

社员家庭副业小丛书



四川人民出版社

青饲料与青贮饲料

S816 F/11E

社员家庭副业小丛书

青饲料与青贮饲料

刘禄之 编著

四川人民出版社

一九八二年·成都

责任编辑：杨 旭

青饲料与青贮饲料

刘禄之著

四川人民出版社出版

(成都盐道街三号)

四川省新华书店发行

成都印刷一厂印刷

开本 787×1092 毫米 1/32 印张 2 字数 39 千

1982年7月第1版

1982年7月第1次印刷

印数：1—10,100册

书号：16118·88

定价：0.17元

前 言

饲料是发展畜牧业的物质基础。在我省人多耕地少的条件下，如何合理地利用一切饲料资源，提高饲料的利用率及品质，对促进畜牧业的发展有着重要意义。在实践中，群众对于合理地利用青饲料以及怎样青贮，有着迫切的要求，需要这方面的技术资料作参考。为此，特编写了《青饲料与青贮饲料》这本小册子，以飨读者。

由于水平有限，书中缺点和错误难免，希望读者批评指正。

编 者

一九八一年十月

目 录

一、概述	(1)
(一) 青饲料与青贮饲料在畜牧业中的作用	(1)
(二) 青饲料与青贮饲料	(2)
(三) 青贮饲料的优越性	(3)
二、青饲料	(6)
(一) 青饲料的生物学特性	(6)
(二) 影响青饲料营养价值的主要因素	(17)
(三) 青饲料的饲喂方法	(20)
(四) 青饲料的烘干	(23)
三、青贮饲料	(25)
(一) 青贮饲料的原理	(25)
1. 青贮的微生物过程	(25)
2. 青贮的微生物变化与 pH 值的关系	(29)
3. 青贮的生物化学变化	(32)
4. 青贮的化学性和物理条件	(33)
(二) 青贮饲料与亚硝酸盐	(39)
(三) 青贮料的添加物	(39)
(四) 青贮原料的选择	(43)
(五) 青贮窖的选择	(47)
(六) 青贮技术与提高青贮品质的方法	(48)
1. 调制技术	(49)
2. 封窖方法	(50)
(七) 低水分青贮	(50)
(八) 青贮饲料的品质鉴定	(53)

一、概 述

(一) 青饲料与青贮饲料在畜牧业中的作用

四川幅员辽阔，地形复杂，气候多样，各地生态特点和经济资源差异很大，农业生产水平也不同；而猪只饲料生产、种类、种植季节和收获时间也不一样。因此，如何合理地利用青饲料，使猪常年都能吃到，便是一个亟待解决的问题。

两千多年来，我国农业一直是以粮为主的农业经济结构，养猪至今还是处于社员家庭副业的地位，国家收购的肥猪绝大部分是靠社员供给的。为了在农业区发展以养猪为主的畜牧业，不论社员家庭，还是集体养猪，青饲料的合理利用都很重要，这是发展养猪的物质基础，忽视这个基础，就不能更好的发展养猪生产。

发展养猪，是我省重要的畜牧业，对农业生产有着相互依存的关系，而青饲料又是我省养猪的主要饲料。青饲料的生产，可以结合农业生产进行轮作、间作或套作；可以利用隙地、荒地、田边、地角种植；可以大力发展水生饲料等，这是当前或今后饲料生产的重要途径。

青饲料具有营养全面，适口性好，容易消化，来源广，成本低，高产优质等特点。它能提供猪饲料中相当一部分可消化养分，特别是蛋白质氨基酸、维生素及矿物质养分，是猪只不可缺少的重要营养物质。

青贮饲料在我国应用也是相当早的，远在元代王祜《农

书》及清代《幽风广义》中，均有详细记载。我国民间很早就制作酸白菜，其制作方法和原理也与制作青贮饲料相同。

目前，世界上除利用青贮塔、青贮窖、青贮壕青贮饲料外，还有在地上用塑料薄膜覆盖青贮饲料，可以堆贮数十吨至数百吨。

近十年来，世界大多数国家的畜牧业如乳牛、肉牛、养猪、养鸡已发展为大群饲养，集约经营。在饲料方面单靠大量调制和利用干草已不能适应，加之谷物和蛋白质饲料价格高，因而对青贮饲料的需求显著增加，特别是高能青贮饲料增加得很快。

我省于1954~1956年曾作过红苕藤、莲花白脚叶、苕子及玉米秆的青贮试验，用土窖青贮红苕藤40,000余公斤，取得好成果。1980年成都、重庆等一些大城市青贮玉米秆2,000多万公斤；蓬溪县青贮红苕藤3,663万公斤；隆昌县石燕区用塑料袋青贮红苕藤100多万公斤，对解决冬季青绿饲料，取得较大成就。因此，合理利用青饲料，对于畜牧业的发展，有着重要的意义。

（二）青饲料与青贮饲料

凡是新鲜绿色或含水分多的饲料，都叫青饲料，或称青绿多汁饲料。青饲料包括天然牧草、人工种植牧草、饲料绿肥作物、水生植物饲料、小球藻、野草、野菜及蔬菜脚叶等，如我省的苕子、胡豆苗、紫云英、天星苋、厚皮菜、红苕藤、聚合草、巴山豆、水浮莲、水葫芦等，都是常用的青饲料。这是我省来源最丰富、产量最多的一种饲料，也是社员养猪的主要饲料。

青贮是一种贮藏饲料的方法，就是将青饲料切碎装入青

贮窖内，在厌氧条件下，经乳酸菌发酵而成的饲料。这种饲料能长期保存青饲料原有浆汁和养分，具有气味芳香、质地柔软、适口性强、采食量高、容易消化，各种营养物质的消化率均比干草高的特点。经实践证明，青贮饲料是发展畜牧业的基础饲料。

(三) 青贮饲料的优越性

青贮是解决冬季家畜青料不足的重要措施，也是供给可消化蛋白质、碳水化合物、矿物质与维生素的可靠保证。它比青割利用的优越性多。

1. 增加单位面积产量，提高土地利用效率 常年青贮，可以选择高产的饲料作物，而青割则为了排开利用时间，只能选择某些低产饲料作物。从收获时间上看，青贮可以在品质最好，产量最高时期一次收割青贮利用。如玉米的最高干物质产量是全熟期，若以这个时期的产量为100%，那么在乳熟期收割要减少48%，拔节期收割减少71%。每公顷生产1,000公斤干物质，在拔节之前约需40天，到拔节期需要10天，而进入乳熟期仅仅需要3~4天。由此可见早收一日对产量影响很大。据报导，10亩面积的牧草，如果青贮可收250公斤干物质产量，而青割只能收167公斤，仅为前者产量的60~70%。另外，青割利用方式，有使2/3的土地面积不能及时种植下茬作物，造成土地空闲。

2. 能使全年饲料和养分稳定平衡供应 青割方式，由于受气候等条件影响，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，会带来营养物质的不平衡。常年青贮就不会存在这些问题。

3. 调制干草常因落叶、氧化、光化学等而使营养物质损

失达30%，有时甚至达40%以上，胡萝卜素甚至损失90%。青贮饲料营养物质损失一般不超过10%，尤其是粗蛋白质和胡萝卜素损失极小，优良的青贮饲料，甚至可以全部保存。如红苕藤青贮饲料，每100克干物质中含有胡萝卜素9.49毫克，和新鲜红苕藤，每100克干物质中含胡萝卜素7.59~10.30毫克很接近。如果晒制干草，每100克干物质便只剩下0.25毫克，损失达90%以上。

红苕藤在青贮过程中，虽有少部分胡萝卜素损失，但比起晒制干草仍能保持大部分（见表1）。

表 1 红苕藤与青贮、干草的胡萝卜素含量

部 位		含 量 (毫克/公斤)		
		鲜 样	青 贮	干 草
红 苕 叶	鲜 物 中	40.2	42.5	5.1
	干 物 质 中	289.2	159.4	5.6
红 苕 茎	鲜 物 中	3.5	3.6	0
	干 物 质 中	27.8	21.2	0
红 苕 藤 (茎 叶)	鲜 物 中	23.2	18.6	2.1
	干 物 质 中	158.2	90.0	2.5

4.青贮饲料的消化利用率也比同类干草饲料高。经试验表明，青贮饲料纤维素的消化率有显著提高，可达10.76%。同时，对提高家畜日粮内其它饲料的消化性，也有良好作用（见表2）。

调制青贮料不受天气限制，阴雨天仍可照常进行，而干贮饲料则受天气限制，阴雨天会影响饲料的质量，使营养物质受到损失。

表 2 青贮料与干草消化率比较 (%)

类 别 \ 项 目	干 物 质	粗 蛋 白 质	脂 肪	无 氮 浸 出 物	粗 纤 维
干 草	66	62	53	71	65
青 贮 料	69	63	68	75	72

5. 青饲料经过青贮后，其中含有大量芳香有机酸，因而能提高家畜的适口性。农作物废弃部分及杂草、野生饲料、蔬菜脚叶、马铃薯茎叶、无毒树叶，都可用来作青贮原料。马铃薯茎叶在块茎完全成熟时，部分枯黄，家畜一般不爱吃，但经过青贮可以改进品质，成为良好的多汁饲料。

据试验，玉米青贮，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，饲喂家畜可以提高10%的增重率，同时，每增重1公斤，还可以减少15%的饲料消耗。因此，青贮饲料可以使原来利用价值低的饲料变为营养价值高的饲料，变无用为有用，可以扩大饲料来源，降低生产成本。

青贮饲料所占用的空间比干贮少1~2倍，如1立方米干草重量为70公斤左右时，约含干物质60公斤，而1立方米的青贮饲料重约700~800公斤，含干物质至少在150公斤左右。

青贮饲料是一种营养价值比较全面的多汁饲料，不仅喂猪效果好，喂耕牛、乳牛、家禽等，效果也好。据试验证明，用100%的青贮玉米比用40%玉米籽实加上60%青贮玉米喂牛，可多产60~70%的牛肉（按单位面积计算）。

良好的青贮饲料可以长期保存，最长可达20~30年。据试验，头年用土窖青贮红苕藤，次年八、九月开窖，品质仍然很好。

二、青饲料

(一) 青饲料的生物学特性

1. 青饲料是光能高产饲料。它能充分利用生长期的光能，而且全株都能较好地被家畜利用。因此，单位面积的有效光合作用一般高于谷物。紫花苜蓿的平均干物质单产是小麦的4.7倍，蛋白质单产是小麦的7倍。此外，营养物质较全面，特别是植物青绿部分的蛋白质属于“功能蛋白质”，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、胡豆苗属高产饲料，蛋白质含量高，是川西平原养猪的主要饲料，对成华猪的形成，起到很好的作用。

苕子又属饲料绿肥作物，只作绿肥利用率低，若先作饲料喂猪，再用猪粪肥田，90~95%的氮、磷、钾等养分都可返回农田。如500公斤绿肥平均可增产25公斤粮食，用来喂猪可增重10公斤，相当于40~50公斤精料的效果。其利用率相当直接翻压绿肥的2.4~2.8倍。

青饲料的缺点是不便于运输和贮藏，单位面积能量较低，对单胃家畜，其粗纤维常常含量较高。解决这一矛盾主要靠加工技术，提高饲料的利用率。一是在青饲料烘干过程中，利用筛选或风选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，粗纤维少，可作单胃家畜饲料；后者粗纤维含量较多，可用于反刍家畜饲料。如干燥苜蓿，用上述方法可得到粗蛋白质含量达25%以上的苜蓿叶（普通

苜蓿干草粉，粗蛋白质含量为18~20%)，另一种是提取叶蛋白。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。目前多采用直接挤压办法加工，挤压后的副产物仍有较多的营养成分，可以制成干性粉当饲料。采用饲用叶蛋白，可以较好地解决某些饲料的毒素和适口性不良的问题。

2.青绿饲料含蛋白质多而品质好。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、卵等都含有蛋白质。它是形成生命现象的物质基础。家畜自己不能制造蛋白质，必须从饲料中摄取。因此，蛋白质含量的多少是衡量饲料营养价值标准，青饲料中含粗蛋白质一般占干物质12~25%，其中以豆科植物含量较高，如1公斤青苜蓿的粗蛋白质等于0.5公斤玉米、高粱的籽实含量。

紫云英、苕子、胡豆苗、红苕藤、天星苋、厚皮菜等是四川常用青饲料，含有丰富的营养成分及磷、钙等。

青饲料中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。纯蛋白不论猪、鸡及反刍家畜都能利用，而氮化物不易为一般家畜所利用，但反刍家畜可以通过消化道中微生物的作用而加以吸收。

衡量一种青饲料的营养价值高低，不仅要看蛋白质含量的高低，还要看蛋白质如何。家畜体内的蛋白质是由23种氨基酸组成，蛋白质进入动物体后重新分解组合成新形态的蛋白质。氨基酸分为必需氨基酸和非必需氨基酸。必需氨基酸在家畜体内不能合成或合成较慢，不能满足猪、鸡需要，必须从饲料中摄取；非必需氨基酸可以在家畜体内合成。如猪的必需氨基酸有10种：即赖氨酸、色氨酸、组氨酸、蛋氨酸、

表 3 四川几种主要饲料与营养成分表

饲料名称	每公 斤 含			化 学 成 分 (%)				
	消 化 能 (千卡)	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	390	34.1	1.3	0.50	4.8	0.7	2.3	4.6
紫云英	368	24.9	1.7	0.60	3.7	1.1	1.5	6.4
胡豆	344	14.1	0.6	0.30	2.1	0.8	3.9	6.5
红苕	296	15.0	2.0	0.50	2.0	0.5	2.5	6.0
聚天	327	23.9	2.34	0.60	3.2	0.7	1.4	3.8
厚皮菜	159	8.3	1.8	0.20	1.6	0.2	2.2	2.7
浮萍	183	5.8	0.8	0.41	1.3	0.4	1.0	3.8
水芹	82	2.2	1.1	0.1	0.8	0.2	1.0	1.7
水芹	117	5.7	0.9	0.3	1.1	0.1	1.1	2.7

亮氨酸、异亮氨酸、苯丙氨酸、苏氨酸、缬氨酸、精氨酸等。鸡的必需氨基酸有11种，比猪多一种甘氨酸。

猪、鸡最必需的氨基酸有3种：即赖氨酸、蛋氨酸（甲硫氨酸）和色氨酸。如缺少赖氨酸时，猪、鸡食欲减退，体重下降，饲料利用率降低，背毛干燥，全身呈虚弱症状。缺少色氨酸时，食欲不振，背毛粗糙，同时，体内不能合成尼克酸。缺少蛋氨酸时，生长与饲料利用率均降低，鸡发生啄肛现象。试验证明：在日粮中虽含有足够的蛋白质，如果缺乏上述三种氨基酸的任何一种时，都会产生蛋白质营养缺乏的症状。这是由于缺少一种必需的氨基酸，就限制了其它必需氨基酸的利用率，同时，也就降低了整个日粮中蛋白质氨基酸的利用率。因此，这三种氨基酸又称为限制性氨基酸。

各种饲料常因产地、气候、肥料、收获时间和饲料加工条件（如加热处理）的不同，而氨基酸也有变化。这种变化幅度有时高达50%以上。因此，在制订饲料配方时，前一批原料的氨基酸可以作参考，而不作为依据。

据试验，由于添加了赖氨酸，虽然把蛋鸡饲料的粗蛋白质含量从16~18%减少到13~14%，但产蛋率并没有下降。

表 4 添加赖氨酸对仔猪生长的作用

赖氨酸添加	0.1%	0.3%	0
增重率及饲料转化率			
添加前体重(公斤)	7.17	7.14	7.09
添加30天后的体重(公斤)	18.70	18.93	17.58
增加的体重(公斤)	11.53	11.79	10.49
饲料转化率	1.82	1.79	2.00

仔猪和育肥猪的饲料，粗蛋白质为12~13%，添加0.1~0.2%赖氨酸后，不仅促进了发育，提高了增重率，而且还提高了饲料利用率，同使用粗蛋白质16%的饲料没有什么区别。

从表4可知：由于添加了限制性氨基酸，有效地利用了蛋白质，从而节约了饲料中的蛋白质用量。

因此，为了满足家畜氨基酸的需要量，必须了解现有饲料资源各种氨基酸的含量，添加所缺乏的氨基酸，从而更有效地利用饲料蛋白质。在现代化饲料中，是一种不可缺少的重要工作。也就是要生产接近于家畜氨基酸需要的并和它平衡的优质而经济的饲料，这是我们现代化畜牧业的重要课题之一。

青饲料中含有多种必需氨基酸。如苜蓿含有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赖氨酸、色氨酸和蛋氨酸的不足。在植物饲料中，玉米叶子是含蛋氨酸最多的一种。青饲料中色氨酸含量虽然不多，但可以满足家畜一般需要。

从表5可知：血粉、鱼粉、蚕蛹含必需的赖氨酸、蛋氨酸较高。因此，饲料应添加这类氨基酸，以达到平衡，这是最合理、最经济的办法。

3.青饲料中含多种维生素。维生素是维持生命的要素。在畜体内，它不能供给能量，只起控制、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。畜体对维生素的需要量极少，一般占饲料的二十万分之一到二亿分之一，可是维生素在畜体内的作用却极大，一切新陈代谢活动都离

表 5

饲料中氨基酸的含量 (%)

饲料名称	粗蛋白质	赖氨酸	色氨酸	蛋氨酸
聚合草	27.10	1.23	—	0.11
苋菜	3.30	0.11	0.05	0.04
胡萝卜	2.70	0.15	0.05	0.07
苜蓿	4.70	0.51	0.27	0.14
玉米青	2.30	0.10	0.10	0.03
红苕	2.80	0.11	0.04	0.03
南瓜	1.20	0.04	0.03	0.01
马铃薯	7.80	0.32	0.41	0.11
大大麦	11.50	0.53	0.17	0.18
大大米	7.30	0.28	0.12	0.14
小玉米	8.60	0.20	0.10	0.20
小高梁	11.00	0.31	0.12	0.17
蚕豆	11.90	0.37	0.13	0.18
大豆	31.00	2.00	0.21	0.17
大豌豆	34.10	2.50	0.24	0.39
豌豆	23.00	1.56	0.20	0.20
苕粉	15.30	0.63	0.26	0.26
苜蓿粉	17.60	1.00	0.27	0.18
豌豆粉	21.00	1.39	0.17	0.21
米糠	13.50	0.50	0.10	0.17
麸皮	16.00	0.64	0.28	0.16
菜籽饼	37.40	2.21	0.57	0.77
花生饼	47.40	2.30	0.50	0.40
棉籽饼	56.60	2.33	0.80	0.80
向日葵饼	42.00	1.70	0.50	1.50
酱油渣	26.60	0.89	0.33	0.31
酒糟	27.00	0.60	0.20	0.60
蚕蛹	57.10	3.03	0.68	1.60
血粉	80.60	6.90	1.10	1.00
鱼粉	66.30	5.43	0.68	1.71

不开各种酶，而维生素有的本身就是酶的组成部分，有的直接参与酶的活动。所以，当饲料中某种维生素缺乏或不能满足家畜的需要时，就会影响生理上的正常代谢，使食欲减退，生长停滞，最后出现“维生素缺乏症”。例如缺乏维生素A时，家禽就生长不良，容易发生眼病、肺炎、下痢和四肢麻痹等疾病；母畜则会出现发情不正常、流产、死胎和仔猪眼瞎等现象。缺乏维生素E时，公畜精子活力降低，数量减少；母畜不孕或胎儿在母体内被吸收。缺乏维生素D时，幼畜会得佝偻病，成年家畜会得软骨病，母畜泌乳量降低。此外，饲料在家畜体内的消化吸收，均在各种酶的作用下进行，若饲料中维生素不足，酶的活动降低，从而也降低饲料的利用能力，使养分不能被家畜充分利用，而从粪便中排出体外，造成饲料的浪费。

在青饲料中，家畜所需的各种维生素绝大多数都含有。例如猪需要14种维生素，青料中含有13种，只缺少维生素 B_{12} （自然界维生素 B_{12} ，主要由微生物合成，植物和单胃家畜不能合成）。因此，青饲料是维生素的宝库，种类多，含量极丰富，这是谷类饲料、豆类籽实饲料及其副产品无法相比的，如胡萝卜素比玉米籽实高50~80倍，核黄素高3倍，泛酸近1倍。