / 刘进主编. —银川:宁夏人民出版社, 2014.5
ISBN 978-7-227-05775-8

I. ①养… II. ①刘… III. ①养牛学—中等专业学校—教材
②牛病—防治—中等专业学校—教材 IV. ①S823 ②S858.23

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2014)第 092810 号

养牛与牛病防治

刘 进 主编

责任编辑 管世献 李彦斌
封面设计 玖 月
责任印制 李宗妮

黄河出版传媒集团 出版发行
宁夏人民出版社

地 址 银川市北京东路 139 号出版大厦 (750001)
网 址 <http://www.yrpubm.com>
网上书店 <http://www.hh-book.com>
电子信箱 renminshe@yrpubm.com
邮购电话 0951-5052103
经 销 全国新华书店
印刷装订 宁夏雅昌彩色印务有限公司
印刷委托书号 (宁)0014948

开 本 787 mm×1092 mm 1/16
印 张 20.25
字 数 420 千字
印 数 2000 册
版 次 2014 年 5 月第 1 版
印 次 2014 年 5 月第 1 次印刷
书 号 ISBN 978-7-227-05775-8/S·346

定 价 21.60 元

版权所有 侵权必究

前 言

2012年6月,宁夏农业学校获教育部、财政部、人社部三部委批复立项建设国家中等职业教育改革发展示范学校。两年来,作为宁夏回族自治区级中等农业职业学校,学校紧紧把握机遇,秉承、光大“尚农、诚朴、强技”的校训和“德育为本学做人,技能为用会做事”的育人理念,全校上下凝心聚力,以农业职业人之执着、诚朴的精神,凝练办学特色,在政、行、企的大力支持下,在两年的建设期内顺利完成各项建设任务,取得了丰硕成果,极大地提升了学校的办学实力和水平。

这套校本教材和实训指导的出版,既是学校示范校人才培养模式和课程体系改革的成果之一,又是学校多年来对农业职业技能人才培养和课程体系改革实践的承载与积淀,也是校企在专业与需求、课程与职业标准、教学与生产“三对接”实践的体现。

成果付梓之日,适逢十八届三中全会以来国家部署加快发展现代职业教育和《自治区党委、人民政府关于加快发展现代职业教育的意见》的出台之时。职业教育的改革发展迎来新的机遇,这对我们培养现代农业职业技能人才的使命和责任提出了新要求,赋予了新内涵。

本套书为自治区级中等农业职业学校改革发展成果,创新探索因素固存,错误疏漏之处难免,敬请读者批评指正,以促提升。

编委会

2014年3月

目 录

模块一	牛的常见饲料及加工技术	1
项目一	粗饲料种类及加工调制	1
任务一	粗饲料种类	2
任务二	粗饲料的加工调制	3
项目二	青绿饲料调制加工和品质鉴定	7
任务一	青绿饲料收割及加工调制	8
任务二	青绿饲料营养特点及品质鉴定	11
项目三	青贮饲料制作和品质鉴定	15
任务一	青贮饲料制作	15
任务二	青贮饲料品质鉴定及饲喂方法	20
项目四	精饲料加工及调制	24
任务一	精饲料加工调制	24
任务二	精饲料的饲喂方法	25
项目五	补充饲料	31
模块二	乳用牛生产技术	38
项目一	奶牛产业与发展现状	38
任务一	世界奶牛业现状	38
任务二	我国奶牛业现状	41
任务三	我国肉牛生产模式	44
任务四	奶牛场的选址和规划	45
任务五	奶牛舍的建设	47
项目二	奶牛的生物学特性	52
任务一	牛的生活习性	52
任务二	牛的食性和消化特点	56
任务三	牛的适应性和反应性	60

项目三 奶牛的品种及外貌选择	61
任务一 奶牛品种	61
任务二 奶牛外貌鉴定	64
任务三 奶牛线性鉴定与体况评分	68
项目四 犊牛的饲养管理	73
任务一 犊牛的饲养	73
任务二 犊牛的管理	78
项目五 育成牛的饲养管理	85
任务一 育成牛的饲养	85
任务二 育成牛的管理	89
项目六 成年奶牛的饲养管理	92
任务一 奶牛生产周期	92
任务二 奶牛的饲养管理	98
项目七 挤乳操作与挤乳台管理	115
项目八 TMR 技术饲养奶牛	122
模块三 肉用牛生产技术	128
项目一 肉用牛的品种及外貌特征	128
任务一 肉用牛品种	128
任务二 肉用牛外貌特征	132
项目二 肉用繁殖母牛的饲养管理	139
项目三 肉牛育肥技术	144
任务一 小牛肉生产技术	144
任务二 小白牛生产技术	146
任务三 高档肉牛生产技术	147
任务四 无公害牛肉生产技术	150
项目四 肉牛的屠宰、排酸、分级与包装	154
任务一 肉牛的屠宰	154
任务二 牛肉排酸	161
任务三 牛肉分级	161
模块四 牛病防治	165
项目一 奶牛场的卫生防疫	165
任务一 牛场疫病的防疫措施	165
任务二 代谢病的监控工作	171
任务三 乳房、蹄部的卫生保健	173



项目二 牛常见的疾病防治	175
任务一 牛常见的内科疾病	175
任务二 牛常见的各种传染病、寄生虫病	211
任务三 牛常见的外、产科疾病	226
模块五 牛场设备使用与维护	253
任务一 饲料搅拌车的使用操作注意事项	253
任务二 拖拉机的使用及维护保养	262
任务三 铡草机的使用与维修	263
任务四 饲料粉碎机的使用与维护	265
模块六 牛场经营与管理	268
项目一 牛场生产管理	268
任务一 牛场建设规划及布局	268
任务二 牛场设置部门	274
任务三 牛福利	277
任务四 牛场数字化管理技术	286
任务五 员工素质与技能	291
项目二 养牛场的计划管理	293
任务一 牛的饲养标准	293
任务二 日粮配合	297
任务三 牛场记录、生产与管理	300
项目三 养牛场的财务管理	306
参考文献	315
后记	317

模块一 牛的常见饲料及加工技术

饲料是奶（肉）牛生产的物质基础，只有科学的供给营养才能保证奶（肉）牛充分发挥遗传潜力，实现高效生产。奶（肉）牛属于反刍动物，能够大量利用牧草、秸秆等粗饲料。饲料的营养价值，不仅决定于饲料本身，而且还受饲料加工调制的影响。科学的加工调制不仅可改善适口性，提高采食量、营养价值及饲料利用率，而且是提高养牛经济效益的有效技术手段。

根据国际饲料分类原则，奶（肉）牛的饲料可以分为粗饲料、青绿饲料、青贮饲料、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八类。根据奶（肉）牛饲料的营养特点，将其简单划分为粗饲料、精饲料和补充饲料。

项目一 粗饲料种类及加工调制

教 学 目 标

- ◎ 掌握我国饲料分类的原则。
- ◎ 掌握我国常用的粗饲料。
- ◎ 熟悉粗饲料的加工调制。
- ◎ 能针对不同生理阶段的奶牛进行合理的粗饲料饲喂。

粗饲料是指在饲料中天然水分含量在 60% 以下，干物质中粗纤维含量等于或高于 18%，并以风干物形式饲喂的饲料，包括青干草、青绿饲料、青贮、农作物秸秆等。具有容积大，纤维素含量高，能量相对较少的特点。一般情况下，粗饲料不应少于干物质的 50%，否则会影响奶（肉）牛的正常生理机能。



任务一 粗饲料种类

一、青干草

优质青干草（图 1-1-1）应颜色鲜绿、香味浓郁、适口性好、叶量多，叶片及花序损失不到 5%。饲喂时，也要分段、分层取喂，避免养分流失、质量下降或发霉变质。饲喂要有一个适应过程，防止暴食和食欲突然下降。



图 1-1-1 优质青干草

二、农作物秸秆

我国秸秆数量大，但其木质素含量较高。以小麦秸秆为例，干物质中约 80%是细胞壁，其中纤维素 36%、半纤维素 25%、木质素 18%；粗蛋白质含量低，为 2%~5%；硅酸盐含量高，同时，容积大，适口性差。因此，秸秆不宜直接饲喂奶牛，应予以加工调制（如氨化）后，饲喂干乳牛、育成牛和初孕牛。生产中常用的农作物秸秆（图 1-1-2）有玉米秸、麦秸、稻草、谷草、豆秸等。



图 1-1-2 农作物秸秆

三、青绿饲料

青绿饲料（图 1-1-3）是以新鲜植物的茎叶作为饲料，自然状态下水分含量大于 60%的植物，以富含叶绿素而得名。这包括各种豆科和禾本科以及天然的野草、人工栽培牧草、农作物的茎叶及藤蔓、叶菜、野菜和水生植物以及枝叶饲料等。青绿饲料含有丰富、优质的粗蛋白质和多种维生素，钙、磷丰富，粗纤维含量少。用优良青绿饲



料喂产奶奶牛，每天可减少奶牛的精饲料的饲喂量。



图 1-1-3 青绿饲料

四、青贮饲料

青贮是保证常年均衡供应青绿多汁饲料的有效措施，青贮饲料气味酸香，柔软多汁，颜色黄绿，适口性好，是奶牛四季特别是冬春季的优良饲料（图 1-1-4）。



图 1-1-4 青贮玉米

任务二 粗饲料的加工调制

本任务主要介绍青干草和农作物秸秆的加工调制。目前我国常用的方法主要有物理加工和化学加工两种。

一、物理加工

（一）粉碎与切短

利用粉碎机将粗饲料粉碎或利用铡草机将粗饲料切短，切短的长度大概为 2~3 cm。试验表明，切短和粉碎的饲料可增加采食量，但缩短了饲料在瘤胃里停留的时间，会引起纤维物质消化率下降和瘤胃内挥发性脂肪酸生成速度和丙酸比例有所增加，引起反刍减少，导致瘤胃内 pH 值下降。

（二）揉碎

揉碎机械是根据家畜对粗饲料利用的特点，将秸秆饲料揉搓成丝条状，尤其适于玉米秸秆的揉碎，可饲喂牛、羊、骆驼等反刍家畜。秸秆揉碎不仅可提高适口性，也提高了饲料利用率，是当前秸秆饲料利用比较理想的加工方法。

(三) 浸泡

将农作物秸秆放在水中浸泡处理后饲喂动物。浸泡的秸秆，质地柔软，适口性好，特别是有芒的秸秆效果更好。实际生产中将粉碎或切短的秸秆加水浸泡后拌上精饲料，以提高饲料的利用率。也可以进行盐化处理，将同等质量的粉碎的秸秆饲料与 1% 的盐水充分搅拌后，放入容器内或在水泥地面上堆放，用塑料薄膜覆盖，放置 12~24 小时，使其自然软化，可明显提高适口性和采食量。

(四) 压粒

将粗饲料粉碎后制成直径 6~8 mm 的颗粒饲料，可改善粗饲料适口性，诱使牛提高采食量。这是粗饲料加工的发展方向（图 1-1-5）。



图 1-1-5 农作物秸秆压块机

(五) 膨化

膨化处理是用高压水蒸气处理后突然降压以破坏纤维结构的方法。对秸秆甚至木材都有效果。但设备投资较高，尚难在生产实际上推广应用。

二、化学加工

利用酸碱等化学物质对劣质粗饲料进行处理，降解纤维素和木质素中部分营养物质，以提高其饲用价值。在生产中广泛应用的有碱化、氨化和生化三方面。

(一) 碱化处理

碱化处理是用碱溶液处理秸秆：一是用石灰溶液处理法，用 100 kg 切碎的秸秆，加 3 kg 生石灰或 4 kg 熟石灰，食盐 0.5~1 kg，水 200~250 L，浸泡 12 小时或一昼夜捞出晾 24 小时即可饲喂，不必冲洗；二是用氢氧化钠溶液处理，100 kg 切碎秸秆，用 6 kg 的 1.6% 的氢氧化钠溶液均匀喷洒，然后洗去余碱，制成饼块，分次饲喂。秸秆经碱化处理后，有机物的消化率由原来的 42.4% 提高到 62.8%，粗纤维消化率由原来的 53.5% 提高到 76.4%，无氮浸出物消化率由原来的 36.3% 提高到 55%。

(二) 氨化处理

秸秆的氨化处理是成本低廉、经济效益显著的粗饲料加工方法之一。氨化的原理是利用氨溶于水中形成氢氧化铵，使秸秆软化，秸秆内部木质化纤维膨胀，提高秸秆的通透性，便于消化酶与之接触，因而有利于纤维素的消化；氨与秸秆有机物产生作用，生成铵盐和含氮的络合物，使秸秆的粗蛋白质从 3% 提高到 8% 以上，从而大大改进了秸秆的营养价值。秸秆氨化后消化率可提高 20% 左右，采食量也相应提高 20% 左右，其适口性和家畜的采食速度也能得到改善和提高。



常用氨化秸秆的氨源有液氨、氨水、尿素和碳铵（碳酸氢铵）。以氨水做氨源时用量可按每100 kg 秸秆加 15 kg20%的氨水或 30 kg10%的氨水来计算，这就相当于用 3%的液氨处理秸秆。

秸秆氨化处理依采用的氨源不同而有以下 3 种方法。

液氨氨化法。将切碎的秸秆喷适量水分，使其含水量为 15%~20%，混匀堆垛，在长轴的中心埋入一根带孔的硬塑料管，以便通氨，用塑料薄膜覆盖严密，然后按秸秆质量的 3%通入无水氨，处理结束，抽出塑料管，堵严。密封时间依环境温度的不同而异，气温 20℃左右为 2~4 周。揭封后晒干，氨味即行消失，然后粉碎饲喂。

氨水氨化法。预先准备好装秸秆原料的容器（窖、池或塔等），将切短的秸秆往容器里放，按与秸秆同质量的比例往容器里均匀喷洒 3%浓度的氨水。装满容器后用塑料薄膜覆盖，封严，在 20℃左右气温条件下密封 2~3 周后开启（夏季约需 1 周，冬季则要 4~8 周，甚至更长），将秸秆取出后晒干即可饲喂。

尿素氨化法。由于秸秆中含有尿素酶，将尿素或碳铵与秸秆贮存在一定温度和湿度下，能分解出氨，因此使用尿素或碳铵处理秸秆均能获得近似的效果。方法是按秸秆质量的 3%加进尿素，首先将 3 kg 尿素溶解在 60 kg 水中均匀地喷洒到 100 kg 秸秆上，逐层堆放，用塑料膜覆盖，也可利用地窖进行尿素氨化处理切碎了农作物秸秆，具体方法同液氨处理，只是时间稍长一些。在尿素短缺的地方，用碳铵也可进行秸秆氨化处理，其方法与尿素氨化法相同，只是碳氨含铵量较低，其用量须酌情增加。

液氨氨化法和尿素氨化法处理秸秆效果最好，氨水和碳铵效果稍差。用液氨氨化效果虽然好，但必须使用特殊的高压容器（氨瓶、氨罐、氨槽车等），这增加了成本，也增加了操作的危险性。相比之下，尿素氨化不仅效果好，操作简单、安全，也无需任何特殊设备，适合于千家万户使用。

（三）生物方法

利用乳酸菌、纤维分解菌、酵母菌等一些有益微生物和酶在适宜的条件下的生长繁殖，分解饲料中难以被动物消化利用的纤维素和木质素，同时可增加一些菌体蛋白质、维生素等对动物有益的物质，软化饲料，改善适口性，提高营养价值。

自然发酵。将草粉与水按 1:1 比例拌匀，冬天最好用 50℃温水，可在地面堆积、水泥中压实和装缸压实进行发酵，地面堆积需用塑料薄膜包好，3 天可完成发酵。发酵的饲料具有酸香、酒香味。

人工瘤胃发酵。采用人工仿生制作的方法，模拟牛、羊瘤胃内的主要生理条件，即温度恒定在 38℃~40℃，pH 值为 6~8 的厌氧环境，保证必要的氮、碳和矿物质营养进行发酵。处理后的粗饲料质地明显呈“软、黏、烂”，汁液增多。

秸秆微贮。秸秆在微贮过程中，由于秸秆发酵活干菌的作用，在适宜的温度和厌氧环境下，使得木质素与纤维素之间的聚合键酶解，将大量的木质纤维类物质转化为



糖类，糖类又经有机酸发酵转化为乳酸和挥发性脂肪酸，使 pH 值降低到 4.5~5.0，抑制了丁酸菌、腐败菌等有害菌的繁殖，使秸秆变得能够长期保存不坏。

秸秆微贮饲料有六种制作方法。第一，菌种的复活。秸秆发酵活干菌 3 g，倒入 2 kg 水中充分溶解（有条件的情况下，可在水中加白糖 20 g，溶解后再加入活干菌，以提高复活率，保证微贮饲料质量）。然后在常温下放置 1~2 小时，使菌种复活，复活好的菌剂必须当天用完。第二，菌液的配制。将复活好的菌剂倒入充分溶解的 1% 食盐水中拌匀（青玉米秸秆微贮不加食盐）。第三，秸秆的切短。秸秆切短或揉碎至 2~5 cm 装窖。第四，装填压实。在窖底铺放 20~30 cm 厚的秸秆（青饲料可以铺 50 cm），均匀喷洒菌液水，然后压实，再装填同样厚度的秸秆，再喷洒菌液，再压实。第五，封窖。在秸秆分层压实直到高出窖口 30~40 cm，再充分压实后，在最上面一层均匀洒上食盐，再压实后盖上塑料薄膜。食盐的用量每平方米 250 g。其目的是确保微贮饲料上部不发生霉烂变质。在塑料薄膜上面铺上 20~30 cm 厚的麦稻秸，再覆土 15~20 cm，密封。为了加快发酵，也可在处理的秸秆中加入 0.5%~1% 的玉米面或麸皮。第六，加强管理。发酵期内经常检查，防止漏水进气。微贮适宜温度为 10℃~40℃，经 30 天发酵后即可饲用。取用微贮饲料后再用塑料薄膜将口及时封好。

【学习链接】

粗饲料巧喂牛

一、粗饲料的巧调制

可把多种粗饲料铡短或粉碎。但不能过短，以 6~10 cm 为宜。因为粉得过细，呈面粉状，容易在瘤胃内沉积。不但影响倒嚼和饲料的消化，还容易引起牛瘤胃积食等病患。多种粗饲料的粉碎也有技巧，不能全粉碎后，再混合。方法是先粉一捆麦草，后粉一捆稻草，再粉玉米秸，即会自然混合成五花草，是一种边粉边混的方法。以使营养相互补充。因为没有一种饲料，能把牛所需要的营养全都包含进去，因此喂牛的精粗配合饲料，最少应在 6 种以上。粗饲料经过粉碎既减少饲草浪费，又提高饲料利用率。

二、粗饲料的巧利用

麦草、稻草、玉米秸等农作物秸秆粗饲料，含纤维多，不好消化，营养低。用来直接喂牛，只能维持牛自身的营养需要，不能增重、产奶和使役。粗饲料的营养价值虽然不高，但经碱化、氨化等处理可改变秸秆中的木质素和纤维素结构，而易被酶分解，就能提高饲料的利用价值和营养价值。秸秆粗饲料用氢氧化钠浸泡处理后消化率



可由 40% 提高到 70%；用 4% 氢氧化钠处理秸秆，采食量提高 48%，干物质消化率提高 16%。氨化处理的秸秆可提高 5%~6% 的粗蛋白质，提高采食量和有机物消化率 10%~15%。经堆垛尿素处理后的秸秆，通过瘤胃内微生物利用，更能提高体蛋白的合成，可用尿素代替日粮中 30% 的饲料蛋白质。

三、粗饲料的巧饲喂

加工粉碎或处理后的粗饲料，可单独饲喂，一般应在喂精饲料前饲喂，趁饿劲饲喂好。即先粗后精的喂法，符合畜禽“先吃坏，还能再吃好”和“先吃好，不肯再吃坏”的习性。然后再喂精饲料或精、粗饲料一起混合喂，效果更好。一是避免牛挑食和浪费饲料。二是增加适口性，不剩料，吃的干净，以免冷天冻结，热天酸败。三是把草料混合喂，牛不能挑食，牛吃得多，可有效提高牛的采食量。

【思考与练习】

1. 我国饲料的分类。
2. 粗饲料的种类有哪些？
3. 粗饲料加工调制的方法有哪些？

项目二 青绿饲料调制加工和品质鉴定

教学目标

- ◎ 掌握青绿饲料的种类。
- ◎ 熟悉青绿饲料的加工调制方法。
- ◎ 了解饲喂青绿饲料的作用。
- ◎ 能针对不同生理阶段的牛进行合理的青绿饲料饲喂。

青绿饲料（也叫青饲料、绿饲料）是指可以用作饲料的植物新鲜茎叶，因富含叶绿素而得名。

青绿饲料在自然状态下水分含量大于 60%，包括各种豆科和禾本科以及天然的野草，人工栽培牧草，农作物的茎叶、藤蔓、叶菜、野菜和水生植物以及枝叶饲料等。青绿饲料含有丰富、优质的粗蛋白质和多种维生素，钙、磷丰富，粗纤维含量少。用优良青饲料喂产乳奶牛，每天可减少奶牛的精饲料的饲喂量。



任务一 青绿饲料收割及加工调制

青绿饲料是调制干草的基本原料。干草的营养价值取决于制作原料的植物种类、生长阶段及调制技术。就原料而言，使用豆科牧草调制的干草含有较多的粗蛋白质。而在能量方面，豆科和禾本科牧草以及谷类作物调制的干草之间没有显著差别。一般豆科干草中钙含量高于禾本科干草，如苜蓿含钙量为 1.42%，红三叶含钙量为 1.35%，而禾本科干草一般不超过 0.72%。处于抽穗期的禾本科牧草、孕蕾期的豆科牧草以及始花期的豆科和禾本科混播牧草都可以晒制成优质干草。过早不利于干物质形成，过迟则影响营养价值，尤其是粗纤维增加会导致消化率下降。

一、适时刈割

干草的刈割期对品质的影响甚大，禾本科牧草以抽穗期、豆科牧草以初花期刈割较合适。鉴定干草的刈割期是按优势的禾本科、豆科牧草来评定。凡是禾本科牧草的穗中只有花而无种子则属花期刈割，如绝大多数穗有种子或只留下护颖，则刈割过晚，豆科牧草如在茎下部的 2~3 个花序中仅见到花，则属花期刈割，如草屑中有大量种子则刈割过晚。

二、力求新鲜

青绿饲料如果直接饲喂畜禽，一定要保证新鲜干净。因为青绿饲料含水量高，不易久存，易腐烂，如不进行青贮和晒制干草，应及时饲用，否则会影响适口性，严重的可引起中毒。

三、合理搭配

青绿饲料是家畜的良好饲料，但总的来说，单位重量的营养价值并不是很高，同时，由于不同畜禽的消化系统结构和消化生理存在差异，利用方法也有不同，所以必须与其他饲料搭配利用，以求达到最佳利用效果。牛由于有瘤胃，对粗纤维的利用能力较强，日粮中可以青绿饲料为主，辅以适量精饲料。牛每头每天用量 20~30 kg。

四、储存方法

植物的呼吸作用是一个自然规律，植物在收割后会继续进行呼吸。由于呼吸作用的存在，植物中含有的酶会分解可溶性碳水化合物。所以枯萎的饲草，无论其是否经过雨淋，都会有干物质的损失。而这些损失的干物质大约占干物质总量的 3%~4%。只



有饲草的含水量小于 40% 时，因植物呼吸而造成的损失才会消失。必须在收割和储存时采取相应措施，才可以减少因植物呼吸造成的干物质损失。

（一）快速烘干是关键

只有当饲草被烘干到含水量低于 40% 时，细胞的呼吸作用才会停止。在牧场上，需对牧草进行快速烘干，并进行有效的加工处理，才可以减少由于呼吸作用而造成的损失。常见的通风处理或者改变收割宽度可以帮助加快饲草的干燥速度。利用转轮设备粉碎植物茎秆，并利用叶轮磨损植物的蜡层，之后切碎茎秆。对于茎秆较粗的作物（如早收的苜蓿），调节转轮是最有效的方式，而叶轮调节器则更适用于青草。

（二）草垛宽度较大的苜蓿干草可节约 2/3 的发酵时间

相对于较窄的草垛，宽草垛的苜蓿在干燥期间呼吸和碳水化合物的损失都会减少，所以草垛宽度较大的苜蓿干草会含有更多的碳水化合物。草垛较宽的苜蓿干草料在青贮窖中发酵 2 个月后，中性洗涤纤维（NDF）含量会降低 2.3%，非结构性碳水化合物（NFC）的含量会增加 1.8%。非结构性碳水化合物含量的差异表现在质量和产量两个方面，较窄的草垛中会损失 1.8% 的非结构性碳水化合物，这是由于植物的呼吸作用消耗了淀粉，将其转化为二氧化碳释放到空气中造成的。草垛较宽的干草青贮饲料在发酵后可消化的养分总量（TDN）可增加将近 1%，同时乳酸和醋酸的含量也会增加。

（三）翻晒，翻转草堆以及集拢是处理草堆的三个必要操作

翻晒和抖松草堆通常可以减少半天的牧场加工时间。在刈割后很快就对牧草进行翻晒，加工时间相对于窄草堆可减少 2 天。同时，翻晒也可以减少湿斑，使饲草干燥得更均匀。干燥牧草时，在其含水量小于 40% 之前，翻晒是最有效的处理方式。作物越干燥，叶片损失越大。在干燥处理的最后阶段，干物质损失可能会高于 10%，翻晒也增加了集拢时的损失。

（四）集拢

集拢会使草的密度提高，从而降低干燥速率，所以在集拢过程中作物的湿度是很重要的。集拢也会造成损失，湿作物损失大约为 2%，很干的作物损失可高达 15%。为减少损失，以获得良好的干燥效果，最佳集拢湿度是在 30%~40%。另外，当作物的产量低时，损失可能会更大。当气候干燥时，可以在夜间或清晨，当叶片潮湿不易粉碎的时候集拢干草。

合并是集拢的另一种说法。通常谷物集拢是用一个拾捡器和传送带来移动作物的，而不用顺着地面清扫。这样减少了作物损失，也可避免谷物中掺入沙子的现象发生。此外，测定总灰分含量可以反映土壤的污染程度（在干物质的基础上灰分含量超过 11%）。

收割和储存都会对苜蓿的质量造成影响，其中淋雨对干物质的损失和苜蓿质量变



化影响最大，所以收割干草前要注意天气变化。

五、干草的加工调制

(一) 田间干燥法

在田间晒制干草，可采用平铺晒草、小堆晒草或者二者结合等方式进行。

1. 平铺晒草

青草刈割以后，在原地或另选一地势较高处将青草摊开暴晒，每隔数小时，可根据当时气候及牧草含水情况，适当翻晒以加速水分的蒸发。估计水分已降低到 50% 左右时，将青草搂集成高约 1 m 的小堆，任其在小堆内逐渐风干。如遇阴雨天气，则小堆外层最好盖以塑料布，以防止雨水冲淋，待天气晴朗时，再倒堆翻晒，直到干燥为止。

2. 小堆晒草

草场面积大，地势平坦，可采用机引割草机刈割。割下的青草可就地暴晒数小时，至多 10 余小时，然后用搂草机将青草搂集成高约 30 cm 的草垄，在草垄内使水分下降至 20%~25%，即抓一把草能打成草绳，既不断裂，也不出水时，便可打成草捆或运回畜舍附近堆集成 1~2 t 的大堆，最后完成干燥过程。

(二) 架上晒草法

阴雨季晒草，宜采用草架上干燥。草架的形式很多，有独木架、角锥架、棚架、长架等，可用木、竹或金属制成，以轻便坚固并能拆开为佳。在架上晾晒的青草，要堆放成圆锥形或屋脊形，要堆得蓬松些，厚度不超过 70~80 cm，离地面应有 20~30 cm，堆中应留通道，以利空气流通，外层要平整保持一定倾斜度，以便排水，在架上干燥时期需 1~3 周。

【学习链接】

青绿饲料喂牛“三注意”

一要注意青绿饲料不能单一。青绿饲料是育肥肉牛不可缺少的优质饲料，但它含水分过多，含干物质少。如果只用青绿饲料喂肉牛（特别是育肥后期的肉牛），它虽然吃得很饱，但其机体吸取的干物质能量不能满足长肉和沉积脂肪的需要。所以，在用青绿饲料育肥肉牛时，一定要补充和掺入适量干青草、谷物饲料（玉米、高粱等）和蛋白质饲料（豆饼、花生饼等），这样，育肥效果才能更加显著。

二要注意亚硝酸盐和氢氰酸中毒。用青绿多汁饲料喂肉牛和耕牛时：不要用堆积时间过长的菜叶类饲料（如萝卜叶、白菜叶等），因为它们含有硝酸盐，腐败菌能把硝酸盐还原为亚硝酸盐，牛吃了后会发生中毒；不要喂玉米苗、高粱苗、亚麻叶，因为它们含有氰甙，牛吃了后在瘤胃内会生成氢氰酸而发生中毒。



三要注意幼嫩豆科牧草不要过多饲喂。因为豆科牧草蛋白质品质好，富含维生素和微量元素，适口性好，特别是幼嫩阶段，它们含有皂素，牛吃得过多，在其瘤胃内产生大量泡沫，易使牛发生瘤胃膨胀病。

任务二 青绿饲料营养特点及品质鉴定

一、青绿饲料种类

青绿饲料种类很多，可分为四大类：第一类是天然草地或人工栽培的牧草，如黑麦草、紫云英、苜蓿、鸭茅等；第二类是叶菜类和藤蔓类，其中不少属于农副产品，如甘薯藤、甜菜叶、白菜帮、萝卜缨、南瓜藤等；第三类是水生饲料，如绿萍、水浮莲、水葫芦、水花生等；第四类是野生饲料，如各类野生藤蔓、树叶、野草等。不同种类的青绿饲料，其营养特性差别很大；同一类青绿饲料在不同生长阶段，其营养价值也有很大不同。

二、青绿饲料营养特点

(一) 青绿饲料含水量高，适口性好

鲜嫩的青饲料水分含量一般比较高，陆生植物牧草的水分含量为75%~90%，而水生植物约为95%。水分含量高使其他的营养素含量偏低，比如陆生饲料鲜重的消化能在每千克1254~2508兆卡。所以，以青草为主的野生动物必须不停地采食，才能满足其需要（图1-2-1）。



图 1-2-1 牛采食青绿饲料

(二) 维生素含量丰富

青绿饲料是家畜维生素营养的主要来源。青绿饲料中维生素种类和含量的丰富是大家所共知的。1 kg 青绿饲料中，胡萝卜素的含量可高达80 mg。家畜在正常采食青绿饲料的情况下，所能获得的胡萝卜素的量超过其需要量的100倍。另外，青绿饲料也是维生素E、维生素K、维生素B、维生素C的主要来源。比如1 kg 青苜蓿中含核黄素4.6 mg，比玉米籽实高3倍；硫胺素1.5 mg，烟酸18 mg，均高于玉米籽实。不过青绿饲料在维生素方面最大的缺点是不含维生素D，维生素B₆很少。蛋白质含量较高禾本科牧草和蔬菜类饲料的粗蛋白质质量一般可达到3%，豆科青绿饲料略高，为3.2%~4.4%。按干样计算前者粗蛋白质含量达15%，后者可高达24%，动物采食的是鲜样，而动物消化道的结构决定了其采食量是有限的。不过后者可满足家畜在任何生理状态下对