

ICS 65.020.01

B 05

DB1506

鄂尔多斯市方标准

DB1506/T 15—2020

苜蓿窖式青贮技术规程

Code of practice for alfalfa silage

2020-07-06 发布

2020-10-05 实施

鄂尔多斯市市场监督管理局 发布

前 言

本标准按照 GB/T 1.1-2009 给出的规则起草。

本标准由鄂尔多斯市农牧局提出并归口。

本标准起草单位：鄂尔多斯市农牧业科学研究院、中国农业大学、内蒙古草原工作站、鄂尔多斯市饲料草种监督检验站、鄂尔多斯市康泰仑农牧业股份有限公司、鄂尔多斯市农畜产品质量安全中心、鄂尔多斯市草原工作站。

本标准主要起草人：吴哲、余奕东、玉柱、王炳、贾婷婷、达丽、高润、王美秀、倪苗、张雨军、薛虎、白刚、朱利华、刘小燕。

苜蓿窖式青贮技术规程

1 范围

本标准规定了苜蓿窖式青贮的贮前准备、收获、切碎、添加剂使用、装填、密封、贮后管理等技术要求。

本标准适用于鄂尔多斯地区苜蓿窖式青贮。

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件，仅所注日期的版本适用于本文件。凡是不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

GB/T 22141 混合型饲料添加剂酸化剂通用要求

GB/T 22142 饲料添加剂 有机酸通用要求

NY/T 1444 微生物饲料添加剂技术通则

DB15/T 1454 苜蓿青贮乳酸菌添加剂使用技术规范

农业部公告 2013 年 第 2045 号 《饲料添加剂品种目录》（2013）

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

青贮窖 bunker silo

用于存放、压实原料的可密封青贮土建设施。

3.2

青贮添加剂 silage additives

对青贮饲料发酵品质和保存有益的添加剂。

3.3

楔形装填 progressive wedge

呈楔形装料层层推进装填的填装青贮窖方式。

3.4

逐层装填 full-length layered filling

从下至上，铺设一层饲草后压实，之后再装填一层饲草的方式一层层装填。

3.5

菌落形成单位 colony-forming units

菌落形成单位(cfu)，微生物活菌数计数单位，表示活菌个数。

4 贮前准备

4.1 检查青贮窖

制定生产计划，完成各类生产人员的配置、组织与培训。青贮前，清理青贮窖内的杂物并进行消毒，如有损坏及时修复。

4.2 检修设备

检修刈割、切碎、喷洒、拉运、压实等各类青贮用机械设备，使其运行良好。

4.3 材料准备

根据青贮原料量准备窖贮所需的添加剂、塑料膜、覆盖物等材料。

5 原料收获

5.1 刈割

在现蕾期至初花期刈割。采用割草压扁机进行刈割。留茬高度8 cm~10 cm，根据土地平整度调整留茬高度，避免混入沙土。

5.2 水分调节

刈割后需进行田间晾晒及集草，调节青贮原料含水量至45%~60%，表现为叶片卷缩，叶柄易折断，茎秆下半部叶片开始脱落；茎秆颜色基本未变，压迫茎时，能挤出水分，茎的表皮可用指甲刮下。晾晒及集草过程中，避免混入沙土。

6 切碎

苜蓿切碎长度为2 cm~3 cm。

7 添加剂的使用

添加剂应符合《饲料添加剂目录》（2013）见附录B，添加剂的使用需满足以下要求：

- 添加剂应选用乳酸菌制剂、有机酸制剂以及富含可溶性糖的添加剂，乳酸菌和有机酸添加剂应符合GB/T 22142、GB/T 22141、NY/T 1444和DB15/T 1454的要求；
- 添加剂的使用应遵照产品的使用说明，如使用乳酸菌添加剂，确保添加的乳酸菌有效活菌数不

少于每克苜蓿原料鲜重 10^5 cfu;

- c) 选用与添加剂物理性状（液态、固态等）相适应、易控制添加量的设备，在捡拾切碎过程中喷（或撒）添加剂，要充分将添加剂与苜蓿青贮原料混合均匀。

8 装填

8.1 捡拾拉运

根据原料的含水量、原料田到窖口的运距，原料田产量、压窖速度等，提前合理安排捡拾、拉运车辆流程，确保安全、不窝工的将窖贮原料在合适的水分范围内，及时入窖。

8.2 装填压窖

窖贮装填时，原料装填要迅速、均一，与压实作业交替进行。青贮原料由内到外呈渐进楔形分层装填见附录 A，铺设的角度在 30° 以内。原料每装填一层压实一次，每层装填厚度不得超过 30 cm，应采用压窖机械或其他自重较大的大中型轮式机械压实。原料压实后，密度达到 650 kg/m^3 以上。原料装填压实后，应高出窖口 30 cm。装填压实作业中，不得带入外源性异物。

9 密封

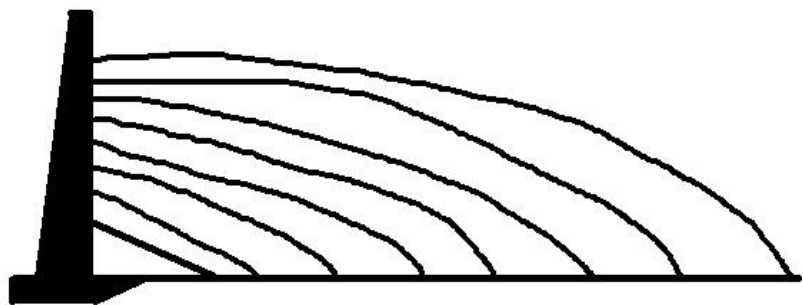
装填压实作业之后，立即密封。从苜蓿装填至密封应不超过 3 d，或采用分段密封的作业措施，每段密封时间不超过 3 d，应采用专用青贮薄膜覆盖，青贮薄膜外面放置重物镇压，特别注意边角处的压实。提前在窖墙内侧铺设青贮用膜，预留超出顶部至少 1 m，覆盖窖顶的塑料膜重叠部分至少 50 cm，接口处密封处理。

10 贮后管理

窖贮后，应经常检查青贮设施密封性，及时补漏。及时排除积水。

附 录 A
(规范性附录)
渐进楔形装填

渐进楔形装填方式见图 A. 1。



- 说明：
- 1——从窖底一端开始逐层、均匀填装切碎后的青贮原料；
 - 2——装填时，底部装填稍厚，上层稍薄，铺设角度在 30 ° 以内；
 - 3——每装约 20 cm~ 30 cm 厚的原料后，用压窖机械或其他自重较大的大中型轮式机反复碾压将原料充分压实，压实后的装填面应无明显轮胎印痕。

图 A. 1 渐进楔形装填方式示意图

附 录 B
(规范性附录)

《饲料添加剂品种目录（2013）》

《饲料添加剂品种目录（2013）》 见 B.1。

B.1 饲料添加剂品种目录（2013）（续）

类 别	通用名称	适用范围
氨基酸、氨基酸盐及其类似物	L-赖氨酸、液体 L-赖氨酸（L-赖氨酸含量不低于 50 %）、L-赖氨酸盐酸盐、L-赖氨酸硫酸盐及其发酵副产物（产自谷氨酸棒杆菌、乳糖发酵短杆菌，L-赖氨酸含量不低于 51 %）、DL-蛋氨酸、L-苏氨酸、L-色氨酸、L-精氨酸、L-精氨酸盐酸盐、甘氨酸、L-酪氨酸、L-丙氨酸、天（门）冬氨酸、L-亮氨酸、异亮氨酸、L-脯氨酸、苯丙氨酸、丝氨酸、L-半胱氨酸、L-组氨酸、谷氨酸、谷氨酰胺、缬氨酸、胱氨酸、牛磺酸	养殖动物
	半胱胺盐酸盐	畜禽
	蛋氨酸羟基类似物、蛋氨酸羟基类似物钙盐	猪、鸡、牛和水产养殖动物
	N-羟甲基蛋氨酸钙	反刍动物
	α -环丙氨酸	鸡
维生素及类维生素	维生素 A、维生素 A 乙酯、维生素 A 棕榈酸酯、 β -胡萝卜素、盐酸硫胺（维生素 B1）、硝酸硫胺（维生素 B1）、核黄素（维生素 B2）、盐酸吡哆醇（维生素 B6）、氰钴胺（维生素 B12）、L-抗坏血酸（维生素 C）、L-抗坏血酸钙、L-抗坏血酸钠、L-抗坏血酸-2-磷酸酯、L-抗坏血酸-6-棕榈酸酯、维生素 D2、维生素 D3、天然维生素 E、dl- α -生育酚、dl- α -生育酚乙酸酯、亚硫酸氢钠甲萘醌（维生素 K3）、二甲基嘧啶醇亚硫酸甲萘醌、亚硫酸氢烟酰胺甲萘醌、烟酸、烟酰胺、D-泛醇、D-泛酸钙、DL-泛酸钙、叶酸、D-生物素、氯化胆碱、肌醇、L-肉碱、L-肉碱盐酸盐、甜菜碱、甜菜碱盐酸盐	养殖动物
	25-羟基胆钙化醇（25-羟基维生素 D3）	猪、家禽
	L-肉碱酒石酸盐	宠物
矿物元素及其络（螯）合物 ¹	氯化钠、硫酸钠、磷酸二氢钠、磷酸氢二钠、磷酸二氢钾、磷酸氢二钾、轻质碳酸钙、氯化钙、磷酸氢钙、磷酸二氢钙、磷酸三钙、乳酸钙、葡萄糖酸钙、硫酸镁、氧化镁、氯化镁、柠檬酸亚铁、富马酸亚铁、乳酸亚铁、硫酸亚铁、氯化亚铁、氯化铁、碳酸亚铁、氯化铜、硫酸铜、碱式氯化铜、氧化锌、氯化锌、碳酸锌、硫酸锌、乙酸锌、碱式氯化锌、氯化锰、氧化锰、硫酸锰、碳酸锰、磷酸氢锰、碘化钾、碘化钠、碘酸钾、碘酸钙、氯化钴、乙酸钴、硫酸钴、亚硒酸钠、钼酸钠、蛋氨酸铜络（螯）合物、蛋氨酸铁络（螯）合物、蛋氨酸锰络（螯）合物、蛋氨酸锌络（螯）合物、赖氨酸铜络（螯）合物、赖氨酸锌络（螯）合物、甘氨酸铜络（螯）合物、甘氨酸铁络（螯）合物、酵母铜、酵母铁、酵母锰、酵母硒、氨基酸铜络合物（氨基酸来源于水解植物蛋白）、氨基酸铁络合物（氨基酸来源于水解植物蛋白）、氨基酸锰络合物（氨基酸来源于水解植物蛋白）、氨基酸锌络合物（氨基酸来源于水解植物蛋白）	养殖动物

B.1 饲料添加剂品种目录(2013)(续)

类 别	通用名称	适用范围
矿物元素及其络(螯)合物 1	蛋白铜、蛋白铁、蛋白锌、蛋白锰	养殖动物(反刍动物除外)
	羟基蛋氨酸类似物络(螯)合锌、羟基蛋氨酸类似物络(螯)合锰、羟基蛋氨酸类似物络(螯)合铜	奶牛、肉牛、家禽和猪
	烟酸铬、酵母铬、蛋氨酸铬、吡啶甲酸铬	猪
	丙酸铬、甘氨酸锌	猪
	丙酸锌	猪、牛和家禽
	硫酸钾、三氧化二铁、氧化铜	反刍动物、畜禽动物(硫酸钾)
	碳酸钴	反刍动物、猫、狗
	稀土(铈和镧)壳糖胺螯合盐	畜禽、鱼和虾
酶制剂 2	乳酸锌(α -羟基丙酸锌)	生长育肥猪、家禽
	淀粉酶(产自黑曲霉、解淀粉芽孢杆菌、地衣芽孢杆菌、枯草芽孢杆菌、长柄木霉 3、米曲霉、大麦芽、酸解支链淀粉芽孢杆菌)	青贮玉米、玉米、玉米蛋白粉、豆粕、小麦、次粉、大麦、高粱、燕麦、豌豆、木薯、小米、大米
	α -半乳糖苷酶(产自黑曲霉)	豆粕
	纤维素酶(产自长柄木霉 3、黑曲霉、孤独腐质霉、绳状青霉)	玉米、大麦、小麦、麦麸、黑麦、高粱
	β -葡聚糖酶(产自黑曲霉、枯草芽孢杆菌、长柄木霉 3、绳状青霉、解淀粉芽孢杆菌、棘孢曲霉)	小麦、大麦、菜籽粕、小麦副产物、去壳燕麦、黑麦、黑小麦、高粱
	葡萄糖氧化酶(产自特异青霉、黑曲霉)	葡萄糖
	脂肪酶(产自黑曲霉、米曲霉)	动物或植物源性油脂或脂肪
	麦芽糖酶(产自枯草芽孢杆菌)	麦芽糖
	β -甘露聚糖酶(产自迟缓芽孢杆菌、黑曲霉、长柄木霉 3)	玉米、豆粕、椰子粕
	果胶酶(产自黑曲霉、棘孢曲霉)	玉米、小麦
	植酸酶(产自黑曲霉、米曲霉、长柄木霉 3、毕赤酵母)	玉米、豆粕等含有植酸的植物籽实及其加工副产品类饲料原料

B.1 饲料添加剂品种目录(2013)(续)

类 别	通用名称	适用范围
酶制剂 2	蛋白酶(产自黑曲霉、米曲霉、枯草芽孢杆菌、长柄木霉 3)	植物和动物蛋白
	角蛋白酶(产自地衣芽孢杆菌)	植物和动物蛋白
	木聚糖酶(产自米曲霉、孤独腐质霉、长柄木霉 3、枯草芽孢杆菌、绳状青霉、黑曲霉、毕赤酵母)	玉米、大麦、黑麦、小麦、高粱、黑小麦、燕麦
微生物	地衣芽孢杆菌、枯草芽孢杆菌、两歧双歧杆菌、粪肠球菌、屎肠球菌、乳酸肠球菌、嗜酸乳杆菌、干酪乳杆菌、德式乳杆菌乳酸亚种(原名: 乳酸乳杆菌)、植物乳杆菌、乳酸片球菌、戊糖片球菌、产朊假丝酵母、酿酒酵母、沼泽红假单胞菌、婴儿双歧杆菌、长双歧杆菌、短双歧杆菌、青春双歧杆菌、嗜热链球菌、罗伊氏乳杆菌、动物双歧杆菌、黑曲霉、米曲霉、迟缓芽孢杆菌、短小芽孢杆菌、纤维二糖乳杆菌、发酵乳杆菌、德氏乳杆菌保加利亚亚种(原名: 保加利亚乳杆菌)	养殖动物
	产丙酸丙酸杆菌、布氏乳杆菌	青贮饲料、牛饲料
	副干酪乳杆菌	青贮饲料
	凝结芽孢杆菌	肉鸡、生长育肥猪和水产养殖动物
	侧孢短芽孢杆菌(原名: 侧孢芽孢杆菌)	肉鸡、肉鸭、猪、虾
非蛋白氮	尿素、碳酸氢铵、硫酸铵、液氨、磷酸二氢铵、磷酸氢二铵、异丁叉二脲、磷酸脲、氯化铵、氨水	反刍动物
抗氧化剂	乙氧基喹啉、丁基羟基茴香醚(BHA)、二丁基羟基甲苯(BHT)、没食子酸丙酯、特丁基对苯二酚(TBHQ)、茶多酚、维生素 E、L-抗坏血酸-6-棕榈酸酯	养殖动物
	迷迭香提取物	宠物
防腐剂、防霉剂和酸度调节剂	甲酸、甲酸铵、甲酸钙、乙酸、双乙酸钠、丙酸、丙酸铵、丙酸钠、丙酸钙、丁酸、丁酸钠、乳酸、苯甲酸、苯甲酸钠、山梨酸、山梨酸钠、山梨酸钾、富马酸、柠檬酸、柠檬酸钾、柠檬酸钠、柠檬酸钙、酒石酸、苹果酸、磷酸、氢氧化钠、碳酸氢钠、氯化钾、碳酸钠	养殖动物
	乙酸钙	畜禽
	焦磷酸钠、三聚磷酸钠、六偏磷酸钠、焦亚硫酸钠、焦磷酸一氢三钠	宠物、猪(焦亚硫酸钠在猪配合饲料中的最高限量为 0.25 %)
	二甲酸钾	猪
	氯化铵	反刍动物
	亚硫酸钠	青贮饲料

B.1 饲料添加剂品种目录(2013)(续)

类 别	通用名称		适用范围
着色剂	β -胡萝卜素、辣椒红、 β -阿朴-8'-胡萝卜素醛、 β -阿朴-8'-胡萝卜素酸乙酯、 β , β -胡萝卜素-4, 4-二酮(斑蝥黄)		家禽
	天然叶黄素(源自万寿菊)		家禽、水产养殖动物
	虾青素、红法夫酵母		水产养殖动物、观赏鱼
	柠檬黄、日落黄、诱惑红、胭脂红、靛蓝、二氧化钛、焦糖色(亚硫酸铵法)、赤藓红		宠物
	苋菜红、亮蓝		宠物和观赏鱼
调味和诱食物质 4	甜味物质	糖精、糖精钙、新甲基橙皮苷二氢查耳酮	猪
		糖精钠、山梨糖醇、索马甜	养殖动物 索马甜在配合饲料中的推荐添加量不高于 5 mg/kg
	香味物质	食品用香料 5、牛至香酚	
	其他	谷氨酸钠、5'-肌苷酸二钠、5'-鸟苷酸二钠、大蒜素	
粘结剂、抗结块剂、稳定剂和乳化剂	α -淀粉、三氧化二铝、可食脂肪酸钙盐、可食用脂肪酸单/双甘油酯、硅酸钙、硅铝酸钠、硫酸钙、硬脂酸钙、甘油脂肪酸酯、聚丙烯酸树脂 II、山梨醇酐单硬脂酸酯、聚氧乙烯 20 山梨醇酐单油酸酯、丙二醇、二氧化硅(沉淀并经干燥的硅酸)、卵磷脂、海藻酸钠、海藻酸钾、海藻酸铵、琼脂、瓜尔胶、阿拉伯树胶、黄原胶、甘露糖醇、木质素磺酸盐、羧甲基纤维素钠、聚丙烯酸钠、山梨醇酐脂肪酸酯、蔗糖脂肪酸酯、焦磷酸二钠、单硬脂酸甘油酯、聚乙二醇 400、磷脂、聚乙二醇甘油蓖麻酸酯、辛烯基琥珀酸淀粉钠		养殖动物
	丙三醇		猪、鸡和鱼
	硬脂酸		猪、牛和家禽
	卡拉胶、决明胶、刺槐豆胶、果胶、微晶纤维素		宠物
多糖和寡糖	低聚木糖(木寡糖)		鸡、猪、水产养殖动物
	低聚壳聚糖		猪、鸡和水产养殖动物
	半乳甘露寡糖		猪、肉鸡、兔和水产养殖动物
	果寡糖、甘露寡糖、低聚半乳糖		养殖动物
	壳寡糖(寡聚 β -(1-4)-2-氨基-2-脱氧-D-葡萄糖)($n=2\sim 10$)		猪、鸡、肉鸭、虹鳟鱼
	β -1, 3-D-葡聚糖(源自酿酒酵母)		水产养殖动物
	N, O-羧甲基壳聚糖		猪、鸡

B.1 饲料添加剂品种目录(2013) (续)

类 别	通用名称	适用范围
其他	天然类固醇萨洒皂角苷(源自丝兰)、天然三萜烯皂角苷(源自可来雅皂角树)、二十二碳六烯酸(DHA)	养殖动物
	糖萜素(源自山茶籽饼)	猪和家禽
	乙酰氧肟酸	反刍动物
	苜蓿提取物(有效成分为苜蓿多糖、苜蓿黄酮、苜蓿皂甙)	仔猪、生长育肥猪、肉鸡
	杜仲叶提取物(有效成分为绿原酸、杜仲多糖、杜仲黄酮)	生长育肥猪、鱼、虾
	淫羊藿提取物(有效成分为淫羊藿苷)	鸡、猪、绵羊、奶牛
	共轭亚油酸	仔猪、蛋鸡
	4, 7-二羟基异黄酮(大豆黄酮)	猪、产蛋家禽
	地顶孢霉培养物	猪、鸡
	紫苏籽提取物(有效成分为 α -亚油酸、亚麻酸、黄酮)	猪、肉鸡和鱼
	硫酸软骨素	猫、狗
	植物甾醇(源于大豆油/菜籽油, 有效成分为 β -谷甾醇、菜油甾醇、豆甾醇)	家禽、生长育肥猪
注 1: 所列物质包括无水和结晶水形态。 注 2: 酶制剂的适用范围为典型底物, 仅作为推荐, 并不包括所有可用底物。 注 3: 目录中所列长柄木霉亦可称为长枝木霉或李氏木霉。 注 4: 以一种或多种调味物质或诱食物质添加载体等复配而成的产品可称为调味剂或诱食剂, 其中: 以一种或多种甜味物质添加载体等复配而成的产品可称为甜味剂; 以一种或多种香味物质添加载体等复配而成的产品可称为香味剂。 注 5: 食品用香料见《食品安全国家标准 食品添加剂使用卫生标准》(GB 2760) 中食品用香料名单。		

参 考 文 献

- [1] 洪绂曾. 苜蓿科学[D]. 中国农业出版社. 2009 年
- [2] 董宽虎, 沈益新. 饲草生产学[D]. 中国农业出版社. 2016 年
- [3] 曹致中. 草产品学[D]. 中国农业出版社. 2005 年
- [4] 王晓力, 张慧杰, 孙启忠, 玉柱, 郭艳萍. 饲草青贮系统中乳酸菌及其添加剂研究进展[J]. 中兽医医药杂志, 2012, 31(06):20-22
- [5] 李光耀, 孙启忠, 张力君, 陈建华. 不同生育期苜蓿相对饲用价值的分析研究[J]. 饲料研究, 2014(19):1-3
- [6] 李青云, 郎百宁, 陆家宝, 马玉寿. 四种牧草最佳收获期的研究[J]. 青海畜牧兽医杂志, 1995(3):23-25
- [7] 高彩霞, 王培. 收获期和干燥方法对苜蓿干草质量的影响[J]. 草地学报, 1997(02):113-116
- [8] 张晓娜, 宋书红, 陈志飞, 张莹, 杨云贵. 生育期对紫花苜蓿叶、茎产量及品质的影响 [C]// 第十八届中国科协年会——分 14, 西北地区农牧结合发展草牧业研讨会
- [9] 王丽学, 何峰, 韩静, 陈龙宾, 刘景喜. 不同肥料和青贮添加剂对苜蓿青贮的影响[J]. 农学学报, 2018, v. 8; No. 87(05):53-59
- [10] The biochemistry of silage. 1981. McDonald, P. John Wiley & Sons, Ltd
- [11] Borreani G, Tabacco E, Ciotti A. Effects of Mechanical Conditioning on Wilting of Alfalfa and Italian Ryegrass for Ensiling[J]. Agronomy journal, 1999, 91(3):457-463
- [12] Thomas, ED, Ballard, CS, Cotanch, KW, Wolford, HM, Flis, SA. The effect of cutting height on yield and quality of alfalfa/reed canarygrass in northern New York[J]. JOURNAL OF ANIMAL SCIENCE, 2007, 85:39-39
- [13] 玉柱, 荀桂荣, 韩建国, 周禾. 苜蓿拉伸膜裹包青贮研究[C]// 第二届中国苜蓿发展大会暨牧草种子、机械、产品展示会. 2003
- [14] 玉柱, 李传友, 薛有生. 萎蔫和玉米粉混合处理对紫花苜蓿袋装式青贮品质的影响[J]. 中国草地学报, 2009, 31(3):83-87
- [15] 白春生, 玉柱, 薛艳林, 单战, 孙娟娟. 裹包层数对苜蓿拉伸膜裹包青贮品质的影响[J]. 草地学报, 2007, 15(1):39-42
- [16] 蔡敦江, 周兴民. 苜蓿添加剂青贮, 半干青贮和与麦秸混贮的研究[J]. 草地学报, 1997, 5(2):123-127
- [17] 常玉群, 安玉海. 紫花苜蓿半干青贮试验[J]. 中国畜牧杂志, 2000, 36(4):39-39
- [18] 单贵莲, 初晓辉, 陈功, 薛世明. 紫花苜蓿青贮技术及其应用探讨[J]. 草业与畜牧, 2011(07):25-29
- [19] 刘卓, 徐安凯. 紫花苜蓿青贮技术与设施研究[J]. 吉林畜牧兽医, 2007(03):26-28
- [20] Bal M A, Shaver R D, Jirovec A G, Shinnors, KJ, Coors, JG. Crop Processing and Chop Length of Corn Silage: Effects on Intake, Digestion, and Milk Production by Dairy Cows[J]. Journal of Dairy Science, 2000, 83(6):0-1273
- [21] Huhnke R L. Bunker silo sizing and management. [J]. OSU extension facts (USA). no. F-1011. 1993
- [22] Managing Forage in Bunker Silos. Craig Saxe. January 16th, 2007
- [23] 王庆雷. 日本的青贮饲料[J]. 世界农业, 1998(02):46-47

- [24] 高国臣, 齐宝林. 日本青贮饲料的生产与防止二次发酵的技术[J]. 吉林农业科学, 2005(04):53-54
- [25] K. A. Ruppel, R. E. Pitt, L. E. Chase, D. M. Galton. Bunker Silo Management and Its Relationship to Forage Preservation on Dairy Farms[J]. Journal of Dairy Science, 1995, 78(1)
- [26] Norell R J , Hines S , Chahine M , et al. silage density, storage losses, silage management[J]. Journal of Extension, 2013
- [27] Pitt R E . Dry matter losses due to oxygen infiltration in silos[J]. Journal of Agricultural Engineering Research, 1986, 35(3):193 - 205
- [28] Ruppel, K. A. 1992. Effect of bunker silo management on hay crop nutrient management. M. S. Thesis, Cornell University, Ithaca, NY
- [29] 李真真, 白春生, 余奕东, 玉柱. 刈割期及添加剂对苜蓿青贮品质及 CNCPS 蛋白组分的影响[J]. 草业学报, 2016, 25(11):167-172
-