

马铃薯淀粉深加工薯渣废料厌氧发酵产物品质分析*

沈 飞, 黄 郑, 黄 娟, 邓榆川, 张 伟
(西昌学院, 四川 西昌 615013)

【摘 要】采用厌氧发酵法对马铃薯淀粉深加工薯渣废料进行厌氧发酵, 试验设置3个处理, 分别添加或不添加米糠、尿素、过磷酸钙, 供给微生物发酵过程所需的碳源、氮源、磷源以及无机盐。通过对厌氧发酵产物成分的测定得出: 马铃薯淀粉深加工薯渣废料经厌氧发酵后粗蛋白和蛋白质氮的含量分别提高182.78%和68.18%, 总酸提高307.05%, 乳酸含量提高2646.19%。发酵产物可做粗饲料使用。

【关键词】马铃薯薯渣; 厌氧发酵; 粗蛋白; 蛋白质氮; 总酸; 乳酸

【中图分类号】TS236 **【文献标识码】**A **【文章编号】**1673-1891(2010)04-0061-02

马铃薯是凉山州重要的特色优势作物, 种植面积大, 单产高, 2009年全州种植马铃薯13.33万hm², 总产300万吨, 商品薯165万吨, 加工量约90~100万吨。全州有规模大小不同的马铃薯淀粉加工企业100余家, 由于配套技术、设备落后, 在马铃薯淀粉生产过程中, 大量的马铃薯薯渣废料堆积在厂区周围, 严重影响了企业正常生产, 形成限制全州马铃薯加工业发展的一大问题。

以马铃薯淀粉深加工薯渣废料为原料进行厌氧发酵生产粗饲料, 不但可以解决马铃薯薯渣的污染问题, 而且能实现马铃薯淀粉薯渣废料循环利用, 实现马铃薯深加工企业低碳产业经济发展。现将马铃薯薯渣废料厌氧发酵产物品质分析做如下报告。

1 材料与方

1.1 试验材料

马铃薯薯渣由西昌月华马铃薯淀粉加工有限责任公司提供; 米糠、尿素、过磷酸钙均为市售; 试验用复合菌为课题组采集厌氧发酵薯渣提取、纯化、扩繁菌株复合。

1.2 试验设计

试验做三个处理: 处理1: 对照处理, 将2500g马

铃薯鲜渣置入塑料袋中, 不加任何物料, 密封处理, 厌氧发酵30d; 处理2: 不发酵处理, 将2500g马铃薯鲜渣, 米糠3750g, 尿素150g, 过磷酸钙235g, 10g复合菌干粉拌匀, 直接取样测定; 处理3: 将2500g马铃薯鲜渣, 米糠3750g, 尿素150g, 过磷酸钙235g, 10g复合菌干粉拌匀, 置入塑料袋密封处理, 厌氧发酵30d。

1.3 厌氧发酵产物成分测定

取样测定发酵产物的总氮、粗蛋白、蛋白氮、总糖、可溶糖、总酸、乳酸、PH值、尿素、其中处理2于拌料后立即测定总氮、粗蛋白、蛋白氮、总糖、可溶糖、总酸、乳酸、PH、尿素。总氮采用国家标准CB/T8572—2001测定^[3], 粗蛋白采用行业标准GB/T6432—1994测定^[4], 蛋白氮采用国家标准GB/T5009.5—2003测定^[5], 总糖采用行业标准SB/T10010—92测定^[6], 可溶糖采用张积霞等《o-T比色法测定无花果中糖类化合物的实验研究》中的蒽酮法测定^[7], 总酸采用国家标准GB/T5517—85测定^[8], 乳酸采用农牧渔业部标准NY82.12—1988测定^[9], pH值采用pH-25酸度计测定, 尿素采用武金凤等《饲料中尿素测定方法的研究》中的方法测定^[10]。

2 结果分析

表1 厌氧发酵产物成分测定结果表(基料干重%, 总酸umol/g)

处理	总氮	粗蛋白	蛋白氮	总糖	可溶糖	总酸	乳酸	pH	尿素
1	0.6374	3.9837	3.6364	67.3453	4.9490	173.04	0.0724	3.9	—
2	1.6264	9.1650	5.4357	44.4480	1.5404	120.80	0.0565	4.1	1.9303
3	1.8024	11.2653	6.1158	36.4506	0.9673	491.72	1.5516	3.5	0.7084

2.1 测定结果

表1所示: 厌氧发酵处理3与处理1比较: 总氮提高182.77%, 粗蛋白提高182.78%, 蛋白氮提高68.18%, 总糖降低45.88%, 可溶糖降低80.45%, 总酸

提高184.17%, 乳酸提高2043.09%, pH值降低0.4。处理1未加尿素。厌氧发酵处理3与不发酵处理2比较: 总氮提高10.82%, 粗蛋白提高22.92%, 蛋白氮提高12.51%, 总糖下降17.99%, 可溶糖下降37.20%,

收稿日期: 2010-10-28

*基金项目: 马铃薯薯渣厌氧发酵生产粗饲料综合利用研究开发项目。

作者简介: 沈 飞(1989—), 男, 山东临沂人, 西昌学院农业科学学院2008级资源环境与城乡规划管理专业本科学士。

总酸提高 307.05%, 乳酸提高 2646.19%, pH 值下降 0.6, 尿素下降 63.30%。

2.2 发酵结果分析

处理3与处理1比较总氮提高 182.77%, 这是在发酵过程中添加了尿素的缘故; 处理3与处理2比较, 总氮提高 10.82%, 发酵过程中水分升高, 使得总氮微量升高。厌氧发酵过程中微生物新陈代谢产生次级代谢物, 次级代谢物的积累使粗蛋白、蛋白氮的含量升高, 所以处理3与处理1, 处理2比较粗蛋白、蛋白氮的含量高。处理3与处理1, 处理2比较, 微生物厌氧发酵过程中, 总糖、可溶性糖作为能源被微生物消耗, 使得总糖以及可溶性糖含量下降。处理3与处理1, 处理2比较, 厌氧发酵过程中乳酸菌产生大量乳酸, 使得 pH 值下降, 总酸的浓度也大大提高^[2]。处理3与处理2比较, 微生物发酵过

程中, 尿素被作为氮源被消耗, 尿素下降 63.30%。

3 讨论

马铃薯淀粉深加工薯渣废料在厌氧发酵过程中, 微生物直接消耗马铃薯薯渣中的可溶糖, 间接消耗其它糖类物质, 以获取生长所需的能源, 使得可溶糖、总糖分别下降 80.45%、45.88%; 微生物在厌氧发酵过程中不断的新陈代谢, 产生的次级代谢产物积累使粗蛋白含量提高了 182.78%, 蛋白质氮的含量提高了 68.18%, 与马铃薯鲜渣相比营养物质显著增加; 厌氧发酵使乳酸含量提高 2646.19%, 证明了厌氧发酵过程中乳酸菌起主导作用。尿素在微生物厌氧发酵过程中作为氮源被消耗, 发酵完成之后尿素含量降至 0.7084%, 若以饲料中尿素含量不超过 1% 为安全值, 则发酵产物中尿素不会危害牲畜发育, 发酵产物可作为粗饲料使用^[1]。

注释及参考文献:

- [1] 王志民, 蔡光泽, 陈开陆, 等. 不同尿素添加量对马铃薯薯渣厌氧发酵产品品质的影响研究[J]. 西昌学院学报(自然科学版), 2009, 23(4): 1-3.
- [2] 熊素玉, 姚新奎, 谭小海, 等. 不同温度及 pH 条件对乳酸菌生长影响的研究[J]. 新疆农业科学, 2006, 43(6): 56-58.
- [3] GB/T8572—2001 饲料中总氮的测定[S].
- [4] GB/T6432—1994 饲料中粗蛋白的测定[S].
- [5] GB/T5009.5—2003 饲料中蛋白氮的测定[S].
- [6] SB/T10010—92 饲料中总糖的测定[S].
- [7] 张积霞, 贺志安, 席荣英, 等. o—T 比色法测定无花果中糖类化合物的实验研究[J]. 中草药, 1999, (11): 826-828.
- [8] GB/T5517—85 饲料中总酸的测定[S].
- [9] NY82.12—1988 果汁中乳酸的测定[S].
- [10] 武金凤, 郝美艳, 郭志刚. 饲料中尿素测定方法的研究[J]. 饲料工业, 2008, 29(11): 42-45.

The Quality Analysis about Anaerobic Fermentation Products from Processing Potato Starch

SHEN Fei, HUANG Zheng, HUANG Juan, DENG Yu-chuan, ZHANG Wei

(Xichang College, Xichang, Sichuan 615013)

Abstract: Anaerobic fermentation is carried into the potato processing residue in the fermented method aversion to oxygen. The experiment has three treatments, respectively, with or without rice bran, urea, calcium superphosphate, providing micro-organism with carbon, nitrogen, phosphorus and inorganic salt in the process of fermentation. Through the determination of anaerobic fermentation products, the content of crude protein grows by 182.78%, protein nitrogen grows by 68.18%, the total acid grows by 307.05% and lactic acid grows by 2646.19%. The fermentation products can be used as roughage.

Key words: Potato residue; Anaerobic fermentation; Crude protein; Protein nitrogen; Total acid; Lactic acid