

青贮体系中的乳酸菌及其添加剂研究综述

席春艳

(甘肃省农业科学院马铃薯研究所, 甘肃 兰州 730070)

摘要: 对青贮中常见的乳酸菌种类和青贮饲料体系中乳酸菌的来源和体系, 以及国内外青贮乳酸菌添加剂相关研究的进展进行了综述分析。

关键词: 青贮; 乳酸菌; 添加剂; 综述

中图分类号: TQ920.1

文献标志码: A

文章编号: 1001-1463(2017)07-0077-03

doi: 10.3969/j.issn.1001-1463.2017.07.020

青贮饲料, 是指在饲料作物进入完熟期之前就收割下来, 在隔绝空气的条件下, 经发酵储藏后制作的饲料^[1]。青贮饲料既能保持饲料的新鲜度, 又能提高其中所含的营养物质含量, 增加适口性, 因此在现代畜牧业的发展中有着非常重要的作用。目前世界上常用的青贮技术包括青贮窖、青贮塔和袋装青贮三种^[2]。青贮的成功率和品质好坏与青贮技术、青贮原料、青贮时的温度和湿度、隔绝空气的程度等等都有直接的关系, 其中起着最重要作用的是青贮体系中乳酸菌的种类和数量, 这是直接影响青贮质量的因素^[3]。青贮饲料是现代畜牧业中应用最广泛的饲料, 其质量和成功率受体系中乳酸菌种类和数量的限制。为了提高青贮成功率, 近些年, 在青贮中广泛使用乳酸菌添加剂。这里着重介绍一些青贮中常见的乳

酸菌种类和国内外青贮乳酸菌添加剂的研究情况。

1 乳酸菌及其在青贮体系中的发酵特性

乳酸菌泛指一类在厌氧或者兼性厌氧环境中产生乳酸的细菌。按照形态可以分成杆菌、球菌2种。杆菌的菌体形态为杆状或者短杆状, 如植物乳杆菌、双歧杆菌等; 球菌的菌体形态为球状或者卵球形, 常见的如乳酸乳球菌、魏斯氏菌等^[4]。

按照发酵方式可以将乳酸菌分为同型发酵乳酸菌和异型发酵乳酸菌2种。同型发酵乳酸菌在发酵1分子葡萄糖的过程中产生2分子乳酸, 而异型发酵乳酸菌只产生1分子乳酸, 还会产生其他产物如乙酸、乙醇或二氧化碳。存在于青贮饲料发酵体系中的同型乳酸菌种类较多, 常见的有植物乳杆菌、干酪乳杆菌、嗜酸乳杆菌、乳酸乳杆菌、乳酸片球菌、粪肠球菌、屎肠球菌等; 异

收稿日期: 2017-05-12

作者简介: 席春艳(1983—), 女, 甘肃镇原人, 研究实习员, 主要从事科研管理工作。联系电话: (0)13893421306。

提高广大技术人员和种植户的专业技能和知识水准, 通过科普教育, 提高农民对产业开发的认识和支持。

3.8 不断完善市场流通体系建设

搞好中药材营销体系建设, 强化流通服务功能。要按照“大市场, 大流通”的要求建设庆阳市中药材集散地和中药材物流中心。利用各地现有的农产品交易市场, 作为药材的销售窗口, 广泛吸纳省内外药厂、药商参与中药材流通。

参考文献:

- [1] 贾纯社. 庆阳市中药材产业现状与发展思路分析[J]. 中国农业信息, 2014(7, 上): 136.
- [2] 龚千峰. 中药炮制学[M]. 北京: 中国中医药出版社,

2007: 1.

- [3] 宋远平. 中药材种植与管理[M]. 北京: 中国农业科学技术出版社, 2011: 50-70.
- [4] 谢晓亮, 杨太新. 中药材栽培实用技术500问[M]. 北京: 中国医药科技出版社, 2015: 60-112.
- [5] 孙敏, 张来, 李想. 中药材种植须知[M]. 重庆: 西南师范大学出版社, 2009: 1-10.
- [6] 叶永忠, 高志明. 中草药栽培技术[M]. 郑州: 中原农民出版社, 2006: 25-105.
- [7] 赵桂敏. 北方中药材种植技术[M]. 北京: 化学工业出版社, 2013: 19-117.
- [8] 国家药典委员会. 中华人民共和国药典: 一部[M]. 北京: 中国医药科技出版社, 2015.

(本文责编: 郑立龙)

性发酵乳酸菌有布氏乳杆菌、发酵乳杆菌、明串珠菌和魏斯氏球菌等^[5-8]。

同型发酵乳酸菌是人们在制作青贮饲料中较早利用的菌种添加剂之一。同型发酵乳酸菌对物质的利用率较高,能发酵产生更多乳酸,因此早期的研究利用均以同型发酵乳酸菌为主^[5]。随着研究的深入,发现同型乳酸菌许多特点:同型乳酸菌虽然乳酸产量高,发酵中产生的乙酸和氨态氮很少,产物中含有大量可溶性糖类,大大提高了青贮饲料的品质,但由于不产生乙酸等具有抑制其他真菌生长的物质,因此在接触空气后会引发二次发酵,使青贮的有氧稳定性降低,容易腐败。二次发酵的青贮饲料干物质会大量损失,滋生的真菌还会产生各种毒素,大大降低了青贮饲料的饲喂价值,威胁反刍动物健康,这是需要解决的问题^[9-10]。

异型发酵乳酸菌在发酵过程中主要产生D-型乳酸,不容易被动物体吸收;产生的副产物乙酸或者乙醇利用率也很低,因此早期人们认为异型发酵乳酸菌在青贮饲料制作中没有太大的利用价值^[6]。但经近些年的研究人们发现,添加异型发酵乳酸菌能够提高青贮的有氧稳定性,有效降低二次发酵的几率。近几年,研究者将同型发酵乳酸菌和异型发酵乳酸菌按照一定比例混合后作为青贮添加剂,可以大大提高青贮的有氧稳定性^[11-13]。初步研究认为,异型发酵产生的乙酸具有抑制真菌生长的功能,因此可以提高有氧稳定性,防止青贮腐败变质。

2 青贮饲料体系中乳酸菌的来源和体系

早期人们制作青贮饲料并不使用添加剂,青贮饲料的发酵依靠的是植物本身附着的乳酸菌^[14]。不同地域和不同种类的作物表面附着的乳酸菌有一些差异,但都以植物乳杆菌等兼性厌氧的乳酸菌为主,有些在特殊的地理条件生长的作物可能附着当地特有的乳酸菌种类^[15-16]。但是不论在什么地域,植物表面附着的乳酸菌都是非常有限的,所以早期青贮的成功率较低,青贮质量也很容易受到影响。

现在的青贮饲料中大多都使用添加剂,所以体系中除了植物外表附着的微生物外,主要是添加剂中的乳酸菌^[17-18]。研究认为,一个优秀的可以当做添加剂使用的菌株至少要具备几个条件:

产酸性能好,能迅速降低体系中的pH,最好为同型发酵乳酸菌;生长迅速,能迅速占据优势菌株的地位;对碳水化合物的利用率较高;不降解有机酸,不产生动物难以利用的副产物;可以制作成易贮存的形态,并且保持稳定性;适应性强,可以接受较大温度范围并长势良好。经过生产检验,添加单一菌株不能够达到理想的效果,因此后来的乳酸菌添加剂开始使用混合菌株制作^[19-22]。

3 乳酸菌添加剂

国外对乳酸菌添加剂的研究起步比较早。通过对青贮体系内微生物多样性的分析发现,在早期青贮发酵过程中,乳酸球菌占据优势菌株的地位,但在整个发酵过程中乳酸杆菌起着很重要的作用^[23];就抑制杂菌生长效果而言,乳酸杆菌的作用比乳酸球菌明显;添加同型发酵乳酸菌后,体系的pH显著降低,L-型乳酸产量增加,提高了青贮的品质^[24]。但是研究发现,只添加同型发酵乳酸菌会降低青贮的有氧稳定性,青贮容易腐败变质,因此近年的乳酸菌添加剂多采用同型和异型按照比例制作混合菌株添加剂^[25-26]。

国内对青贮饲料添加剂研究起步较晚,但近些年进展迅速,也取得了许多突破。通过对不同作物进行青贮研究发现,乳酸菌添加剂并不能改善每一种青贮的品质^[27-28],比如老芒麦直接制作青贮品质就很好,添加菌剂青贮品质并没有明显改善。玉米青贮是目前我国比较普遍的青贮饲料,研究发现不同菌剂对青贮品质的影响也不相同,复合青贮剂的作用要明显大于添加单一菌剂,青贮品质得到了明显的改善^[29-30]。也有一些对玉米青贮的研究表明,青贮菌剂对青贮品质并无太大改善。

虽然国内外对青贮添加剂都进行了很多研究,青贮体系中含有的乳酸菌的种类也非常多,但是通过研究,条件筛选,目前最常用作添加剂的乳酸菌也只有三四种,如植物乳杆菌、乳酸片球菌、戊糖片球菌等^[30-31]。

4 展望

畜牧业作为现金发展迅速的一大产业,离不开青贮饲料产业的支撑,青贮产业的发展离不开青贮菌剂的研究。青贮的品质很容易受到外在因素的影响,添加剂的作用也会受到外在环境的影响,因此,对青贮添加剂进行深入研究,了解添

加剂的特性, 筛选优秀稳定的菌株制作添加剂是目前青贮添加剂研究中的重点和热点。

青贮饲料作为畜牧业生产的重要支柱产业, 有着古老的历史背景, 广阔的研究空间, 重要的经济价值。研究青贮添加剂对于改善青贮质量, 提高秸秆利用率, 丰富饲草料种类等方面有着极为重要的意义。

参考文献:

- [1] 周德宝. 青贮饲料研究、发展及现状[J]. 氨基酸和生物资源, 2004, 26(2): 32-34.
- [2] 孙启忠, 玉柱, 徐春城, 等. 青贮饲料调制利用与气象[M]. 北京: 气象出版社, 2010: 6-8.
- [3] 刘建新, 杨振海, 叶均安. 青贮饲料的合理调制与质量评定标准[J]. 饲料工业, 1999, 20(3): 4-7.
- [4] 凌代文, 东秀珠. 乳酸细菌分类鉴定及实验方法[M]. 北京: 中国轻工业出版社, 1999.
- [5] 张红. 乳酸菌的发酵性质和生物学功能[J]. 生物学通报, 1999, 12(4): 44-49.
- [6] 张日俊. 现代饲料生物技术与应用[M]. 北京: 化学工业出版社, 2009.
- [7] 王国仓, 李增辉, 范秀兰. 微生物在青贮饲料中的作用[J]. 内蒙古畜牧科学, 2003(3): 55-56.
- [8] 孙瑾, 王育群, 许留兴, 等. 饲草青贮添加剂研究进展[J]. 贵州畜牧兽医, 2014, 38(6): 15-19.
- [9] 席兴军, 韩鲁佳. 添加乳酸菌和纤维素酶对玉米秸秆青贮饲料品质的影响[J]. 中国农业大学学报, 2003, 8(2): 21-24.
- [10] 杨俊峰, 沈向华, 金曙光. 乳酸菌在饲料青贮中的应用及研究进展[J]. 浙江畜牧兽医, 2011(5): 9-11.
- [11] 李大鹏. 玉米秸秆青贮饲料添加剂的研究[J]. 粮食与饲料工业, 2005(5): 29-30.
- [12] 张金玉, 霍光明, 张李阳. 微生物发酵饲料发展现状及展望[D]. 南京: 南京晓庄学院学报, 2009, 5(3): 68-70.
- [13] KUNG L J, RANGJIT N K. The effect of *Lactobacillus buchneri* and other additives on the fermentation and aerobic stability of barely silage [J]. Journal of Dairy Science, 2001, 84: 1149-1155.
- [14] MEESKE R, BASSON H M. The effect of a lactic acid bacterial inoculants on maize silage [J]. Animal Feed Science Technology, 1998, 70: 239-247.
- [15] WEISSBACH J R, HENDERSON A R, Roberts D J. Silage Additives [D]. Edinburgh: Scottish Agricultural College, 1991.
- [16] TANAKA, MCDONDOL. Relationship between fermentation quality of silage and presence of phages for silagemaking lactobacilli [J]. Batl nail. grassl res. In-st., 1995, 35(5): 31-39.
- [17] 杜淑清, 李志. 青贮饲料添加剂的种类和使用[J]. 兽药与饲料添加剂, 2002, 7(3): 26-27.
- [18] 王建兵, 范石军, 张淑芳, 等. 细菌接种剂和酶制剂在秸秆类饲料青贮中的应用[J]. 饲料博览, 1999, (4): 17-19.
- [19] KUNG L JR, CARMEAN B R, TUNG R S. Microbia inoculation or cellulase enzyme treatment of barley and vetch silage harvested at three maturities[J]. Dairy Science, 1990, 73: 1304-1311.
- [20] KUNG L J, TUNG S, MACIOROWSKI K G, et al. Effects of plant cell-wall-degrading enzyme and lactic acid bacteria on silage fermentation and composition[J]. Dairy Science, 1991, 74: 4284-4296.
- [21] 杨富裕. 不同青贮添加剂对草木樨青贮品质的影响[D]. 北京: 中国农业大学, 2001.
- [22] 侯俊财, 刘飞, 杨丽杰, 等. 添加乳酸菌对全株玉米青贮饲料品质的影响[J]. 饲料与添加剂, 2006(2): 50-52.
- [23] 胡东兴, 潘康成. 微生态制剂及其作用机理[J]. 中国饲料, 2001(3): 14-16.
- [24] 徐姗楠, 邱宏端. 微生物发酵生产蛋白饲料的研究进展[J]. 福州大学学报: 自然科学版, 2002, 30(增刊): 709-713.
- [25] 陆文清, 胡起源. 微生物发酵饲料的生产与应用[J]. 饲料与畜牧, 2008(7): 5-9.
- [26] 黄庆生, 王加启. 微生物饲料添加剂安全性问题的探讨[J]. 中国农业科技导报, 2002, 3(5): 62-65.
- [27] 刘飞, 杨丽杰, 侯俊财, 等. 青贮饲料中优良乳酸菌的分离鉴定[J]. 饲料工业, 2005, 26(24): 12-14.
- [28] 贾朋辉, 郭洪新, 李国军, 等. 微生态发酵饲料菌群变化及其应用[J]. 饲料博览: 技术版, 2009(3): 24-27.
- [29] 王娜娜, 高婵娟, 许海艳, 等. 玉米秸秆青贮添加剂的研究与应用[J]. 粮食与饲料工业, 2011(1): 43-46.
- [30] MCNAMEE B F, KILPATRICK D J, STEEN R W J. et al. The prediction of grass silage intake by beef cattle receiving barley-based supplements[J]. Livestock Production Science, 2001, 28(3): 57-63.
- [31] TAYLOR C C, RANJINT N J, MILLS J A, et al. The effect of treating whole-plant barley with lactobacillus buchneri 40788 on silage fermentation, aerobic stability, and nutritive value for dairy cows[J]. Journal of Dairy Science, 2002, 85: 1793-1794.