

利用康宁木霉降解白酒糟粗纤维试验

兰小艳¹ 张敬慧¹ 辜义洪¹ 梁宗余¹ 王琪¹ 郭云霞¹ 江鹏¹,
刘琨毅¹ 王彬²

(1. 宜宾职业技术学院 五粮液技术学院 四川 宜宾 644000; 2. 贵州大学 动物科学学院, 贵阳 550000)

中图分类号: S816.46; S816.3 文献标识码: B 文章编号: 1004-7034(2017)11-0192-04

关键词: 康宁木霉; 白酒糟; 降解; 纤维素; 发酵

摘要: 为了能够合理利用白酒糟, 试验选择安全的、降解纤维素较好的康宁木霉作为研究对象, 将其接种到白酒糟中, 利用微生物的发酵降解作用分解酒糟中的粗纤维, 测定其降解效果和提高蛋白质含量效果。结果表明: 康宁木霉能够降解白酒糟中的粗纤维, 可以改善其营养成分, 但在本试验设计的接近自然条件下进行发酵的降解效果有待提高。

DOI:10.13881/j.cnki.hljxmsy.2017.1924

近年来, 我国白酒行业发展迅速, 特别是浓香型白酒产量持续上升。然而, 酿酒业的发展也带来了一些急需解决的问题, 处理其副产品——酒糟就是其中之一。这些酒糟一般含水分较高, 具有较强的酸性, 易腐败变质, 若不及时处理必然严重污染环境^[1-2]。经测定, 白酒糟中含有淀粉(10%左右)、粗纤维(20%左右)、粗蛋白(7%~9%)、有机酸、低碳糖、杂醇等有机成分^[3], 还可能由微生物菌体产生的核糖核酸及嘌呤等微量有益成分, 综合来看, 酒糟作为饲料开发再利用具有得天独厚的条件。

传统的利用方法是将湿的新鲜酒糟粉碎、加水后制得“水糟”并直接与其他饲料混合饲喂, 其优点是酒糟新鲜、造价低, 但其规模小, 酒糟的储藏和运输不便。目前, 人们采用的酒糟饲料生产线, 每3 t 鲜酒糟可生产1 t 酒糟粉, 但是由于其纤维素含量高不易被降解所以投入生产很少, 仅作为配料使用^[4]。研究发现, 以酒糟和粮食加工废弃物为原料, 利用菌种的分解作用, 经过发酵工艺处理后生产出高质量生物蛋白饲料可大大提高酒糟的粗蛋白含量, 降低粗纤维含量, 从而提高酒糟的饲料价值, 而且发酵后饲料中含有丰富的维生素、多种微生物酶、生物活性物质及生长调节剂, 蛋白质含量高, 动物容易吸收, 营养平衡, 解决了目前配合饲料中营养水平低, 吸收效率不高的问题。针对这种情况, 笔者选用降解纤维素较好

的木霉属康宁木霉^[5]进行降解试验, 以探究其对白酒糟中纤维素的降解情况。

1 材料

康宁木霉[中国工业微生物菌种保藏管理中心(CICC)编号为40852], 来源于中国工业微生物菌种保藏中心; 白酒糟, 四川省宜宾某酒业提供; 麸皮, 市售; 超净工作台(型号为SW-CJ-1FD/SW-CJ-2F), 湖南力辰仪器科技有限公司生产; 生化培养箱(型号为LRH-70), 上海一恒上海一恒科学仪器有限公司生产; 电子天平(万分之一), 万特电子有限公司生产。

2 方法

2.1 菌种活化与培养

菌种活化: 马铃薯固体培养基→灭菌→倒入斜面试管→无菌接种康宁木霉→培养(恒温30℃、3 d)

菌种扩大培养: 马铃薯培养基→分装三角瓶→灭菌→倒平板→接种(活化菌)→培养(25℃、3 d)

过度培养: 为了使菌体能够更好地适应酒糟环境, 从而取得最佳的降解效果, 特选用过度培养基对菌种进行驯化。马铃薯培养基→加入少量麸皮→分装三角瓶→灭菌→倒大试管斜面→接种→培养(25℃、5 d)

2.2 发酵降解

将大试管斜面内培养好的生长状况良好的绿色菌种用少量无菌水洗涤, 制成100 mL均匀的菌悬液, 按一定比例接种到装有经过预酸处理的白酒糟的无菌培养瓶中, 混匀, 在不同环境条件下进行培养, 时间为30 d。在发酵降解期间, 定期测定各编号样品中干物质的粗纤维含量, 并与接菌前白酒糟干物质的粗纤维含量进行比较。(由于该菌的最适pH值生长范围

收稿日期: 2016-09-01; 修回日期: 2017-10-09

基金项目: 宜宾职业技术学院院级科研项目(ybzysc14-47)

作者简介: 兰小艳(1982-), 女, 讲师, 硕士, 研究方向为微生物发酵, lanxiaoyan2000@163.com.

通信作者: 王彬(1985-), 男, 讲师, 博士, 研究方向为微生物与免疫学, binwang2@163.com.



为 4.5 ~ 5.5 ,而测得酒糟酸度为 3.5 左右 ,因此在每个培养瓶中滴入适量氢氧化钠溶液 ,混匀 ,调整其 pH 值达到菌种生长的范围 ,发酵方案见表 1。

表 1 发酵方案

编号	接菌量 /%	温度 /℃	是否密闭
1	5	25	是
2	5	25	否
3	5	18 ~ 30	是
4	5	18 ~ 30	否
5	10	25	是
6	10	25	否
7	10	18 ~ 30	是
8	10	18 ~ 30	否

2.3 测定项目及方法

采用恒重法测定水分含量 ,采用精密 pH 值试纸测定 pH 值 ,采用酸碱处理法^[7]测定纤维素含量 ,采用凯氏定氮法^[8]测定蛋白质含量。

3 结果与分析

3.1 发酵物表观特征

康宁木霉培养时观察到前期生长缓慢 ,后经过多

次活化扩大培养菌丝体生长转快 ,菌落较大 ,近圆形、绿色 ,表面紧密似毯状 ,边缘呈白色絮状。在后期发酵降解试验中 ,将培养好的康宁木霉洗脱菌液接入糟醅后 ,前 5 d 糟醅无明显变化 ,5 d 后糟醅颜色逐渐变深 ,为褐色 ,骨力逐渐减弱 ,用手可以明显感觉到变黏变软 ,并在样品中生长出绿色菌体 ,大量分布在培养瓶底部和糟醅表面。到后期 ,变化愈加明显 ,烘干以后更加酥脆。另外 ,放在自然环境中培养样品中混入环境中的其他杂菌呈灰白色 ,从观察结果来看 ,初步确定为与白地霉同属菌类 ,该菌与试验用菌不产生拮抗作用 ,并共同作用于糟醅 ,使降解效果更加明显。

3.2 白酒糟成分的初始值

见表 2。

表 2 酒糟初始值 %

项目	水分	粗纤维	粗蛋白	总酸	其他物质
含量	62.00	24.32	8.21	3.55	1.92

3.3 粗纤维含量的测定

在接入菌体后 ,每隔 5 d 对样品进行测定 ,仔细观察各组纤维素含量的变化 ,避免其他未知因素影响试验降解效果 ,测定结果见表 3 和 299 页彩图 1。

表 3 粗纤维含量(干重) %

时间	1	2	3	4	5	6	7	8
第 0 天	24.31	24.29	24.34	24.32	24.35	24.30	24.31	24.33
第 5 天	24.10	24.20	24.16	24.06	23.42	23.50	23.27	23.30
第 10 天	23.52	23.21	23.43	23.03	22.75	22.66	22.82	22.72
第 15 天	22.04	22.10	22.15	21.97	20.13	20.23	20.55	20.02
第 20 天	21.17	21.64	21.12	20.61	19.21	19.05	19.42	19.13
第 25 天	20.64	20.29	20.33	19.98	18.67	18.72	18.49	18.95
第 30 天	19.17	19.00	19.34	19.05	18.33	18.87	18.27	18.03

由表 3 可知 ,发酵时间越长、接菌量越大 ,在消化后得到的残留物越少 ,残留物颜色也更浅 ,趋近于全为稻壳 ,灰化时间也逐渐缩短。

3.4 粗蛋白含量的测定

见表 4。

表 4 粗蛋白含量(干重) %

项目	1	2	3	4	5	6	7	8
含量	9.62	9.77	9.48	9.66	9.97	10.04	10.33	11.00

由表 4 可知 ,每个样品蛋白质含量均较初始值有所上升 ,虽增量不多但效果良好 ,有一定的增进 ,基本达到了预期效果。

4 讨论

4.1 培养温度的影响

本试验中 ,在同等条件下相同温度的样品之间并

无明显差异 ,说明温度的恒定与否对菌体作用无明显影响 ,只需要维持一定的自然温度环境即可 ,对温度的控制没有严格的要求 ,这符合工业生产的节约成本及利益最大化。

4.2 密闭条件的影响

本试验结果表明 ,在自然环境中生长要比在密闭的环境中生长要好 ,如 1、2 号样品 ,3、4 号样品 ,7、8 号样品均可清晰观测到发酵物表观特征。两者比较 ,后者均要比前者多下降 0.2 ~ 0.7 个百分点。分析 5、6 号不符的原因可能与测量误差、其他未知杂菌感染有关 ,导致结果与其他各组有偏差。自然培养的良好生长态势是工业生产所要求的 ,可以免除维持密闭条件所产生的成本。

5 结论

通过康宁木霉发酵降解白酒糟的试验 ,结果表明 ,康宁木霉能够降解酒糟中的粗纤维 ,可以改善其

有机无机复混肥对紫花苜蓿产量和品质的影响

张余莽 杨纯媛 李楠
(长春科技学院, 长春 130600)

中图分类号: S541⁺.1; S606⁺.2 文献标识码: B 文章编号: 1004-7034(2017)11-0194-03

关键词: 有机肥; 无机肥; 复混肥; 苜蓿; 产量; 品质

摘要: 为研究有机无机复混肥对紫花苜蓿产量和品质的影响, 试验选择“公农1号”苜蓿, 测定不同施肥处理对苜蓿鲜草产量、干草产量、茎叶比、粗蛋白、中性洗涤纤维和酸性洗涤纤维含量的影响。结果表明: 施肥可提高苜蓿的鲜草产量、干草产量和粗蛋白含量, 降低茎叶比和中性洗涤纤维、酸性洗涤纤维含量; 与氮磷钾复合肥相比, 有机无机复混肥可提高苜蓿的粗蛋白含量, 提高苜蓿第三茬的鲜草产量、干草产量, 降低第二、第三茬苜蓿的茎叶比以及第三茬苜蓿的中性洗涤纤维含量。说明施用有机无机复混肥可提高紫花苜蓿的产量和品质。

DOI:10.13881/j.cnki.hljxmsy.2017.1925

紫花苜蓿 (*Medicago sativa* L.) 是一种多年生优质豆科牧草, 由于其具有产量高、品质好、耐刈割、适口性好等特点, 被誉为“牧草之王”^[1-2]。同时, 苜蓿还具有耐盐碱、抗寒、抗旱、适应性广等优点, 被广泛用于盐碱地的土壤改良^[3]。近年来, 苜蓿在吉林省西部盐碱地区得到了大范围的推广种植^[4], 但由于水体减少、土地退化、疏于管理、盐碱化加剧等原因^[5], 苜蓿的产量和质量均有所下降。研究结果表明, 有机无机复混肥可调节养分的释放和供应, 减少

营养元素损失和提高土壤供肥能力^[6], 而且有机肥与化肥配施时苜蓿产量、品质和经济效益明显优于单施有机肥^[7]。吉林省是畜牧业大省, 一方面对牧草的需求量较大, 另一方面畜禽废弃物未得到充分有效利用。因此, 利用畜牧业粪污生产有机无机复混肥并用于苜蓿种植具有重要意义。目前利用养殖场粪污生产有机无机复混肥并用于苜蓿种植的研究尚未见报道, 试验通过研究牛粪和无机肥料生产的有机无机复混肥对苜蓿产量和品质的影响, 以期为进一步挖掘吉林省苜蓿生产潜力, 实现畜牧业粪污的有效利用和改善生态环境提供参考。

1 试验地概况

试验地点位于吉林省松原市长岭县三十号乡, 北纬 44°36', 东经 123°17', 海拔 145 m, 属半干旱半湿润大陆性季风气候, 年均降雨量为 371.6 ~

收稿日期: 2017-03-30; 修回日期: 2017-05-07

基金项目: 长春科技学院青年启动基金

作者简介: 张余莽(1984-), 男, 讲师, 硕士, 研究方向为植物营养学, yumang1984@163.com.

通信作者: 李楠(1953-), 女, 教授, 本科, 研究方向为植物营养与施肥, linan4291@126.com.

营养成分, 但在本试验设计的接近自然条件下的发酵所产生的降解效果有待提高。考虑其生产成本, 可以增加菌种活化次数, 并对发酵条件进行优化; 亦可在糟醅中加入成本较低的麦麸或添加营养液和加大菌体接入量, 尝试利用多种菌种混合发酵, 严格控制发酵可控因素, 通过不同菌种的相互协调作用充分发酵分解粗纤维生成粗蛋白, 从而取得更加明显的降解效果。

参考文献:

- [1] 刘世松. 我国白酒行业的现状[J]. 中外食品工业信息, 2001(4): 66-67.
- [2] 李政一. 白酒糟综合利用研究[J]. 北京工商大学学报(自然科学版) 2003(1): 9-13.

学版) 2003(1): 9-13.

- [3] 李新社, 陆步诗, 黎小武. 曲酒丢糟培养白地霉生产富硒饲料蛋白的研究[J]. 酿酒科技, 2007(8): 144-145, 149.
- [4] 明红梅, 霍丹群, 周健, 等. 丢糟混菌发酵生产蛋白饲料的研究[J]. 安徽农业科学, 2010, 38(20): 10739-10742.
- [5] 沈金龙, 毛爱军, 王远亮, 等. 纤维素酶在木质纤维素生物质转化中的应用研究[J]. 微生物学报, 2004(4): 507-510.
- [6] 陆步诗, 李新社, 李全林, 等. 多菌种混合发酵大曲丢糟生产饲料的研究[J]. 酿酒科技, 2007(1): 95-96.
- [7] 王福荣. 生物工程分析与检验[M]. 北京: 中国轻工业出版社, 2005.
- [8] 蔡定域. 酿酒工业分析手册[M]. 北京: 中国轻工业出版社, 1988.

(019)

· 饲草与饲料 ·

利用康宁木霉降解白酒糟粗纤维试验

(作者兰小艳等,正文见第192-194,299页)

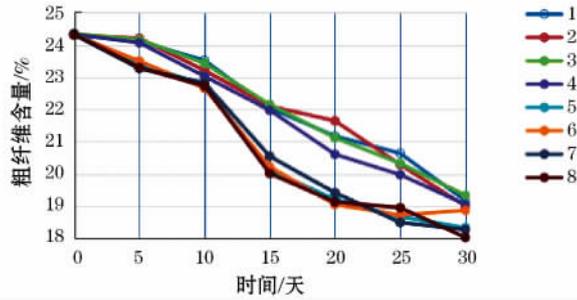


图1 样品粗纤维含量测定结果

· 特养园地 ·

西双版纳斗鸡品种特性及其养殖现状调查

(作者孙娅婕等,正文见第202-203,212,299页)



图1 版纳斗鸡(公鸡)

· 特养园地 ·

苏中地区犬皮肤病流行情况调查

(作者李锦强等,正文见第204-207,299页)

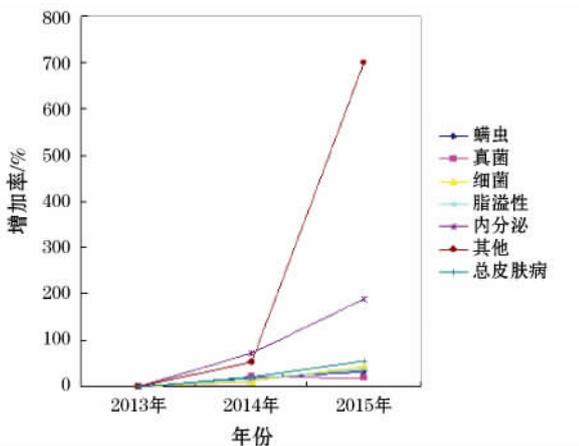


图2 皮肤病病因流行趋势

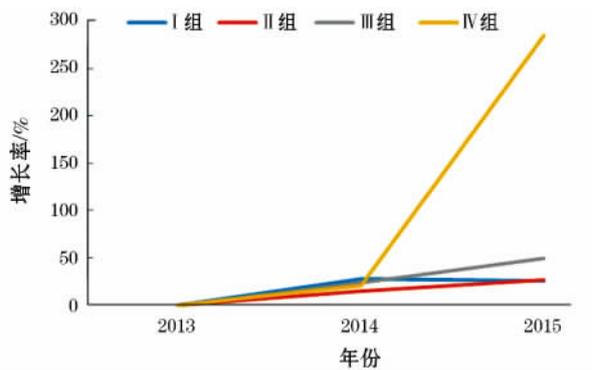


图5 不同年龄组三年发病变化情况