

金盾出版社

QINGZHU SILIAO
DE TIAOZHI
YU LIYONG

青贮饲料的调制与利用



青贮饲料的调制与利用

刘禄之 编著

金盾出版社

内 容 提 要

本书由高级畜牧师刘禄之编著。内容包括青饲料的生物学特性、营养成分、种类介绍、饲喂方法,饲料青贮的原理、青贮添加物、贮窖建造、贮料选择、调制方法、品质鉴定和合理利用。全书语言通俗易懂,介绍的技术科学实用,容易掌握。可供广大农民、畜牧渔业人员和有关农业院校师生阅读参考。

图书在版编目(CIP)数据

青贮饲料的调制与利用/刘禄之编著. —北京:金盾出版社, 2000. 1

ISBN 7-5082-1080-8

I. 青… II. 刘… III. ① 青贮饲料-调制② 青贮饲料-使用 IV. S816.5

中国版本图书馆 CIP 数据核字(1999)第 50717 号

金盾出版社出版、总发行

北京太平路 5 号(地铁万寿路站往南)

邮政编码:100036 电话:68214039 68218137

传真:68276683 电挂:0234

彩色印刷:北京民族印刷厂

黑白印刷:国防工业出版社印刷厂

各地新华书店经销

开本:787×1092 1/32 印张:3.25 字数:71 千字

2000 年 12 月第 1 版第 2 次印刷

印数:11001—22000 册 定价:3.00 元

(凡购买金盾出版社的图书,如有缺页、
倒页、脱页者,本社发行部负责调换)

目 录

一、饲料青贮的优越性	(1)
(一) 增加土地单位面积饲料产量	(2)
(二) 使青饲料全年供应平衡	(2)
(三) 减少养分损失	(3)
(四) 提高饲料的消化利用率	(3)
(五) 改善饲料的适口性	(3)
(六) 提高饲料营养价值	(4)
(七) 占用空间小	(4)
(八) 保存时间长	(4)
二、青饲料	(4)
(一) 青饲料的生物学特性	(5)
1. 青饲料是光能利用的高产饲料	(5)
2. 青饲料蛋白质含量多、品质好	(6)
3. 青饲料含多种维生素	(9)
4. 青饲料含矿物质丰富	(11)
5. 青饲料容易消化	(13)
6. 单位面积营养物质产量高	(14)
(二) 影响青饲料营养价值的主要因素	(15)
1. 青饲料的品种	(15)
2. 收获时间	(16)
3. 加工与贮藏的情况	(16)
4. 土壤与肥料	(17)
5. 饲料的利用部分	(18)
(三) 主要青饲料作物及其营养成分	(18)

1. 沙棘	(18)
2. 串叶松香草	(22)
3. 剑蚕草	(24)
4. 紫花苜蓿	(26)
5. 籽粒苋	(28)
6. 万安繁穗苋	(30)
7. 菊苣	(33)
8. 马齿苋	(34)
9. 苣荬菜	(35)
10. 大米草	(37)
11. 红豆草	(38)
12. 荻草	(41)
13. 银合欢	(42)
14. 油莎草	(45)
15. 绿肥饲料作物	(46)
16. 聚合草	(48)
17. 皇草	(49)
18. 象草	(51)
(四) 青饲料的利用	(52)
1. 青饲料的构成	(52)
2. 青饲料的特点	(53)
3. 青饲料的利用	(54)
4. 饲喂施用氮肥过多植物要采取科学方法	(54)
5. 青饲料的消化	(55)
(五) 青饲料烘干	(56)
1. 高温快速烘干	(56)
2. 青饲料烘干的经济效益	(57)

三、青贮饲料的调制	(58)
(一) 青贮的原理	(58)
1. 青贮的生物学过程	(58)
2. 青贮的化学条件和物理条件	(70)
3. 青贮料的微生物变化与 pH 值的关系	(74)
4. 青贮饲料与亚硝酸盐	(75)
(二) 青贮料的添加物	(76)
1. 促进乳酸菌发酵的物质	(76)
2. 抑制不良发酵的物质	(76)
(三) 青贮原料的选择	(79)
1. 禾本科植物	(79)
2. 豆科植物	(80)
3. 甘薯藤	(80)
4. 蔬菜副产品、野菜、杂草和树叶等	(80)
(四) 青贮窖的建造	(81)
1. 窖址选择与建筑要求	(81)
2. 建筑形式	(81)
3. 贮窖大小与形状的确定	(81)
(五) 青贮操作技术	(82)
1. 精心调制贮料	(83)
2. 严密封窖	(84)
(六) 低水分青贮	(86)
1. 低水分青贮的优点	(86)
2. 调制原理	(88)
3. 调制方法	(88)
4. 低水分青贮的实践意义	(89)
(七) 塑料袋半干贮发酵饲料	(89)

1. 优点与特色	(89)
2. 调制方法	(90)
3. 科学性与实用性的统一	(91)
(八) 秸秆微贮饲料	(92)
1. 秸秆微贮的作用机理	(92)
2. 秸秆微贮饲料的制作技术	(93)
四、青贮饲料的品质鉴定与利用	(94)
(一) 青贮饲料品质的鉴定	(94)
1. 品质鉴定的方法	(94)
2. 感官鉴定法	(95)
(二) 使用青贮饲料的注意事项	(97)
1. 每次取用要适当	(97)
2. 要配合使用	(97)
3. 用量要合适	(97)
4. 先驯饲后喂用	(97)
5. 用石灰水减轻酸味	(97)

两千多年来,我国农业一直是以粮食为主的农业经济结构,养猪、养鸡和养鱼是家庭的副业生产,城乡的猪肉、禽肉和鱼肉大部分是由农民和牧民提供的。而要在农区和牧区发展畜牧渔业,其关键就是要解决好饲料来源的问题,而作为基础饲料的青饲料,在其中占有极为重要的地位。

我国幅员辽阔,地形复杂,气候多样,各地生态特点和经济资源差异很大,农牧业生产水平也不同,因而饲料的生产水平、种类、种植与收获季节,以及利用情况也不一样。因此,如何合理地利用青饲料,便是一个必须认真解决的问题。

在我国的农业生产中,粮食作物与饲料作物的种植矛盾较为突出。解决这一矛盾的途径,重要的是生物技术现代化、畜牧业生产科学化,以及饲料生产加工现代化,建立粮食作物、经济作物和饲料作物的合理结构模式,实现农、林、牧、副、渔协调发展。认真搞好青饲料的生产、加工、贮存与合理利用,对于大力发展畜、牧、渔业,持久稳固地提高农村和牧区的经济效益,具有非常重要的作用。

一、饲料青贮的优越性

青贮,是一种贮藏青饲料的方法。这就是将青饲料或秸秆铡短后装入青贮窖内,使之在与空气隔绝的条件下,经乳酸菌发酵,产生有机酸,制成能长期保存的饲料。这种青贮饲料能长期保存青饲料的原有浆汁和养分,气味芳香,质地柔软,适口性强,牲畜采食量高,容易消化,各种营养物质的吸收率比干饲料高。实践证明,青贮饲料是发展畜牧业的优质基础饲料。进行饲料青贮,有如下的优越性:

（一）增加土地单位面积饲料产量

就饲料作物品种而言,进行饲料长年青贮利用,可以充分选择高产的饲料作物;而作为现割现用的青割利用,则是为了排开土地利用时间,只能种植某些低产饲料作物。从收获时间上看,饲料青贮利用可以在饲料作物品质最好、产量最高时期一次收割利用。如以玉米植株进行青贮,即在其干物质产量最高的全熟期一次收割加工。如以这个时期的干物质产量为100%,那么在乳熟期收割要减收48%,拔节期收割则要减收71%。若以1公顷玉米地生产1000千克干物质而言,在拔节之前约需40天,在拔节期需要10天,而进入乳熟期后则仅需要3~4天时间。由此可以看出,早收一天对于干物质产量的影响是很大的。据报道,1公顷土地上的牧草,如果进行青贮利用,可以收获375千克干物质,而青割利用只能收250.5千克干物质,仅为前者产量的60%~70%。另外,采用青割利用方式,会使2/3的土地面积不能及时种植下一茬作物,因而造成土地空闲。

（二）使青饲料全年供应平衡

青割方式由于受气候等条件的影响,容易造成青饲料供应不及时或中断,同时由于作物种类之间的差异及收获时间的不同,必定带来营养物质的不平衡,而采取长年青贮,在青饲料供应中就能以旺补淡、以丰补歉,并保持饲料养分的相对稳定,避免以上问题的出现。

另外,采取饲料青贮利用方式,可以进行机械化生产、贮藏和利用,因而能提高劳动生产率和降低饲料成本。这也是采用青贮利用方式的一个显著优点。

(三) 减少养分损失

调制干饲料,常因落叶、氧化、光化学等原因,而使营养物质损失 30%,有时达 40%以上,而其中的胡萝卜素甚至损失 90%。但是,在饲料青贮过程中,其营养物质的损失一般不超过 10%,尤其是粗蛋白质和胡萝卜素的损失量极小,在优良的青贮条件和方法下,甚至可以全部保存。如甘薯藤青贮时,每 100 克干物质中含有胡萝卜素 9.49 毫克,与新鲜甘薯藤每 100 克干物质中含胡萝卜素 7.59~10.30 毫克的量很近似。如果晒制干饲料,那末每 100 克干物质所含的胡萝卜素便只剩下 0.25 毫克,损失达 90%以上。

(四) 提高饲料的消化利用率

青贮饲料的消化利用率比同类干饲料的要高。试验对比材料表明,青贮饲料的纤维素的消化率有显著提高。这是由于青饲料经青贮发酵后,原来难以消化的纤维变为糖的缘故。单是这一部分,即可以提高消化率 10.7%。

调制青贮饲料,不受天气限制,阴雨天也可照常进行。但干贮饲料的质量受天气影响很大,若是没有干燥设备,有些饲料干制工作在雨雪天便几乎不能进行。

(五) 改善饲料的适口性

饲料经过青贮后,产生了大量芳香有机酸,从而提高了家畜对它的适口性。农作物废弃部分及杂草、野生饲料、蔬菜脚叶、洋芋(即马铃薯)茎叶、无毒树叶等,都可用来作青贮原料。洋芋茎叶完全成熟时,已有一部分枯黄,家畜一般不爱吃。但经过青贮,改进了它的品质,使它变成了家畜的良好多汁饲料。

（六）提高饲料营养价值

据试验，玉米植株青贮，加入 0.6% 尿素，可以提高蛋白质含量 40%，可消化蛋白质在一个饲料单位里，可以从 70 克提高到 140 克。用以饲喂家畜，可以提高 10% 的增重率，同时每增重 1 千克，还可减少 15% 的饲料消耗。因此，饲料青贮可以变原来利用价值低的饲料为营养价值高的饲料，变废弃的东西为有用的东西，从而扩大了饲料来源，降低了生产成本。

（七）占用空间小

青贮饲料所占用的空间比干贮饲料少 1~2 倍。如 1 立方米干草，重量为 70 千克左右，约含干物质 60 千克；而 1 立方米的青贮饲料，重约 700~800 千克，其中所含干物质至少在 150 千克左右。

（八）保存时间长

良好的青贮饲料，可以长期保存，最长的可达 20~30 年。作者有一年在四川新都禾登乡，用土窖青贮甘薯藤，至次年八九月份开窖，其品质仍然很好。青贮饲料是一种营养价值比较全面的多汁饲料，用来喂猪，有更大的使用价值。除此以外，还可以饲喂乳牛、肉牛、耕牛、家禽等，也都有很好的效果。

二、青饲料

凡是新鲜绿色或含水分多的饲料，都叫青饲料，包括天然牧草、人工种植牧草、绿肥饲料作物、水生饲料作物、野草及蔬

菜脚叶等。如苕子、蚕豆苗、紫云英、天星苋、厚皮菜、聚合草及大米草等，都是常用青饲料。

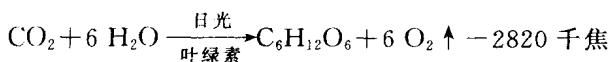
青饲料营养全面，含有丰富的蛋白质、维生素、钙和磷等营养成分，鲜嫩多汁，适口性好，容易消化，来源丰富，成本低廉。以草地青草为例，作为猪饲料，其有机物被消化率为40%~50%。青饲料蛋白质的生物学价值高。青饲料中的胡萝卜素也很丰富，每千克青草中的胡萝卜素含量约为100~150毫克；维生素B族如硫胺素、核黄素、尼克酸，维生素C、维生素E与维生素K的含量也很多。因此，青饲料是畜禽不可缺少的一种重要饲料。

利用青饲料喂猪，四川等地的群众有宝贵的经验。川西平原农民用苕子、紫云英喂猪的历史，早在秦代以前就有记载。成华猪品种的形成，与用这两种青饲料喂养，有着非常密切的关系。

（一）青饲料的生物学特性

1. 青饲料是光能利用的高产饲料

青饲料能充分利用它生长期的光能，将其转化为青饲料植株各器官所贮存的能量，而其全植株都能较好地被家畜所吸收利用。因此，青饲料作物单位面积的有效光合作用高于谷物的有效光合作用。紫花苕蓿的平均干物质单产，是小麦干物质单产的4.7倍，它的蛋白质单产是小麦蛋白质单产的7倍。同时，青饲料作物营养物质全面，特别是青绿部分的蛋白质属于“功能蛋白质”，其必需的氨基酸比较完全，营养价值高于种子的“贮藏蛋白质”。苕子、紫云英、蚕豆苗属于高产饲料，蛋白质含量高，是川西平原的重要饲料。植物的同化作用，是在光的参与下进行的，故称光合作用。植物的光合作用反应式为：



苕子为绿肥饲料作物。如果只作绿肥,它的利用率就低;若先作饲料喂猪,再用猪粪肥田,则它的 90%~95% 的氮、磷、钾等养分,都可返回农田。如 500 千克绿肥,平均可增产 25 千克粮食,若先用来喂猪可增产 10 千克猪肉,相当于 40~50 千克精料喂养的效果。其利用率相当于直接翻压绿肥的 2.4~2.8 倍。

青饲料的缺点,是不便于运输和贮藏,单位面积能量低,对单胃家畜,其粗纤维含量较高。这一主要矛盾,主要靠提高饲料利用率的加工技术来解决。其具体方法,一是在青饲料烘干过程中,利用筛选或风选,将幼嫩叶子部分与粗纤维含量较高的部分分开。前者蛋白质含量高,粗纤维含量少,可作单胃家畜饲料;后者粗纤维含量较多,可用作反刍家畜饲料。如用上述方法处理干燥苜蓿,可得到粗蛋白质含量达 25% 以上的苜蓿叶,而普通苜蓿干草粉的粗蛋白质含量只有 18%~20%。另一种方法是提取叶蛋白。饲用叶蛋白的营养价值优于豆饼,近于鱼粉,并含有丰富的叶黄素、胡萝卜素等维生素和矿物质或激素。青饲料采用人工烘干,制成干草粉,其营养成分能充分加以利用。这是发展畜牧业的优质饲料。

2. 青饲料蛋白质含量多,品质好

蛋白质是青饲料主要养分之一,是构成动物体的主要成分。畜禽的肌肉、内脏、血液、皮肤、毛、羽、角、爪、蹄及乳、蛋等,都含有粗蛋白质。蛋白质是形成生命现象的物质基础。蛋白质含量的多少是衡量饲料营养价值的标志。青饲料所含的粗蛋白质,一般占干物质的 12%~25%,其中以豆科植物含量为最高。如 1 千克青苜蓿所含的粗蛋白质,等于 0.5 千克玉

米、高粱籽实的蛋白质含量。

紫云英、苕子、蚕豆苗、甘薯藤、天星苋、厚皮菜等优质青饲料,含有丰富的营养成分及磷、钙等。几种主要青饲料的营养成分见表1。

表1 几种主要青饲料的营养成分

饲料名称	每千克含量				化学成分含量(%)			
	消化能 (千焦)	可消化 蛋白质 (克)	钙 (克)	磷 (克)	粗蛋白 质	粗脂肪	粗纤维	无氮浸 出物
苕子	1632	34.1	1.3	0.50	4.8	0.7	2.3	4.6
紫云英	1540	24.9	1.7	0.60	3.7	1.1	1.5	6.4
蚕豆苗	1439	14.1	0.6	0.30	2.1	0.8	3.9	6.5
甘薯藤	1238	15.0	2.0	0.50	2.0	0.5	2.5	6.0
聚合草	1368	23.9	2.34	0.60	3.2	0.7	1.4	3.8
天星苋	665	8.3	1.8	0.20	1.6	0.2	2.2	2.7
厚皮菜	766	5.8	0.8	0.41	1.3	0.4	1.0	3.8
水浮莲	343	2.2	1.1	0.1	0.8	0.2	1.0	1.7
水芹菜	490	5.7	0.9	0.3	1.1	0.1	1.1	2.7

青饲料可以作为生长促进剂。它能使肠道中生长的微生物群体产生的变化,有利于饲料的细菌降解和肠道对养分的吸收。植物性添加剂能刺激某些消化液的产生,用于饲养猪,可以使猪胃中的消化物保持平衡,提高饲料的利用率,加快猪体的增重。如国外用野生聚合草、大黄、烟草、野生茶叶、菊属植物等提取物为饲料性添加剂,作为育肥猪的饲料成分。

青饲料中所含的蛋白质,包括纯蛋白和非蛋白质的氮化合物(简称氮化物)两部分。纯蛋白,不论是猪和鸡,还是反当

家畜,都能利用。一般青饲料中的粗蛋白质,以氮化物的形式存在较多,如苜蓿中氮化物占粗蛋白的 50% 左右。氮化物包括游离氨基酸、酰胺、铵盐等许多较为简单的化合物。占氮化物中大部分的游离氨基酸,与纯蛋白质有同样的营养价值。酰胺和铵盐由于组成过分简单,不易为一般家畜所吸收利用,但反刍家畜可以通过消化道中的微生物作用而加以吸收。

蛋白质是由碳、氢、氧、氮、硫等五种元素组成,其含量分别为:碳 50.6%~54.5%,氢 6.5%~7.3%,氧 21.5%~23.5%,氮 15.0%~17.6%,硫 0.3%~2.5%。组成蛋白质的这些元素,先结合成各种氨基酸,再由很多氨基酸组合成蛋白质。由于氮在蛋白质的代谢中有特别重要的作用,所以在测定蛋白质时,多采用先测定氮的含量,再换算成蛋白质含量的方法来进行。换算时所采用的系数为 6.25,因为一般动物蛋白质中的含氮量平均为 16%。

蛋白质是一种有机化合物。蛋白质经消化后分解为氨基酸,为肠壁所吸收,然后进入血管,被输送到畜体各部分,参加体内同化与异化的各种代谢过程。所以氨基酸有很重要的营养价值。

氨基酸是构成蛋白质的基本单位,是含有氨基的有机酸。衡量一种青饲料营养价值的高低,不仅要看氨基蛋白质含量的高低,还要看蛋白质本身品质如何。目前已知有氨基酸 40 多种,其中重要的有 23 种。氨基酸分为必需氨基酸和非必需氨基酸。必需氨基酸是家畜体内不能合成或合成较慢,不能满足需要,必须从饲料中摄取的氨基酸;非必需氨基酸是家畜可以在体内合成的氨基酸。如猪必需的氨基酸有 10 种:即赖氨酸、色氨酸、组氨酸、蛋氨酸、亮氨酸、异亮氨酸、苯丙氨酸、苏氨酸、缬氨酸和精氨酸等。

鸡必需的氨基酸有 11 种：即赖氨酸、组氨酸、色氨酸、蛋氨酸、亮氨酸、异亮氨酸、苯丙氨酸、苏氨酸、缬氨酸、精氨酸和甘氨酸等。

猪、鸡最必需的氨基酸有三种：即赖氨酸、蛋氨酸(含硫氨基酸)和色氨酸。缺少赖氨酸时，猪、鸡就会食欲减退，体重下降，饲料利用率低，背毛干糙，全身呈虚弱症状。缺少色氨酸时，猪、鸡也会食欲不佳，背毛粗糙，同时在体内不能合成尼克酸，生长速度及饲料利用率均降低，鸡还会发生啄肛现象。试验证明，在日粮中有足够的蛋白质，但缺少一种必需氨基酸，就限制了其他必需氨基酸的利用率，同时也就降低了整个日粮蛋白质氨基酸的利用率。因此，这三种氨基酸称为限制性氨基酸。如果在饲料内这些限制性氨基酸不足，就会使家禽体内的代谢作用，按数量最少的那种氨基酸为基数来进行，其余的氨基酸就白白浪费了。如果某种氨基酸缺乏比较严重，家禽就会发生疾病。所以，饲料中蛋白质的氨基酸的种类、数量 and 比例很重要，被称为蛋白质的品质。

青饲料中蛋白质品质比较优良，含有多种必需氨基酸。如苜蓿所含的 10 种必需氨基酸，比大麦、玉米、燕麦、麸皮、米糠都多，其中赖氨酸含量比玉米高 5 倍，比燕麦高 2.5 倍，比麸皮、大麦、米糠也高 2 倍左右，可以补偿玉米等谷类精料中赖氨酸、色氨酸和蛋氨酸的不足。玉米叶子所含的蛋氨酸是植物饲料中最多的一种。青饲料中色氨酸含量虽然并不多，可以满足家畜的一般需要。青饲料蛋白质生物学价值可达 80%。

3. 青饲料含多种维生素

维生素是维持生命的要素，是一组化学结构不同，营养作用和生理功能各异的化合物。维生素既不能供给能量，也不是畜禽结构部分，其主要功能是起控制、调节与代谢的作用。每

一种维生素分别参与一定的酶系统。因此,维生素缺乏时,便会产生该种维生素特有的病理现象。维生素的需要量极少,一般占饲料 20 万分之 1 到 2 亿分之 1,可是维生素在畜禽体内的作用却极大,畜禽体内的一切新陈代谢活动都离不开各种酶,而维生素本身就是酶的组成部分,有的直接参与酶的活动。所以,当饲料中缺少某种维生素或某种维生素不能满足家畜的需要时,就会影响生理上的正常代谢,产生食欲减退,生长停滞,最后表现出一些特有疾病症状的“维生素缺乏症”。例如饲料中缺乏维生素 A 时,家禽家畜会生长不良,容易发生眼病、肺炎、下痢和四肢麻痹等疾病,母畜会出现发情不正常、流产、死胎和仔猪瞎眼等现象。饲料中缺乏维生素 E 时,公畜会出现精子活力降低、精子数量减少的病症,母畜也会出现不孕或胎儿在母体内被吸收的病症。饲料中缺乏维生素 D 时,幼畜会得佝偻病,成年家畜会得软骨病,母畜会发生泌乳量降低。此外,饲料在家畜体内的消化吸收,均是在各种酶的作用下进行的,若饲料中的维生素不足,酶的活动就会降低,使养分不能被家畜充分利用,而从粪便中排出体外,浪费了饲料。

家畜所需要的各种维生素,多数在青饲料中都含有。例如猪需要 14 种维生素,青饲料就含有 13 种,只缺少维生素 B_{12} (自然界中的维生素 B_{12} ,主要由微生物合成,植物和单胃家畜不能合成维生素 B_{12})。因此,青饲料是维生素的宝库,所含的种类多,含量极其丰富。这是谷类饲料、豆类籽实饲料以及它们的副产品所无法相比的。如青饲料中的胡萝卜素含量比玉米籽实中的高 50~80 倍,其核黄素高 3 倍,泛酸高近 1 倍。饲料中的胡萝卜素、维生素 C 和维生素 B_2 含量情况见表 2~4。