

青贮饲料

肖文一 戚长秋 编著

黑龙江科学技术出版社

青 贮 饲 料

肖文一 戚长秋 编 著

黑 龙 江 科 学 技 术 出 版 社

1988年·哈尔滨

封面设计：刘连生

青 贮 饲 料

肖文一 戚长秋 编著

黑龙江科学技术出版社出版

(哈尔滨市南岗区建设街35号)

绥化印刷厂印刷

787×1092 毫米 32 开本 2.875印张 55千字

1988年8月第1版·1988年8月第1次印刷

印数：1—5,000 册 定价：0.98元

ISBN 7-5388-0056-5/S·9

前

言

饲料不足和浪费是阻碍我国畜牧业发展的重要因素，特别是影响大牲畜的数量和生产能力。积极推广饲料青贮技术是扩大饲料产量，提高饲料价值，增加饲料储备，减少饲料浪费的最为有效和切实可行的措施。

饲料的青贮技术，早已在世界各国普遍推广使用。由于饲料的青贮简单易行，安全可靠，生产成本低，经济效益高，所以全世界的青贮饲料产量急剧增加。美国从60年代初期到70年代末期，青贮玉米的产量增加了70%，青贮牧草的产量增加了三倍以上，而放牧地和调制干草的数量却减少了一半。日本自推行青贮技术和实现养牛常年饲料青贮化以来，青贮玉米和青贮牧草的产量提高了50%以上，干草的用量减少了1/3，并大幅度提高了产奶量，降低了生产成本。

我国的青贮原料十分丰富，采集方便。我国自50年代初就开始推广青贮技术。但由于对青贮饲料认识不够，青贮工作往往流于形式，制成的青贮饲料弃而不用，白白烂掉，总产量也很低，农民没有真正尝到青贮饲料的甜头，从而阻碍了青贮饲料的技术推广和应用。

为了促进养殖业的发展，我们从当前农村的实际需要出发，编写了这本小册子，供农业技术推广工作者和饲养专业

户参考。由于作者水平有限和时间仓促，错漏之处一定不少，敬请读者指正。

作 者

1989年3月

目 录

一、青贮饲料及其类别	(1)
(一) 高水分青贮料	(1)
(二) 低水分青贮料	(2)
(三) 添加青贮料	(2)
二、青贮饲料的优点	(4)
(一) 营养丰富, 饲喂效果好	(4)
(二) 青贮原料来源广, 生产成本低	(6)
(三) 设备简单, 操作容易	(7)
(四) 青贮饲料生产不受季节限制	(7)
(五) 青贮饲料长期贮存不变质	(8)
(六) 青贮可以消灭病虫害和农田杂草	(8)
三、调制青贮饲料的基本原理	(9)
(一) 乳酸发酵	(9)
(二) 乳酸发酵的条件	(12)
四、调制青贮饲料的方式	(16)
(一) 窖式青贮	(16)
(二) 地面覆盖青贮	(25)
(三) 袋装青贮	(27)
(四) 大缸青贮	(31)

五、青贮饲料的生产途径和调制	(32)
(一) 高产青贮作物青贮	(32)
(二) 牧草青贮	(36)
(三) 秸秆和藤秧青贮	(42)
(四) 野草野菜青贮	(48)
(五) 树叶青贮	(53)
(六) 甜菜丝和糟渣青贮	(55)
(七) 湿谷青贮	(58)
六、青贮饲料的管理与二次发酵	(61)
(一) 青贮饲料的管理	(61)
(二) 二次发酵	(64)
七、青贮饲料的品质评定	(67)
(一) 取样	(67)
(二) 感官评定	(68)
(三) 实验室鉴定	(71)
八、青贮饲料的饲喂	(76)
(一) 开窖	(76)
(二) 饲喂	(77)
(三) 青贮饲料饲喂注意事项	(82)

一、青贮饲料及其类别

青贮饲料就是含有一定水分的绿色植物体、秸秆、藤秧、菜帮菜叶、各种糟渣等，在密闭缺氧的条件下，经过乳酸发酵而成的一种带有水果酸甜味的饲料，简称青贮料。青贮饲料和青绿饲料、糖化饲料、绿色干草等一样，都是畜禽饲料的重要组成部分。世界上凡是技术进步，经济发达的国家，都普遍推行青贮技术，并大量应用青贮饲料饲喂家畜。

青贮饲料因调制方法的不同，可分为高水分青贮料、低水分青贮料和添加青贮料。

(一) 高水分青贮料

高水分青贮料也叫全水分青贮料。青贮当时原料处于新鲜状态，没有预干处理措施，没有添加其他成分，单一或几种原料混合直接青贮，青贮料的水分含量高达60%以上。采用高水分青贮料调制法时，省工省力，生产成本较低，但青贮料中干物质少，酸度大，口味较劣，还容易造成流汁损失，降低营养成分含量。我国目前青贮饲料的调制多采用高水分青贮法，所以青贮质量较差，应当积极加以改进。

(二) 低水分青贮料

低水分青贮饲料也就是半干青贮料。它有干草和青贮料两者的特点，饲用价值大，饲喂效果好，已在美国、苏联、加拿大、日本等国家普遍推广应用。低水分青贮料，为新鲜的原料经预干处理，消失部分水分后青贮，所得含水量45~50%的青贮料。这种青贮饲料由于含水量低，干物质含量要比一般青贮饲料多一倍以上，含有更多的营养物质。据测定，在适期收获调制的豆科和禾本科混合低水分青贮料中，每千克含有0.3~0.4千克饲料单位，40~55克可消化蛋白质，40~50毫克胡萝卜素。而高水分青贮料中营养成分的含量，仅为低水分青贮料的1/2。低水分青贮料不酸或微酸，有浓厚的水果香味，呈淡绿色的湿润状态，结构良好，适口性强。低水分青贮料由于含水量少，含干物质多，所以实际青贮量大，生产成本低，经济效益高。

(三) 添加青贮料

青贮原料因种类、生长阶段和化学成分等不同，青贮的难易和青贮料的品质都不同。为促进乳酸发酵正常进行，提高青贮饲料的品质，青贮调制时可添加酸类、氨类、甲醛、米糖、草粉及各种酶制剂、饲料添加剂等。向原料中添加其他饲料成分调制成的青贮饲料，称为添加青贮料。其中有：

1. 加酸青贮料

对不易青贮的原料，加一定量的无机酸或缓冲液，将pH值迅速降低到3.0~3.5，使腐败细菌和霉菌的活动受到抑制，使乳酸发酵正常进行。这样做可以获得品质优良，长期贮存不变质的青贮饲料。例如，每吨青贮原料加90%的蚁酸4.53千克，调成的青贮饲料颜色鲜绿，酒香浓郁，品质优良，蛋白质分解损失仅0.3~0.5%，而在一般青贮饲料中，则为1~2%。

2. 加甲醛青贮料

甲醛能抑制青贮过程中各种微生物的活动。原料中添加5%的甲醛液青贮，发酵过程中没有腐败细菌活动，乳酸发酵品质良好。干物质损失仅5%左右，而一般青贮料则为10~11%。其消化率可比一般青贮料提高20%左右。

3. 加干品青贮料

含水特高的多汁原料添加一定比率的草粉、叶粉、米糠等干品青贮，可吸走原料中的一部分水分，促进乳酸发酵良好，调成低水分青贮料。这种青贮料营养甚为丰富，比一般青贮料有更高的饲用价值。

4. 加酶制剂青贮料

按原料0.01~0.25%的比率，添加黑曲酶、米曲酶等酶制剂青贮，可使原料中多糖的物质水解成单糖，有利于乳酸发酵。可获得颜色黄绿、微酸、无不良气味、营养价值很高的优质青贮料。

近年来，我国各地推广青贮饲料普遍受到养殖户欢迎。实践证明，青贮饲料是先进的畜牧业必不可少的饲料组成部分。对于养猪养牛养鱼来说，青贮饲料更为重要，是冬春必

备的好饲料。有了充足的青贮饲料，即或其他粗饲料不足，也能较好地保证饲养头数和畜产品率稳定增长。牧区和半农半牧区，在水草丰盛的季节大搞青贮，增加饲料储备，是战胜“黑白灾”，使牲畜安全越冬越春的可靠保证。

二、青贮饲料的优点

(一) 营养丰富，饲喂效果好

青贮饲料在调制中，营养成分损失较少，各种营养成分的含量同青贮以前的原料草相差不多。现将几种常用青贮饲料在青贮前后营养成分的变化列于表1。

表1 几种青贮饲料青贮前后营养成分比较

名 称	种 类	干物质 (%)	饲 料 中 (%)				
			粗 蛋 白	粗脂肪	粗纤维	无 氮 浸出物	粗灰分
青刈玉米	原 料	91.45	7.12	1.89	28.17	51.11	3.16
	青贮料	90.22	8.02	2.07	27.96	50.03	2.14
小 叶 草	原 料	92.25	7.72	2.58	33.84	41.88	6.23
	青贮料	92.51	7.26	2.72	27.01	50.83	4.69
西 粘 谷	原 料	91.77	17.89	1.23	19.02	36.57	17.06
	青贮料	92.09	18.06	1.24	18.55	37.10	17.14
甜 菜 叶	原 料	90.12	14.87	2.88	11.04	46.26	15.07
	青贮料	91.11	15.23	2.26	10.06	46.96	15.60

从表1看出，青刈玉米、小叶章、西粘谷和甜菜叶等经过青贮以后，粗蛋白质趋于增加，粗纤维略有减少，其他几种营养成分差别不大。大量的化学分析资料证明，青贮原料经过青贮以后，维生素的损失更少。以甘薯藤为例，新鲜的甘薯藤，每千克干物质中有胡萝卜素158.2毫克，而青贮后经过8个月仍然保留90多毫克，但调成干草则剩下2.5毫克，损失达90%以上。日本的养牛户，常年喂饲营养丰富的青贮饲料，大大提高了产奶量。

青贮饲料不仅营养物质损失少，而且也比干草容易消化。现将用同类青草调制的青贮料和干草的消化率的比较结果列于表2。

表2 青贮饲料与干草消化率的比较

饲 料	消 化 率 (%)				
	干物质	粗蛋白质	脂肪	无氮浸出物	纤维
干 草	65	62	53	71	65
青 贮 料	69	63	68	75	72

我国北方各地，尤其黑龙江省北部高寒地区，一年中有七八个月不见青，牲畜有200多天吃不到青绿饲料。人不吃蔬菜不行，牲口吃不到青绿饲料也不行。奶牛如果缺少青饲料，不仅产奶少，还影响配种，生下小牛也不健壮。奶牛夏天吃青草就多出奶，还不爱生病。再打个比方，人准备过冬时秋天要渍上几缸酸菜，那么牛羊准备过冬也就很有必要贮上几窖青贮饲料。牲畜在冬春严重缺青期，如果吃上足够的青贮饲料，就能象夏天饱食青草那样，既省料又上膘，还多出奶，可见喂饲青贮饲料实为一举数得的好事情。特别对反

与动物奶牛，喂酸性的多汁青贮饲料，还有助消化，清肺解热，增进健康的功能。一头高产奶牛，如果饲养管理得好，饲料搭配合理，一年保证有五六吨青贮饲料的话，就能产四五吨奶。目前，农村养牛户的饲养水平还较低，如果能喂上营养丰富的青贮料，起码可提高产奶量20%以上。

（二）青贮原料来源广，生产成本低

青贮原料来源广，产量高，得来容易，成本低。在广大农村，凡是无毒、无害的绿色植物和秸秆等，都是调制青贮饲料的好原料。实践已经证明，就是含有一定有毒成分的马铃薯秧，带有不良气味的各种蒿草，质地粗糙、有毛有刺牲口不爱吃的聚合草、牛蒡等，经过青贮发酵以后，也能变成无毒无邪味，质地柔软，无毛无刺，带有酸甜香味，牲口爱吃的好饲料。

利用饲料地种植青刈玉米，青刈高粱、青刈向日葵等高产青贮作物，每亩可产优质青贮原料5 000千克以上，每千克生产成本不到两分钱。在草地牧草的盛产期，大搞鲜牧草青贮，可以解决干草调制的困难，提高草地利用率，增加饲料储备。江河、泡沼及其周围繁茂生长的各种野草和水草，都是青贮的好原料。田间杂草和各种树叶，产量高，营养丰富，都能调成优质青贮饲料。这些尚未充分利用的饲料资源，如能将其其中的一部分调成青贮饲料，一分钱不花就能大量增加饲料储备，可有效解决早春晚秋青饲料的不足。农村产量极丰的玉米秸、麦秸、稻草、向日葵盘、菜帮菜叶和各

种瓜藤等，都是最为廉价的青贮原料。大力推广农副产品青贮饲用，是充分利用农副产品，增产饲料的有效途径。

(三) 设备简单，操作容易

调制青贮饲料不需要昂贵的设备和高超的技术，村村屯屯、家家户户都能办到。从目前农村的实际情况看，只要挖个坑或掘条沟，或有一块大塑料布，或有几个塑料袋，就能调制。青贮技术好学易懂，只要掌握操作要领，青贮就能成功。没有青贮设备的，也可用缸、罐、桶等小的容器青贮。用渍酸菜的大缸，贮满一缸野草野菜青贮饲料，可供三四头猪吃三四天。既简便，又省工。

此外，青贮饲料占地不多，不像调制干草那样需占用较大的地面。特别是袋装青贮和地面覆盖青贮，方便灵活，即使很小的地面和房上，屋顶等都能存贮。一般每立方米的干草垛，只能堆放70千克左右的干草，而1立方米的青贮窖，则能贮藏100~150千克的青贮料，约相当于干草重量的一倍。且无日晒变质和发生火灾的危险。

(四) 青贮饲料生产不受季节限制

养牛养羊离不开干草，可是南北各地调制干草的季节，大都阴雨连绵。某些年份就是进入旱季，也还经常下雨，所以难以调成优质干草。我国目前尚无先进的干草调制设备，都是利用阳光自然晒制。这样常不等于好就被雨浇湿，轻的

变色掉叶，干好就像柴禾一样，品质低劣，重的可全部霉烂变质，不堪饲用。田间自然干燥的干草，不仅营养物质遭到损失，且消化率也大为降低，而调成青贮饲料就克服了干草调制的缺点。由于青贮不受季节和气候的限制，所以不论天气冷热和刮风下雨都能调制。哈尔滨市第二畜牧场每年都在七、八月高温多雨季节，大搞甘蓝外叶土窖青贮，从未发生过烂窖损失，使大量废弃的甘蓝外叶变成优质的猪饲料，有效地解决了猪和牛早春青饲料的不足，获得很大经济效益。

（五）青贮饲料长期贮存不变质

青贮饲料如果密封得好，不透气、不漏水的话，可以保存几年乃至十几年不变质，所以它在养殖业上有“饲料罐头”和“草罐头”的说法。哈尔滨市种猪场，在“大跃进”年代贮存在地下的玉米青贮料，十年以后打开还保持原色原样，仍散发浓厚的酸甜香味。因此，调制青贮饲料既是大量生产饲料的措施，又是长期贮存饲料的手段。在绿色植物的盛产期，或遇到农作物贪青，霜前不能成熟的年头，多搞青贮，备足饲料，还可保证农牧生产的稳定增长。

（六）青贮可以消灭病虫害和农田杂草

青贮为借助密闭乳酸发酵，在厌气性细菌密闭发酵的条件下，由于缺氧和产生大量乳酸，就可杀死混入原料中的病害孢子、菌核、细菌、病毒，以及害虫的卵、蛹、虫体与农

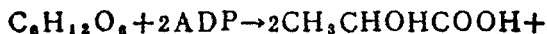
草木的果实和种子等。因此，大力推广青贮技术，也是消灭病虫害和杂草的一项很好的措施。

三、调制青贮饲料的基本原理

(一) 乳酸发酵

绿色的植物体和秸秆、糟渣等，怎么会变成营养丰富，酸甜可口，长期贮存不变质的优良饲料呢？这主要是因为青贮发酵由复杂的微生物活动和一系列生物化学变化促成的。参与青贮发酵的微生物，有各种细菌、酵母菌和霉菌等。其中对青贮发酵起主导作用的是乳酸菌进行乳酸发酵。乳酸发酵是通过乳酸菌，将葡萄糖转化为乳酸。乳酸发酵能量损失较少，其中可分为同型乳酸发酵和异型乳酸发酵两个类型。

(1) 同型乳酸发酵：

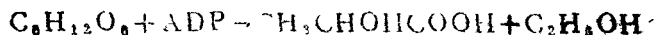


(葡萄糖) (二磷酸腺苷) (乳酸)



(三磷酸腺苷)

(2) 异型乳酸发酵：



(葡萄糖) (二磷酸腺苷) (乳酸) (乙醇)

+CO₂+ATP

(二氧化碳) (三磷酸腺苷)

同型乳酸发酵，是将一个分子的葡萄糖转化为两个分子的乳酸。而异型乳酸发酵，是将一个分子的葡萄糖，转化为一个分子的乳酸、乙醇和一个分子的二氧化碳。前者发酵时，葡萄糖转化为乳酸消耗能量较少，而后者发酵时葡萄糖转化为乳酸消耗能量较多。因此，青贮时要精心加以调制，以促进同型乳酸发酵。

在青贮发酵中，在不良的环境条件下，还进行着与乳酸发酵截然不同的丁酸发酵和腐生菌的破坏作用。

丁酸发酵是由丁酸菌完成的。丁酸菌是一种不耐酸的产气性细菌。它能促使葡萄糖和乳酸发酵变为丁酸，同时产生氢气和二氧化碳。在青贮中如果乳酸发酵不良，发生丁酸发酵时就会引起糖和乳酸的分解，并分解氨基酸生成胺和氨等，发出恶臭味，严重降低青贮料的品质。

青贮原料中附有各种腐生菌，有无芽胞的杆菌和有芽胞的杆菌，如马铃薯杆菌、枯草杆菌等。这些腐生菌在好气性条件下，主要是破坏青贮料中的蛋白质和氨基酸，促使氨基酸脱羧基。例如，丙氨酸脱羧基后，可变成乙基氨；赖氨酸脱羧基后，可变成戊二胺（尸胺）。腐生菌还使氨基酸水解。各种氨基酸经水解后，变为丙酸、醋酸、氨气、氢气和二氧化碳等，使青贮料发热和腐败。

在青贮发酵过程中，青贮的成败和青贮料品质的优劣，主要取决于乳酸发酵的程度。在进行乳酸发酵过程中产生乳酸，乳酸抑制丁酸菌和各种腐生菌等腐败微生物的活动，以