

将鲜饲转变为青贮料*

Transforming from fresh to fermented

著者: Laurie A. Winkelman

译自: Hoard's Dairyman pp606, September 2004

译者: 史清河 / 张颖

干草在新鲜时进行收割而后装入青贮窖中。呼啦啦——21天后变成深棕色，气味有很大不同的青贮料。就像魔术一样，牧草变成了青贮。

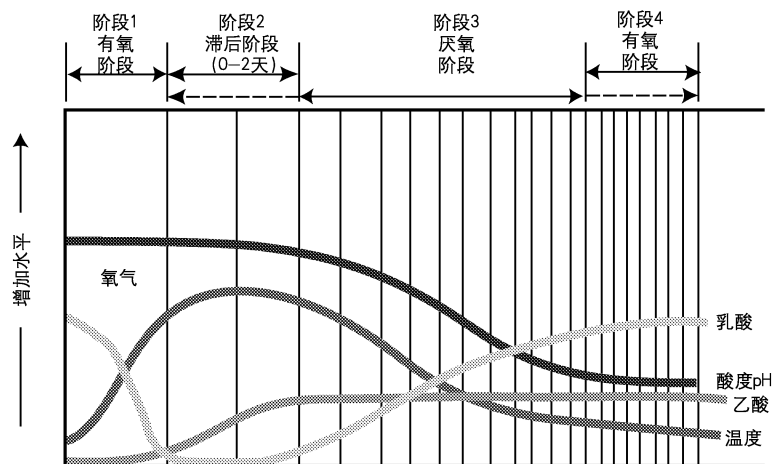
那么在青贮窖内、塑料布下面的青贮堆内或青贮袋内究竟发生了什么变化呢？如果这种转变真的是在变魔术，那么魔术师是谁？在我们深入了解青贮制作过程的一些奥妙前，首先了解一些相关术语的含义。

众所周知，青贮来源于苜蓿、草、玉米和高粱等这些田间生长的饲用作物。这些饲用作物可以以新鲜的（如绿色切短的）、晾干的（苜蓿干草）或青贮的（玉米青贮）形式来饲喂奶牛。青贮就是将饲用作物进行保存以备后期饲喂的贮藏过程。制作青贮时，这些作物被铡短、切碎后装入青贮堆、青贮袋、青贮塔或青贮堆中。收获完后，青贮窖完全被密封起来，以保持厌氧环境。保持厌氧对饲草转变成青贮至关重要。现在，我们回过来再谈谈这个神奇的转变过程。

发酵是关键

装有饲草的青贮窖一旦被密封，魔术就开始了。这就是发酵。青贮窖内主要有两种成分，一种看得见，就是待青贮的饲草作物，另一种看不见，即无数的微生物包括细菌、霉菌和酵母菌。窖内的细菌就是魔术师，它们与饲草作物发生发酵过程密切相关。饲草转变成青贮需要经过四个发酵阶段，约21天。发酵过程如图1所示。下面就每阶段进行详细说明。

图1 青贮过程的四个发酵阶段



来源: 国际青贮窖联合会

* Reprinted by permission from the September 2004 issue of Hoard's Dairyman. Copyright 2004 by W.D. Hoard & Sons Company, Fort Atkinson, WI USA.

本文中文版经 Hoard's Dairyman 杂志(2004年9月)授权，版权属美国 W.D. Hoard & Sons 公司所有

在第一个阶段，虽然作物本身在切割之后就已经死亡，但植株内的细胞仍然存活并进行生命活动。在此阶段内，植物细胞的呼吸作用继续进行。也就意味着活的植株细胞仍然从周围环境吸收氧气，释放出二氧化碳。饲草作物上的好氧细菌在封窖前也消耗窖内的氧气，向有利青贮的过程转变。所有的氧气被消耗掉是非常重要的。如果氧气仍然存在于饲草和青贮窖内，霉菌就会产生，出现腐败。

酸有助于发酵

在第一阶段，植物细胞的呼吸作用引起窖内温度的升高。这种升温可使产酸细菌开始工作。当窖内温度达到80—100度之间时，产酸细菌的活动非常活跃。然而，如果封窖后窖内的氧气太多，那么呼吸作用持续进行，温度可达到100度以上，导致细菌遭到破坏，降低饲草的养分。一旦封窖后，就没有什么办法可以降低窖内的氧气量。

当窖内所有的氧气被消耗掉时，进入第二个阶段。在此阶段，厌氧细菌（即在无氧条件下比较活跃）开始增殖。这些细菌可产生乙酸。乙酸是青贮制作过程中的有益酸之一。乙酸可使饲草pH值从6.0降至5.0。随着pH值下降，产乙酸的细菌数量减少。这就是常说的延迟阶段，通常第二阶段持续两天，然后进入第三阶段。

当产乙酸细菌数量开始减少时，第三阶段开始。随着pH值的降低，另一种产酸细菌开始活跃起来。乳酸就是由这些细菌产生。这种酸也是青贮制作过程中的有益酸，它对发酵至关重要。为了适度产生乳酸，pH值必须在5.6左右。

乳酸导致pH值更大幅度地降低。适于豆科作物（例如苜蓿）产生乳酸的pH值在4.4—5.0之间，饲草类和谷实类作物（玉米青贮）在3.8—4.2之间。两周后，第三阶段完成，窖内青贮的温度在80—85度之间。

发酵的最后阶段是稳定期。由于乳酸的产生使得pH值下降而造成所有细菌（无论有益或有害）停止活动。如果pH值不够低，则有害菌或非理想的细菌如梭菌可能产生丁酸并使饲料蛋白质降解。如果有丁酸产生，制作出来的青贮质量较差，并有一种酸臭的气味。稳定期持续5—7天。专家建议青贮窖或堆从装入饲草开始算起至少应密封21天。

正确制作青贮在饲草进入青贮窖前就开始了。生产流程中的每一步包括切割、收获和青贮必须仔细协调好以使细菌能够产生魔术般的作用。

青贮前发生的问题会导致发酵出现问题。认真处理收获过程的每一个方面都有助于制作成高质、适度发酵的青贮。除了田间所做的工作外，可以使用添加剂帮助饲草在一旦被密闭后完成发酵过程。饲草添加剂可在田间收割机或吹送机处添加，这有助于降低pH值，阻止有害细菌产生丁酸。接种剂和酶类添加剂可用于克服一些在切割、铡短和收获饲草时自然存在的问题。

一旦饲草进入青贮窖内可以使用一些方法来确保有益细菌在保持饲草质量时发挥最佳作用。遵循下表提出的一些建议最终可确保生产高质量的青贮。

青贮指导方法和建议

在成熟的适宜阶段收割

- 苜蓿在开花的中至后期
- 红三叶在第一次开花到十分之一开花盛期
- 草在开花末期至孕穗期
- 青贮玉米奶线达到一半至三分之二时
- 青贮高粱在蜡熟中期
- 高粱-苏丹草青贮在初花期或91.44~121.92厘米高
- 小粒谷物青贮在孕穗早期

在适宜水分含量时铡短

- 干饲草青贮：
 - 水平式青贮窖——60~70%水分含量
 - 垂直式青贮塔——50~60%水分含量
 - 限氧式青贮窖——40~50%水分含量
 - 玉米青贮——60~70%水分含量
 - 高粱和高粱-苏丹草青贮——55~65%水分含量
 - 小粒谷物青贮——55~65%水分含量

铡短至适宜的理论长度 (TLC)

- 干饲草青贮：TCL为0.95厘米，且其中至少20%颗粒长于2.54~1.27厘米
- 玉米、高粱和小粒谷物青贮：TCL为0.64至0.95厘米

迅速装窖，压实

- 塔式——湿饲草距离塔顶30.5厘米或以上
- 堆式——用拖拉机压实饲草
- 袋式——用性能良好的填装机器

仔细密封青贮窖

- 塔式和堆式——用塑料覆盖并密封壁上的裂缝。保护好堆式青贮窖上的塑料以确保塑料防水布在有风的条件下阻止风进入青贮中
- 袋式——仔细密封末端，修补和替换已损坏的袋子。

青贮窖至少密封14天

来源：Randy Shaver，威斯康星大学——试验站