

# 蔬菜茎叶混合青贮技术及其应用研究进展

周苗苗, 崔景香 (潍坊科技学院动物科学研究所, 山东寿光 262700)

**摘要** 蔬菜茎叶青绿多汁, 适口性好, 含有丰富的粗蛋白、粗脂肪和粗纤维, 是牲畜的优质饲料。然而, 除了小部分作为青绿饲料直接饲喂动物外, 大部分蔬菜茎叶下脚料被遗弃或抛弃, 这不仅造成资源浪费, 而且造成环境污染。通过青贮等方式将蔬菜茎叶加工成动物饲料, 既可以提高其利用价值, 又可以取得良好的社会效益。对蔬菜茎叶混合青贮技术、影响青贮效果的因素及其在养殖业中的应用进行了综述。

**关键词** 蔬菜茎叶; 青贮; 影响因素; 应用

中图分类号 S816.4 文献标识码 A 文章编号 0517-6611(2014)26-09057-02

## Research Progress on Technique and Application of Mixed Silage of Vegetable Stems and Leaves

ZHOU Miao-miao et al (Institute of Animal Science, Weifang University of Science and Technology, Shouguang, Shandong 262700)

**Abstract** The vegetable stems and leaves are succulency, palatable and contain abundant crude protein, crude fat and crude fiber. They are high quality feed for livestock. However, except for a small part is used as green feed for animal, most of the vegetable leaf waste is deserted or abandoned. This is not only a waste of resources, but also causes environmental pollution. Silage can raise the use value of vegetables stems and leaves as the animal feed and reduce the environment pollution of the vegetable leaf waste. The technology, influence factors and application of mixed silage of vegetables stems and leaves are reviewed.

**Key words** Vegetable stems and leaves; Mixed silage; Influence factor; Application

随着我国畜牧业的迅猛发展, 以生产粮食为主的传统农业逐渐被以畜牧养殖为主的现代农业所取代。禽畜等养殖业的快速发展加剧了人畜争粮问题。常规饲料的不足严重制约着我国畜牧业的发展。因此, 根据我国国情, 因地制宜地开发利用非常规饲料资源(如秸秆、青绿饲料), 走有中国特色的节粮型畜牧业是解决问题的主要途径之一, 同时也是当今世界饲料发展的一种趋势。蔬菜茎叶青绿多汁, 适口性好, 含有丰富的粗蛋白质、粗脂肪和粗纤维, 是牲畜的优质饲料。然而, 除小部分被当作青绿饲料直接饲喂动物外, 大部分蔬菜茎叶下脚料被遗弃或抛弃, 这不仅造成资源浪费, 而且造成环境污染。通过青贮等方式将蔬菜茎叶加工成鲜嫩多汁、适口性好、易消化的动物饲料, 提高其利用价值, 使动物有效利用这些废弃物, 不仅能有效补充维生素, 提高饲料利用率, 变废为宝, 节约资源, 而且能丰富饲料种类, 扩大饲料来源, 长期保持青绿饲料供应。

### 1 蔬菜茎叶混合青贮技术

蔬菜茎叶水分含量较大, 不适宜直接青贮。将蔬菜茎叶与麦麸、秸秆和青贮饲料添加剂等进行混合青贮, 可以改善青贮蔬菜的发酵品质, 取得良好的青贮效果。目前, 已报道的混合青贮比较成功的蔬菜或蔬菜下脚料主要有白菜、甜菜茎叶、马铃薯茎叶、花椰菜、番茄渣等。李勇等<sup>[1]</sup>在白菜中添加玉米粉、小麦麸和2%乙酸进行混合青贮, 取得了良好的青贮效果。郭天龙等<sup>[2]</sup>和于艳冬等<sup>[3]</sup>研究发现甜菜茎叶直接青贮不能调制出优质的青贮饲料, 而乳酸菌等添加剂可以明显改善甜菜茎叶青贮品质, 提高了青贮饲料的营养价值。徐亚姣和李长慧<sup>[4]</sup>研究表明通过添加酶制剂和乳酸菌制剂可降低含水量能大大改善青贮马铃薯茎叶的品质。林金宝<sup>[5]</sup>以甲酸为添加剂进行马铃薯茎叶混合青贮, 结果表明随着甲

酸添加量的增加, 青贮料的感官指标有变好的趋势, 当添加量为1.5%时发酵效果最佳。何元翔等<sup>[6]</sup>和冯炜弘等<sup>[7]</sup>研究发现萎蔫处理后的花椰菜茎叶适宜青贮发酵, 添加20 mg/kg乳酸菌剂可以得到品质优良的花椰菜茎叶青贮饲料。研究表明, 番茄渣混合青贮亦可取得良好的效果。目前报道的成功用于番茄渣混合青贮的原料主要有玉米秸、苜蓿干草、小麦秸秆和梨渣等<sup>[8-11]</sup>。此外, 早熟古丽·热合曼等<sup>[12]</sup>研究发现覆盖番茄渣可以改善玉米秸秆青贮发酵品质, 提高其粗蛋白含量和消化率。

### 2 影响蔬菜茎叶混合青贮效果的因素

影响青贮饲料质量的因素很多, 主要有水分含量、青贮饲料添加剂、温度以及密封程度等。

**2.1 水分** 水分过低或过高都不利于青贮, 适合青贮的原料水分含量应为65%~75%<sup>[13]</sup>。若原料中水分过多, 可溶性营养物质容易随着渗出的汁液而流失, 并导致梭菌发酵, 影响青贮的品质。若原料中水分不足, 则不易压实, 青贮窖内藏有空气, 容易引起发霉变质。徐亚姣和李长慧<sup>[4]</sup>研究表明通过降低含水量能大大改善青贮马铃薯茎叶的品质。于苏甫·热西提等<sup>[9]</sup>研究表明当含水量为50%和60%时, 番茄渣与苜蓿干草混合青贮的青贮效果最佳。何元翔等<sup>[6]</sup>研究表明未经处理的花椰菜茎叶含水量为89%, 其青贮营养品质和发酵品质均低于萎蔫处理后花椰菜茎叶(含水量为75%和55%)的青贮品质。

**2.2 添加剂** 青贮饲料添加剂(发酵促进剂、发酵抑制剂、营养性添加剂和防腐剂)可以改善青贮发酵品质<sup>[14-15]</sup>。李勇等<sup>[1]</sup>试验表明在白菜混合青贮原料中添加2%乙酸可以提高白菜的青贮效果。徐亚姣和李长慧<sup>[4]</sup>研究表明通过添加酶制剂和乳酸菌制剂能够大大改善青贮马铃薯茎叶的品质。林金宝<sup>[5]</sup>研究表明添加甲酸可以改善马铃薯茎叶的青贮品质, 当添加量为1.5%时发酵效果最佳。郭天龙等<sup>[2]</sup>试验表明添加甲酸、乳酸菌、甲酸+乳酸菌均可以改善甜菜茎叶青

**基金项目** 潍坊科技学院博士基金(W13K017)。

**作者简介** 周苗苗(1983-), 女, 山东聊城人, 讲师, 博士, 从事动物营养与饲料科学研究。

**收稿日期** 2014-08-05

贮品质,综合营养成分和感官品质,甲酸和乳酸菌可以作为甜菜茎叶青贮的添加剂,二者混合效果最佳。于艳冬等<sup>[3]</sup>以甜菜茎叶为青贮原料,测定酶制剂(纤维素酶和半纤维素酶)和乳酸菌添加剂对甜菜茎叶青贮饲料发酵品质和化学成分的影响。结果表明,甜菜茎叶直接青贮不能调制出优质的青贮饲料,而添加剂处理组甜菜茎叶青贮饲料的中性洗涤纤维含量显著降低,粗蛋白和可溶性碳水化合物含量显著升高,从而提高了青贮饲料的营养价值。冯炜弘等<sup>[7]</sup>研究发现添加乳酸菌能够提高花椰菜青贮发酵中的乳酸球菌、乳酸杆菌的增殖速度和数量,加速发酵体系中乳酸的积累,有利于降低pH和维持低酸环境,并能降低饲料中可溶性碳水化合物含量消耗。

### 3 青贮蔬菜茎叶的饲用价值

近年来,越来越多的蔬菜茎叶混合青贮饲料被应用于养殖业并取得了显著的经济效益和良好的社会效益。毕朝安等<sup>[16]</sup>用青贮蔬菜叶饲喂肉牛,显著提高了肉牛头均日增重。陈亮等<sup>[17]</sup>研究发现番茄渣经青贮后酸性洗涤纤维和中性洗涤纤维含量分别比干渣降低2.68%和3.49%,粗蛋白提高1.27%。在育肥肉牛日粮中添加番茄渣青贮代替部分全株玉米青贮,可以促进肉牛生长,显著提高增重效果,降低饲养成本,增加经济效益。林曦等<sup>[18]</sup>选用20头体重570~630 kg、产奶量15~20 kg的健康荷斯坦奶牛,研究了甜菜渣青贮饲料对其生产性能的影响。结果表明,甜菜渣青贮具有特殊的营养价值,是优质的粗饲料资源;日粮中添加20 kg/d甜菜渣青贮可以显著提高乳品质和经济效益。赵芸君等<sup>[19]</sup>研究了日粮中添加番茄渣发酵饲料对新疆褐牛生产性能、乳成分、血细胞参数及经济效益的影响。结果发现,与对照组相比,添喂14%的番茄渣发酵饲料可以显著提高新疆褐牛的干物质采食量(提高5.12%)、4%校正乳产量(5.83%)。赵芸君等<sup>[20]</sup>研究发现番茄渣发酵饲料能提高新疆褐牛机体的抗氧化性能、免疫力及牛奶的抗氧化性能,是一种较好的发酵饲料。刘敏等<sup>[21]</sup>研究表明番茄渣经过单贮或混贮后用于奶牛日粮中替代部分全株玉米青贮,可以有效降低玉米青贮的使用量,降低生产成本,显著提高乳蛋白率、乳脂率和奶牛产奶量,提高养殖效益。

### 4 小结

综上所述,蔬菜茎叶水分含量较大,不适宜直接青贮。将蔬菜茎叶与玉米秸秆、苜蓿干草、小麦秸秆、麦麸和梨渣等进行混合青贮,可以取得良好的青贮效果。此外,甲酸、乙

酸、酶制剂和乳酸菌制剂等青贮饲料添加剂的添加,可以改善混合青贮蔬菜的发酵品质。混合青贮后的番茄渣和甜菜渣等蔬菜茎叶饲喂肉牛和奶牛,可以提高其生产性能,降低饲养成本,增加养殖经济效益。

### 参考文献

- [1] 李勇,朱平军,范伟杰,等.白菜青贮效果观察[J].中国畜牧兽医,2007,34(2):21-22.
- [2] 郭天龙,侯先志,韩吉雨,等.不同添加剂对甜菜茎叶青贮品质的影响[J].中国畜牧兽医,2009,36(5):14-17.
- [3] 于艳冬,孙启忠,赵淑芬,等.甜菜茎叶青贮初步研究[J].中国奶牛,2009(3):23-25.
- [4] 徐亚娟,李长慧.不同生物制剂对青贮马铃薯茎叶品质的影响[J].安徽农业科学,2009,37(27):13010-13012,13066.
- [5] 林金宝.添加甲酸对马铃薯茎叶青贮效果的影响[J].青海草业,2013,22(1):6-9,28.
- [6] 何元翔,汪建旭,冯炜弘,等.萎蔫处理对花椰菜茎叶可青贮性的影响[J].西北农业学报,2013,22(3):161-167.
- [7] 冯炜弘,汪建旭,杨道兰,等.乳酸菌剂对花椰菜茎叶青贮饲料发酵品质的影响[J].中国饲料,2013(15):19-24.
- [8] 于苏甫·热西提,艾尼瓦尔·艾山,张雪峰,等.不同混合比例及时间对番茄渣与玉米秸混贮效果的影响[J].新疆农业大学学报,2009,32(3):49-53.
- [9] 于苏甫·热西提,艾尼瓦尔·艾山,伊斯拉依·达吾提.不同混合比例及时间对番茄渣与苜蓿干草混贮效果的影响[J].当代畜牧,2013(4):29-32.
- [10] 早热古丽·热合曼,热娜古丽·木沙,哈丽代·热合木江,等.不同菌种添加对番茄渣混合青贮发酵及消化率的影响[J].畜牧与饲料科学,2013,34(5):58-59.
- [11] 马燕芬,刘敏,汤化军,等.番茄渣单贮与混贮品质评定[J].饲料工业,2013,34(19):35-39.
- [12] 早热古丽·热合曼,热沙来提汗·买买提,哈斯亚提·托逊江,等.覆盖番茄渣对青黄玉米秸秆青贮品质的影响[J].新疆农业科学,2013,50(6):1078-1082.
- [13] MUCK R E, PITT R E, LEIBENSPERGER R Y. A model of aerobic fungal growth in silage microbial characteristics [J]. Journal of Grass and Forage Science, 1991, 46: 283-299.
- [14] HAIGH P M, CHAPPLE D G, POWELL T L. Effects of silage additives on big-bale grass silage [J]. Journal of Grass and Forage Science, 1996, 51: 3183-3193.
- [15] WILEY J, LIMITED S. Effects of peptidase inhibitors and other additives on fermentation and nitrogen distribution in perennial grass silage [J]. Journal of Food and Agriculture Science, 1999, 5: 679-681.
- [16] 毕朝安,张起福,李顺光,等.青贮蔬菜叶饲养杂交肉牛试验[J].中国牛业科学,2010,36(3):19-21.
- [17] 陈亮,张凌青,马振敏,等.番茄渣青贮及饲喂肉牛效果的研究[J].饲料研究,2013(8):54-56.
- [18] 林曦,王桂杰,张永根,等.甜菜渣青贮营养价值的评定及不同水平甜菜渣青贮对奶牛生产性能的影响试验[J].黑龙江畜牧兽医,2010(7):68-70.
- [19] 赵芸君,郭俊清,张扬,等.番茄渣发酵饲料对新疆褐牛生产性能、乳成分及血细胞参数的影响[J].新疆农业科学,2012,49(8):1546-1551.
- [20] 赵芸君,李雪红,张扬,等.番茄渣发酵饲料对新疆褐牛血清、乳清抗氧化性及免疫球蛋白含量的影响[J].中国畜牧兽医,2011,38(12):9-12.
- [21] 刘敏,马燕芬,薛瑞婷,等.添加番茄渣单贮和混贮对奶牛生产性能 and 经济效益的影响研究[J].饲料工业,2012,33(19):52-55.
- [2] 梁慧峰.核桃楸的化学成分及利用研究进展[J].北方园艺,2010(16):219-221.
- [3] 马万里,罗菊春,荆涛,等.珍贵树种核桃楸的生态学问题及培育前景[J].内蒙古师范大学学报:自然科学汉文版,2005(4):489-492.
- [4] 黄桂龙,毛立仁,刘玉凤,等.核桃楸的经济价值及栽培技术[J].辽宁林业科技,2010(3):52-53.
- [5] 刘文华.核桃楸的利用和苗木培育[J].中国林副特产,2007(1):44-45.
- [6] 石松玉.核桃楸栽培管理技术[J].河北林业,2012(12):27.
- [7] 刘志强.核桃楸生物学特性及栽培技术[J].现代农业科技,2012(7):138.

(上接第8997页)

育苗质量。各施肥水平间苗木的苗高、地径、生物量等指标存在显著性差异。综合影响苗木质量的各项指标可知,施用10 g/m<sup>2</sup>磷肥时,核桃楸苗木较高、茎秆粗壮、生长势好、苗木质量较高。因此,在核桃楸大面积育苗中,为提高苗木质量,培育出大量优质壮苗,应合理施用磷肥。

### 参考文献

- [1] 潘瑞炽.植物生理学[M].北京:高等教育出版社,2004.