

白云边堆积发酵产物的发酵活力和酒质之间的关系研究

熊小毛¹ 杨团员¹, 张明春¹, 罗江承², 徐志平², 李一川², 马向东²

(1.湖北白云边酒业股份有限公司,湖北 松滋 434200;2.湖北大学生命科学学院,
工业生物技术湖北省重点实验室,湖北 武汉 430062)

摘要: 采用不同培养基、不同基质对白云边酒厂堆积发酵过程中微生物的生理活性进行了研究,同时对白云边酒厂5个不同的堆积产物进行了生理活性的比较研究。结果表明,只有 YPD 培养基能够显示出微生物的生理活性;在 YPD 培养基中加入淀粉、蔗糖、葡萄糖,能影响所培养微生物的生理活性,其中,葡萄糖的影响力最强,蔗糖次之,淀粉最弱;白云边酒厂5个不同的堆积产物的生理活性存在差异,1号和2号样生理活性强,产气上升快,3号、4号和5号样产气上升慢。结合最后发酵产酒的质量对比发现,产气上升快的所产质优于产气慢的。

关键词: 微生物;白酒;白云边酒;堆积发酵产物;生理活性;酒质

中图分类号:TS262.3;Q93-3;TS261.4;TQ920 文献标识码:A 文章编号:1001-9286(2012)01-0051-03

Study on the Relationship between the Physiological Activity of Fermented Products by Stacking Fermentation and the Quality of Baiyunbian Liquor

XIONG Xiaomao¹, YANG Tuanyuan¹, ZHANG Mingchun, LUO Jiangcheng²,

XU Zhiping², LI Yichuan² and MA Xiangdong²

(1.Hubei Baiyunbian Liquor Industry Co.Ltd., Songzi, Hubei434200; 2. Hubei Key Lab of Industrial Biotechnology, College of Life Science, Hubei University, Wuhan, Hubei 430062,China)

Abstract: The physiological activity of microbes in stacking fermentation process in Baiyunbian Distillery was studied by use of different culture mediums and different substrate. Meanwhile, the physiological activities of five different fermented products by stacking fermentation in Baiyunbian Distillery were analyzed and compared. The results showed that the physiological activity of microbes could be detected only with YPD culture medium (yeast extract peptone dextrose medium), the addition of starch, sucrose and glucose in YPD culture medium would influence the physiological activity of the cultured microbes (glucose had the strongest influence, then followed by sucrose and starch), there was some difference in physiological activities among the five different fermented products (No.1 and No.2 fermented products had stronger physiological activities and No.3, No.4 and No.5 fermented products had weaker physiological activities), furthermore, the quality of the produced liquor by No.1 and No.2 fermented products was also better than that by No.3, No.4 and No.5 fermented products.

Key words: microbes; liquor; Baiyunbian liquor; fermented products by stacking fermentation; physiological activity; liquor quality

白云边酒厂集酱香型白酒和浓香型白酒的工艺特点,将两者创造性地结合在一起,形成了浓酱兼香型白酒的独特生产工艺。生产的酒“浓酱兼香、酱中有浓”,成为中国兼香型白酒的代表^[1]。在白云边兼香型白酒研发前对酒曲中的微生物进行了研究^[2-3],初步了解了大曲中微生物群落的结构和功能。游剑^[4]等通过改变培养基对浓香型白酒窖泥中的微生物进行研究,取得了一些有意义的成果。本课题采用不同的培养基和不同基质对白云边酒厂堆积发酵产物的生理活性和微生物发酵活力及其与

酒质之间的关系进行了研究,确立了测定堆积发酵产物中微生物生理活性的方法,并试图了解发酵活力和酒质之间的关系,为进一步认识和提高白云边酒酒质打下良好基础。

1 材料与方法

1.1 材料

1.1.1 样品

堆积发酵物,由白云边酒厂提供。

收稿日期:2011-11-17

作者简介:熊小毛(1960-),男,湖北天门人,教授级高级工程师,从事科学研究、技术开发、质量管理工作三十余年,取得多项科研成果。第一批享受国务院津贴者、全国劳动模范、教授级高级工程师、国家白酒协会专家委员会专家。现任湖北白云边酒业股份有限公司常务副总经理,总工程师。

通讯作者:马向东,博士,mabo1978@163.com。

优先数字出版时间:2011-12-12;地址:<http://www.cnki.net/kcms/detail/52.1051.TS.20111212.0959.001.html>。

1.1.2 培养基

牛肉膏蛋白胨培养基,高氏一号培养基,察氏培养基,YPD培养基^[5]。

1.2 方法

1.2.1 样品制备和测定方法

在无菌条件下,取10g堆积发酵产物置于装有90mL无菌水和玻璃珠的三角瓶中,以100r/min、30℃摇床振荡30min。在无菌条件下,吸取不同样品各1mL菌液接入装有30mL培养基的艾氏管中。然后置于30℃培养箱中培养2~3d,观察产气数量,以表示微生物的生理活性,中间每隔一定时间观测1次,记录发酵结果。

1.2.2 培养基的筛选^[6]

以产气量为指标,从牛肉膏蛋白胨、高氏一号、察氏、YPD 4种不同培养基中筛选出测定微生物生理活性的最适培养基。

1.2.3 培养基的优化

在筛选到的最适培养基中分别加入5%淀粉、蔗糖、葡萄糖,对其进行优化。

1.2.4 不同堆积发酵产物生理活性的测定

分别将5个不同的堆积发酵产物采用最优培养基对微生物的生理活性进行测定。

1.2.5 白云边酒质的鉴定

取上述所得5个堆积发酵产物,入窖发酵产酒,然后由白云边酒厂组织相关的国家和省级评酒员对酒质进行评定。

2 结果与分析

2.1 不同培养基对测定堆积发酵产物生理活性的影响

采用牛肉膏蛋白胨培养基、高氏一号培养基、察氏培养基和YPD培养基对同一样品的生理活性进行测定。实验发现,此4种培养基中除YPD外,其他3种均无产气现象,说明可用能够产气的YPD培养基作为测定堆积发酵产物的生理活性的培养基,并且用产气量来表示生理活性的强弱,其结果见图1。

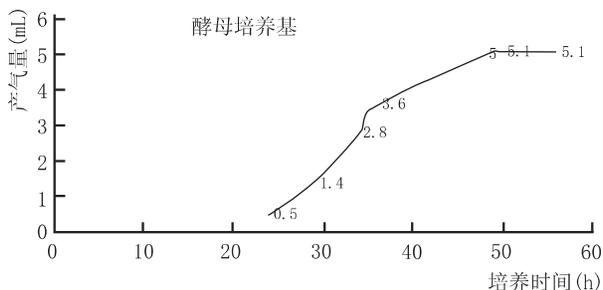


图1 YPD培养基培养的微生物的生理活性测定

在堆积发酵过程中,大量存在的是细菌、酵母菌、霉菌和放线菌。所以采用了这4种培养基,结果发现只有酵

母菌培养基培养堆积发酵产物时,发酵管产气,并能够闻到酒气。这说明:第一,酒醅发酵过程中,发酵产生酒精的是酵母菌,其他微生物不能代谢产生酒精,其他微生物可能主要是产酸、产酯,形成白酒香味的前体物质;第二,在液体培养过程中,好氧微生物不能大量生长,也可以看出这个时候的细菌是好氧的,那么厌氧细菌就来源于窖泥。

2.2 YPD培养基添加物对测定堆积发酵产物生理活性的影响

在酵母培养基中添加淀粉、蔗糖、葡萄糖进行发酵培养,分析发酵产物的生理活性(用产气量表示),结果见图2~图4。

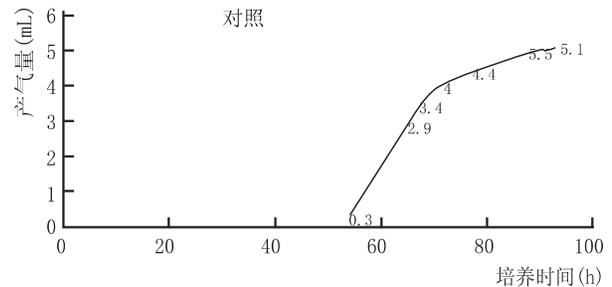


图2 YPD培养基中添加淀粉对生理活性测定的影响

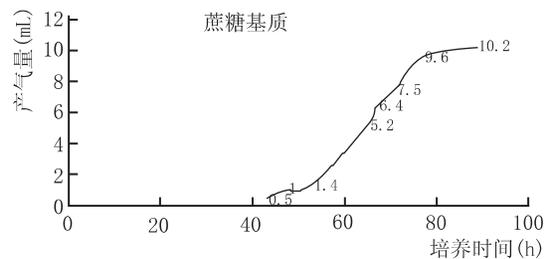


图3 YPD培养基中加入蔗糖对生理活性测定的影响

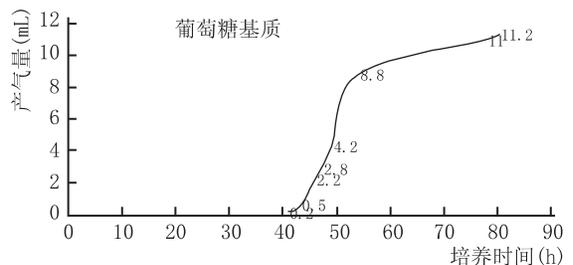


图4 YPD培养基中加入葡萄糖对生理活性测定的影响

从图2~图4中不同诱导基质所发酵的产物活性可以看出,葡萄糖发酵产生气体最快,蔗糖次之,淀粉最慢(这里省略),正好符合酵母菌发酵的特点,说明微生物的产气以酵母菌为主。最优培养基为YPD加5%葡萄糖。

2.3 不同堆积发酵产物的生理活性

取白云边酒厂入窖前的5个堆积发酵产物样品,对

其进行编号, 为 1~5, 采用优化培养基对这 5 个样进行了生理活性测定(用产气量表示), 其结果见图 5~图 9。

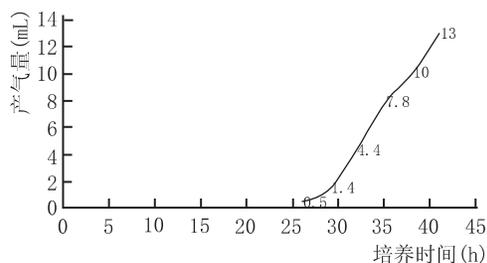


图 5 1号样的生理活性测定结果

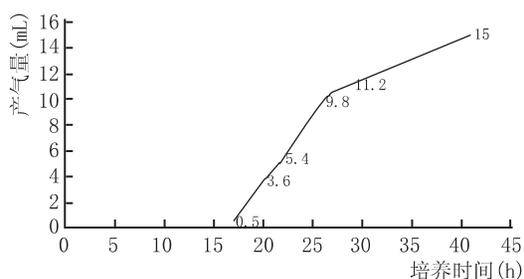


图 6 2号样的生理活性测定结果

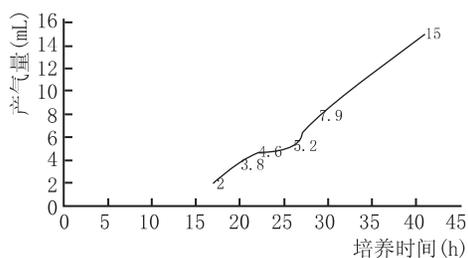


图 7 3号样的生理活性测定结果

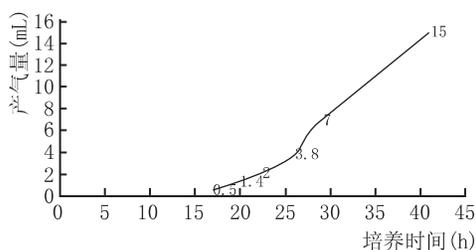


图 8 4号样的生理活性测定结果

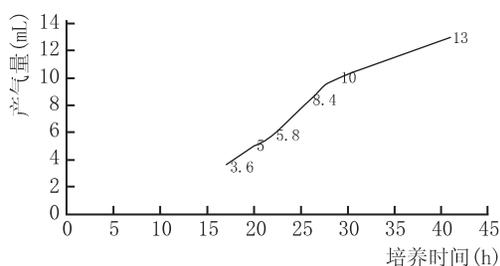


图 9 5号样的生理活性测定结果

从图 5~图 9 可以看出: 1 号样产气上升期为 30~

40 h, 时间为 10 h; 2 号样产气上升期为 20~32 h, 时间为 12 h; 3 号样产气上升期为 20~40 h, 时间为 20 h; 4 号样产气上升期为 20~40 h, 时间为 20 h; 5 号样产气上升期为 20~40 h, 时间为 20 h。用产气上升期来表示堆积发酵产物的生理活性强弱, 其中 1 号、2 号样强, 3 号、4 号和 5 号样弱。

2.4 不同堆积发酵产物产酒酒质的评定

1 号样(1 班): 一级, 酱香明显, 酒体丰满醇厚, 绵甜、酱味足、味长, 有焦糊味, 风格较好。

2 号样(6 班): 一级, 酱香明显, 酒体丰满, 醇厚、绵甜、酱味足、味较长, 有焦糊味, 风格较好。

3 号样(10 班): 二级, 酱香较明显, 略带生粮气, 较醇厚、后味较长、焦糊味、略苦涩, 风格一般。

4 号样(14 班): 二级, 酱香较明显, 较醇厚、后味欠长、有焦糊味, 风格一般。

5 号样(17 班): 二级, 酱香较明显, 有醛香、较醇厚、甜、后味较长、焦糊味, 风格一般。

3 结论

3.1 用 4 种不同培养基对白云边酒厂酒醅进行生理活性研究, 以产气量来表示, 并检测产生的酒精。结果发现, 产酒精的主要是酵母菌, 而其他微生物虽不产生酒精, 但可能产酸、酯等香味前体物质, 在酒的增香方面作用更大。

3.2 在培养基中加入 5% 淀粉、蔗糖、葡萄糖基质进行生理活性研究, 发现加入葡萄糖的基质产气最快, 正好说明堆积发酵中产生酒精和气体的是酵母菌。这样为分析堆积发酵产物中微生物群落提供了参考条件。

3.3 采用 YPD 加葡萄糖优化培养基作为发酵基质, 对 5 个不同的堆积发酵酒醅进行生理活性研究, 结果发现, 生理活性活跃期短的 1 号、2 号样所产酒质比 3 号、4 号、5 号样好, 而且酱香明显, 风格较好。这说明在堆积发酵过程中, 微生物生长越快, 所产生的酸、酯等香味物质越丰富, 而生长慢的可能产生其他非香味物质或者所产生的物质被分解。随着窖泥成分^[7]、窖泥培养方法^[8]、磁场处理^[9]、氧气^[10]、大曲培养^[11]等条件对酒质影响的深入研究, 必将大大提高对酒质形成的影响因素的认识。本课题对堆积发酵产物的生理活性检测, 首次获得了堆积发酵产物生理活性和酒质的初步关系, 此法还有待进一步完善。

参考文献:

- [1] 熊小毛. 浓酱香兼香型白云边酒生产工艺技术总结[J]. 酿酒科技, 2007(9): 35-42.
- [2] 张明春, 罗江承, 等. 不同温度刺激处理白云边大曲细菌研究[J]. 酿酒科技, 2011(4): 21-23.

(下转第 57 页)

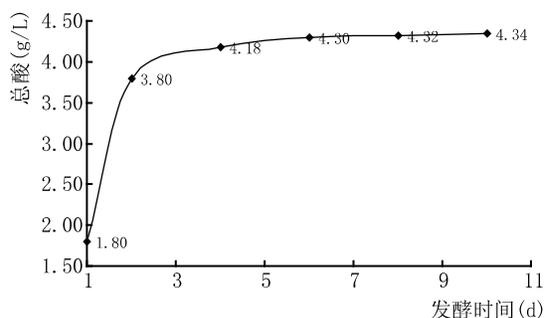


图3 发酵液中总酸的变化

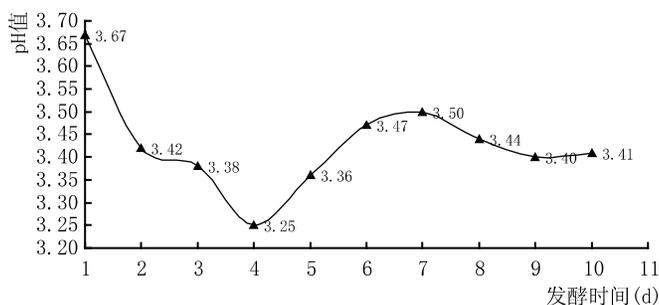


图4 发酵液中pH值的变化

始有所回升,第8天开始基本稳定。虽然pH值的降低有利于防止发酵过程中杂菌的生长,但是过低的pH值将影响最终产品的质量。经过测量,发酵结束后,发酵液中的pH值在3.41左右。

由以上结果可知,发酵时间为7~8d时发酵已经基本完成,故可将7d作为一个发酵周期。

2.2.5 接种量对茶酒发酵的影响

发酵液中多酚物质和咖啡碱的含量较高,对酵母的繁殖及生长都有很大的抑制作用,因此,需要考虑酵母的接种量。鉴于茶酒发酵的特殊情况,可能要加大酵母的接种量,现拟定添加的酵母接种量分别为(v/v):1%、3%、5%、7%。在提取的红茶茶汁中加入12%的蔗糖,3%的硫酸铵,调整pH值为4,于25℃恒温发酵7d,测定各项指标,结果见表6。

表6结果表明,在发酵过程中,随着接种量的增加,糖被充分降解,生成的酒精量增加,产酒速度也快。但接种量过大时,营养物质消耗迅速,代谢副产物累积多,抑

表6 在不同接种量下茶酒发酵各项指标检测结果

接种量 (%)	糖度 (° Bx)	酒精度 (%vol)	总酸 (g/L)	原酒风味
1	10.5	9.5	4.43	香气较淡, 口感良好
3	9.5	9.8	4.52	香气清香, 口感良好
5	7.6	10.6	4.87	香气突出, 口感柔和
7	6.4	9.6	5.14	香气淡薄, 微酸适口

制了菌体的代谢,酒精度反而下降。当接种量为1%时,发酵速度缓慢,且发酵不彻底;接种量为7%时,发酵剧烈,但原酒质量不高,且酵母味重;3%~5%的酵母接种量,发酵过程较为平缓,原酒的口感较为柔和。因此,选用5%的酵母接种量。

3 结论

3.1 通过不同浓度配比的茶汁YPD培养基驯化菌种,筛选出1株对茶汁适应能力和发酵力都比较强的茶酒酵母Z-4。该株酵母能在含12%的蔗糖茶汁培养基中发酵,所产酒精酒精度为10%vol,残糖量为7.5°Bx。

3.2 通过对发酵条件的优化,得出茶酒发酵单因素条件为:茶叶与清水比1:60,发酵液pH4,3%的硫酸铵,蔗糖含量12%,发酵温度25℃,酵母接种量5%(v/v),发酵时间7d。

参考文献:

- [1] 顾谦,陆锦时,叶宝存.茶叶化学[M].合肥:中国科学技术大学出版社,2005:12-128.
- [2] 张帅,董基,陈少扬.发酵型观音茶酒的研制[J].食品工业科技,2008(10):159-161.
- [3] 卫春会,罗惠波,黄治国,腾刚.液态发酵茶酒的研制[J].酿酒科技,2008(11):97-99.
- [4] 陈立杰,赖萍,谭书明,等.干型茶酒的加工技术[J].山地农业生物学报,2008,27(4):371-376.
- [5] 岳春,宋兴华,何义萍,等.红薯叶茶酒的开发及酿造工艺[J].中国酿造,2008(7):84-86.
- [6] 刘蓉燕,顾仁勇.秦简茶酒的工艺研究[J].现代食品科技,2008,24(11):1169-1172.
- [7] 大连轻工业学院等八大院.食品分析[M].北京:中国轻工业出版社,2008.

(上接第53页)

- [3] 熊小毛,罗江承,等.改善生态环境对白云边酒大曲微生物的研究[J].酿酒,2011,38(2):39-41.
- [4] 游剑,陈茂彬,方尚玲,等.浓香型白酒窖池微生物分离培养基的选择研究[J].酿酒,2009,36(1):62-64.
- [5] 沈萍,陈向东.微生物学实验[M].北京:高等教育出版社,2007.
- [6] 李增胜,任润斌.清香型白酒发酵过程中酒醅中的主要微生物[J].酿酒,2005,32(5):33-34.
- [7] 刘大江,章壮游.窖泥中有机酸含量及其对酒质的影响:窖泥成

分对酒质的影响[J].酿酒科技,1990(2):2-5.

- [8] 王安京,张以亮.浅析人工窖泥培养方法及其对酒质的影响[J].酿酒,1990(4):10-12.
- [9] 仲伟纲,杨桂英.磁场处理对酒质的影响[J].物理,1993,22(6):359-360.
- [10] 孙正倍.努力减轻啤酒酿造过程中氧对酒质的影响[J].啤酒科技,2003(9):43-43.
- [11] 赵湖,莫孝廉,武显兵.大曲前期培养对湘泉酒酒质的影响[J].酿酒科技,2005(7):39-40.