

人工窖泥在泸州酒酿造过程中理化指标的变化研究

李海峰¹ 沈才洪² 卢中明² 敖宗华² 师远军³ 李长江² 李伟安¹ 郝建宇¹

(1.四川理工学院,四川 自贡 643000;2.泸州老窖股份有限公司,四川 泸州 646000;

3.湖南武陵酒有限公司,湖南 常德 415000)

摘要: 对人工窖泥在生产应用中理化指标变化进行了研究。结果表明,人工窖泥在前5排的生产中水分先增加后减少,有机质逐渐减少,pH值、腐殖质、全氮、全磷、全钾、水解性氮、速效磷、速效钾含量随着生产排次的增加而增加。

关键词: 白酒; 泸州酒; 人工窖泥; 生产; 理化指标; 变化

中图分类号:TS262.3;TS261.4;TS261.7

文献标识码:A

文章编号:1001-9286(2012)04-0044-03

Study on the Change of Physiochemical Indexes of Artificial Pit Mud in the Production of Lu-type Liquor

LI Haifeng¹, SHEN Caihong², LU Zhongming², AO Zonghua², SHI Yuanjun³, LI Changjiang², LI Weian¹ and HAO Jianyu¹

(1.Sichuan Technical Institute, Zigong, Sichuan 643000;2.Luzhou Laojiao Co.Ltd., Luzhou, Sichuan 646000;

3.Wuling Liquor Co.Ltd., Changde, Hu'nan 415000)

Abstract: The change of physiochemical indexes of artificial pit mud in the first five production turn of Lu-type liquor was investigated. The results showed that moisture content of artificial pit mud increased firstly and then reduced, organic substances kept decreasing gradually, however, pH value and the content of humus, total N, total P, total K, hydrolytic N, available P, and available K in artificial pit mud enhanced with the increase of production turn.

Key words: Baijiu(liquor); Lu-type liquor; artificial pit mud; production; physiochemical indexes; change

在中国的白酒消费市场中,浓香型白酒占70%以上。泥窖发酵是浓香型白酒生产的基础,是保证主体香——己酸乙酯产生的必要条件,是影响浓香型白酒质量的关键因素之一。传统的老窖泥,是通过周而复始的酿造生产而自然老熟,泥窖建成后开始进行不间断的投粮酿酒,经过7~8轮次后,窖泥由黄色变为乌黑色;约2年后,又逐渐转变为乌白色,由绵软变为脆硬;再过20余年,泥质由脆硬逐渐变软且无粘性,泥色由乌白转变为乌黑,在阳光照耀下出现红绿等颜色,带有浓郁的窖香^[1]。自20世纪60年代以来,以泸州老窖为代表的各大酒厂纷纷致力于对人工窖泥的培养研究,旨在以较短的时间培养出优质的人工老窖泥,从而产出高品质白酒以满足人们生活所需。在人工窖泥的培养及生产应用中,有机质、腐殖质和N、P、K又是微生物生长所必不可少的营养物质,它们含量的高低决定着窖泥质量的优劣,从而决定着窖泥的微生物活性。本实验即研究人工窖泥在生产应用的前5排中其理化指标的变化规律。

1 材料与方法

1.1 材料

窖泥样品均来自人工窖泥窖池,每口窖在取样时分别沿窖壁和窖底的对角线进行5点采样,最后将5点的窖泥样品进行混合,得到1个窖泥样。

窖泥及数据处理:窖泥取样后,立即测定其水分和pH值,置室内自然风干,样品经粉碎过筛,测定其理化指标。下面所列试验数据均为3口人工窖泥样品理化指标的平均值。

1.2 方法

水分:烘干法;pH值测定:电位法;有机质的测定:重铬酸钾氧化外加热法,按照LY/T 1237-1999测定;腐殖质的测定:重铬酸钾氧化法,按照LY/T 1238-1999测定;全氮、水解性氮:凯氏定氮法;速效磷:0.03 M NH₄F-0.25 M HCl浸提-钼锑抗比色法;全磷:硝酸-高氯酸消解-钼锑抗分光光度法;全钾、速效钾:火焰光度法。

收稿日期:2012-02-16

作者简介:李海峰(1985-),男,河南信阳人,发酵工程硕士研究生。

通讯作者:沈才洪(1966-),男,四川省学术技术带头人,教授级高工,硕士研究生导师,泸州老窖股份有限公司副总经理,总工程师。

优先数字出版时间:2011-03-12;地址:<http://www.cnki.net/kcms/detail/52.1051.TS.20120312.1438.005.html>。

2 结果与分析

2.1 水分

窖泥的水分对微生物生长和繁殖起着重要作用,不同排次的窖泥水分含量见图1。

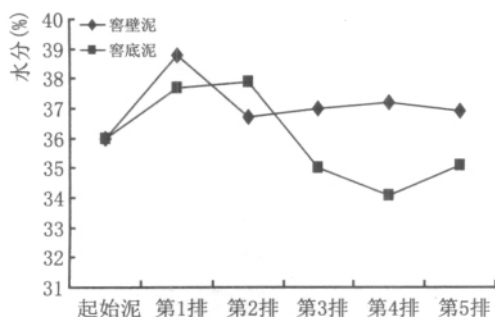


图1 不同排次窖壁泥和窖底泥水分含量变化

从图1可以看出,不同排次窖壁泥和窖底泥水分都呈先增加后减少的趋势,但是水分含量差异明显。窖壁泥第2排过后水分含量较稳定,窖底泥水分减少较多,窖壁泥水分含量大于窖底泥。

2.2 pH值

不同排次窖壁泥和窖底泥pH值变化见图2。窖泥在刚开始使用时pH值在4.4左右,经过5排的发酵,窖壁泥pH值上升为7.4左右,较起始泥上升了68.2%;窖底泥pH值上升为6.0左右,较起始泥上升了36.4%。

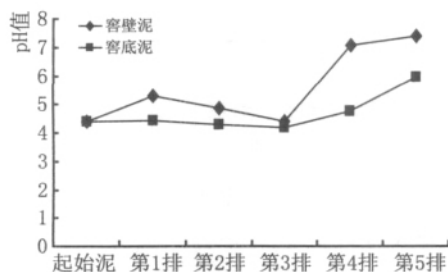


图2 不同排次窖壁泥和窖底泥pH值变化

己酸菌最适生长初始pH值为7.0;在中性或中性偏酸的条件下菌体增殖较好^[2]。因此,随着发酵排次的增加,窖泥越来越适合己酸菌生长。

2.3 有机质

有机质是土壤中动植物残体受土壤微生物的作用后分解而成;腐殖质是土壤中有机物的主要成分,土壤中的有机质和腐殖质含量与微生物的生长、繁殖有着密切联系^[3]。不同排次窖壁泥和窖底泥的有机质变化见图3。

由图3可以看出,随着发酵排次的增加,窖壁泥和窖底泥的有机质含量都呈减少趋势,其中窖壁泥减少了30.3%,窖底泥减少了15.6%,前者有机质减少量多于后者。

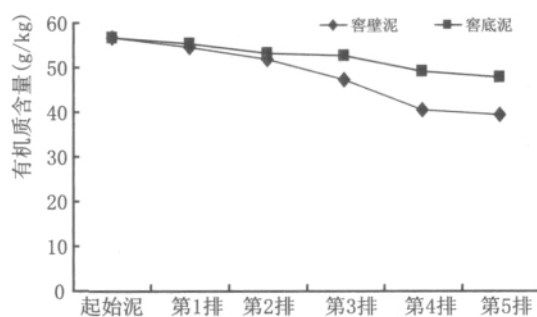


图3 不同排次窖壁泥和窖底泥有机质含量变化

2.4 腐殖质

腐殖质是亲水胶体且疏松多孔,有很强的保水作用。它是微生物营养元素的来源,同时具有缓冲调节作用和离子代换作用^[4],窖泥中腐殖质含量的多少是衡量窖泥老熟程度的重要指标之一。不同排次窖壁泥和窖底泥腐殖质变化见图4。

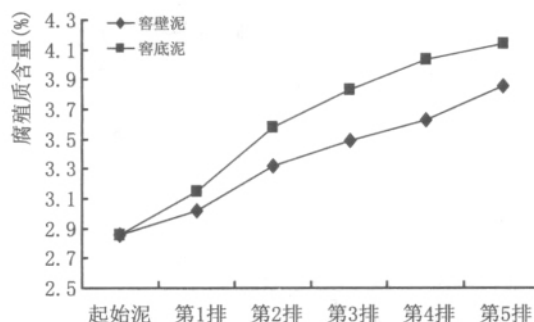


图4 不同排次窖壁泥和窖底泥腐殖质含量变化

由图4可知,窖壁泥和窖底泥腐殖质含量都呈逐渐增加。经过5排发酵后,窖壁泥腐殖质含量增加了34.62%,窖底泥腐殖质含量增加了44.76%,窖底泥腐殖质增加的速度高于窖壁泥。

2.5 全氮

不同排次窖壁泥和窖底泥全氮含量变化见图5。

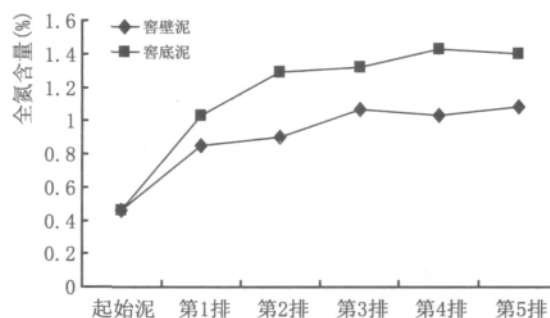


图5 不同排次窖壁泥和窖底泥全氮含量变化

由图5可知,在前5排发酵过程中,窖壁泥和窖底泥的全氮含量都有所增加。其中窖底泥全氮含量的增加量为起始泥的2.04倍,窖壁泥的增加量为起始泥的1.35倍,窖底泥的增加量大于窖壁泥。

2.6 水解性氮

不同排次窖壁泥和窖底泥水解性氮含量变化见图6。

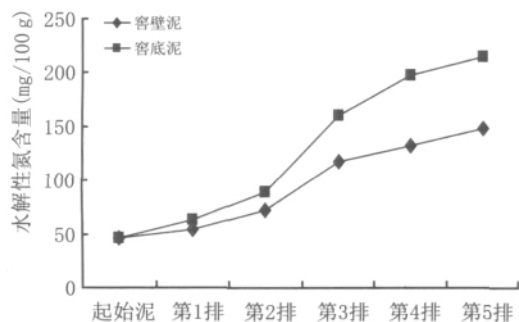


图6 不同排次窖壁泥和窖底泥水解性氮含量变化

由图6可以看出,窖壁泥和窖底泥的水解性氮含量都呈增加趋势。经过5排发酵后,窖壁泥的增加量为起始泥的2.19倍,窖底泥的增加量为起始泥的3.62倍。

2.7 全磷

不同排次窖壁泥和窖底泥全磷含量变化见图7。

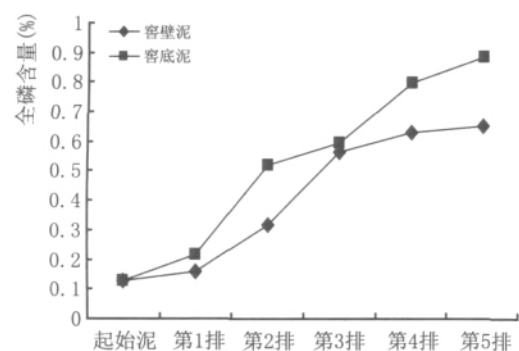


图7 不同排次窖壁泥和窖底泥全磷含量变化

由图7可知,窖壁泥和窖底泥的全磷含量都呈增加趋势,其中第2、第3排增加速度较快。经过5排发酵后,窖壁泥和窖底泥分别增加了4.06倍和5.86倍。

2.8 速效磷

不同排次窖壁泥和窖底泥速效磷含量变化见图8。

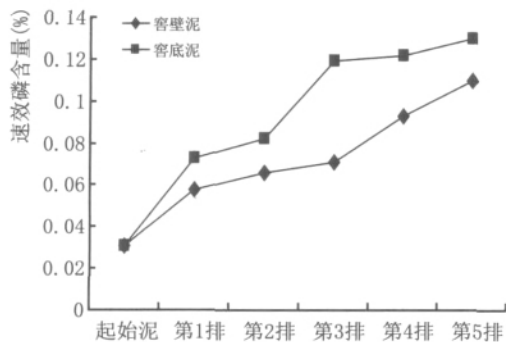


图8 不同排次窖壁泥和窖底泥速效磷含量变化

由图8可知,窖壁泥和窖底泥的速效磷含量随着发酵排次的增加而增加。经过5排发酵后,窖壁泥速效磷含量增加了2.55倍,窖底泥速效磷含量增加了3.19倍。

2.9 全钾

不同排次窖壁泥和窖底泥全钾含量变化见图9。

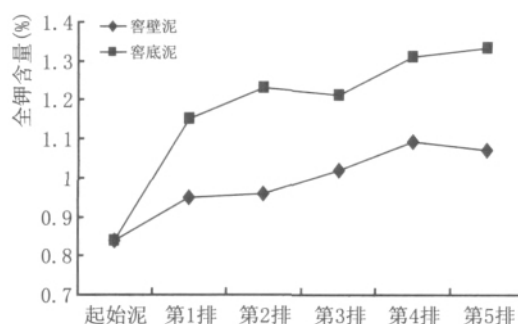


图9 不同排次窖壁泥和窖底泥全钾含量变化

由图9可知,在前5排发酵过程中,窖壁泥和窖底泥的全钾含量都有所增加,其中窖壁泥全钾含量的增加量为起始泥的27.38%,窖底泥则为58.33%。

2.10 速效钾

不同排次窖壁泥和窖底泥速效钾含量变化见图10。

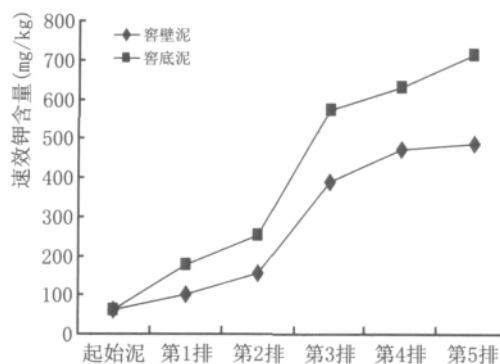


图10 不同排次窖壁泥和窖底泥速效钾含量变化

由图10可知,窖壁泥和窖底泥的速效钾含量都呈增加趋势。经过5排发酵后,窖壁泥和窖底泥的增加量分别为起始泥的6.82倍与10.42倍。

3 结论

3.1 窖泥是浓香型白酒生产的基础,其中栖息着极其丰富复杂的微生物群系。而有机质、腐殖质和N、P、K又是微生物生长所必不可少的营养物质,其含量的高低决定着窖泥质量的优劣,从而决定窖泥的微生物活性。

3.2 人工窖泥在前5排的生产中,窖壁泥和窖底泥水分都呈先增加后减少趋势;有机质含量都呈逐渐减少趋势,窖壁泥减少了30.30%,窖底泥减少了15.60%;窖壁泥和窖底泥的pH值、腐殖质、全氮、全磷、全钾、水解性氮、速效磷、速效钾含量随着生产排次的增加而增加。其中,窖壁泥腐殖质含量增加了34.62%,窖底泥增加了44.76%;窖壁泥全氮增加了1.35倍,窖底泥增加了2.04倍;窖壁泥和窖底泥水解性氮含量分别增加了2.19倍和3.62倍;窖壁泥和窖底泥全磷含量分别增加了4.06倍和

(下转第49页)

8%左右,来抑制根芽和叶芽的生长,提高麦粒中低分子氮含量^[6]。

3 讨论

由于国产大麦蛋白质含量较高,无论从浸麦还是发芽工艺对高蛋白大麦都难以控制。制麦之前对大麦的挑选应该注意首先去除糠、灰、各种杂质成分,为了提高生产效率可采用风选和振动筛两种除杂方法。在浸麦之前对大麦进行精选,主要保证麦粒大小均匀,实现浸麦均匀及麦粒溶解均匀。浸麦阶段是制麦的中间环节,对下一步发芽起到关键作用,大致可分为3个吸水阶段,第一阶段浸麦6~9 h,使麦粒迅速吸水含水量达到30%~35%;第二阶段浸麦11~12 h,使胚和盾状体吸收少量水;第三阶段浸麦20 h后,使麦粒含水量达到45%~48%。麦粒浸水均匀后不断通风供给麦粒充足的氧气,使麦粒进行正常呼吸作用。发芽初期麦粒含水量控制在45%~48%,此时酶活力较高,利于麦粒溶解,水温控制在13~18℃为宜,对蛋白酶、 β -葡聚糖酶和淀粉酶的增加以及促进麦粒溶解和降低消耗都是有利的。对蛋白质含量高的大麦,温度可先低,控制在13~16℃,再升至19~20℃,最后降至12~14℃,也能得到高质量麦芽^[7]。

添加剂GA₃^[8]可以有效帮助大麦中蛋白质的溶解,把

(上接第46页)

5.86倍;窖壁泥和窖底泥速效磷含量分别增加了2.55倍和3.19倍;窖壁泥和窖底泥全钾含量分别增加了27.38%和58.33%;窖壁泥和窖底泥速效钾含量分别增加了6.82倍和10.42倍。

3.3 人工窖泥培养时添加了大量有机质,在酿造过程中其含量的减少说明其正被微生物所利用,有机质向腐殖质的转化是人工窖泥老熟的重要标志。窖泥腐殖质为微生物营养物质的来源,有很强的保水性,能使窖泥保持滋润状态,发挥窖泥的功用。人工窖泥腐殖质含量的增加,标志着窖泥正逐步走向老熟。氮、磷是构成微生物细胞中核酸和蛋白质的重要元素;钾是酶的活化剂,能促进氮元素的代谢和蛋白质的合成。氮、磷、钾是微生物生长繁殖

蛋白质转化成更多的可溶性氮和风味性物质^[9]。在后期啤酒制作过程中也减少了凝固性氮的含量,降低啤酒浊度,增强了酯类、乙酸和柠檬酸的形成,赋予啤酒爽口的口感,使啤酒柔和味道更加协调。

参考文献:

- [1] 王志坚.国产大麦制麦工艺初探[J].酿酒科技,1998(3):57-59.
- [2] 王志坚.谈国产大麦制麦工艺[J].啤酒科技,2001(2):24-25.
- [3] 聂聪,王昌禄,陈勉华,等.赤霉酸对大麦制麦特性和氨基酸组成影响的研究[J].酿酒科技,2010(10):36-39.
- [4] 王加春.改进啤酒麦芽库尔巴哈值测定方法的技术研究[J].酿酒,2009,36(6):51-52.
- [5] 肖连冬.麦汁中的 α -氨基氮与啤酒风味[J].酿酒科技,2001(5):71-72.
- [6] 林小荣,叶畅,曹又新,等.调整制麦工艺改善麦芽质量[J].啤酒科技,2007(4):32-35.
- [7] Wolfgang Kunze.啤酒工艺实用技术[M].北京:中国轻工业出版社,1998.
- [8] Vema,B.S.,Kasana,V.K.Biochemical and nutritive changes in malt of high yielding barley varieties as affected by gibberellic acid(GA₃)[J].Journal Food Science Technology.1996,33:295-298.
- [9] 黄祥斌,杨华林.制麦工艺对风味物质的影响[J].啤酒科技,2003(11):61-62.

所必不可少的化学元素,其含量的增加说明了窖泥微生物代谢旺盛,酿酒功能菌数量正逐渐增多,进而说明人工窖泥活性在生产应用中得到了大大增强。

参考文献:

- [1] 张宿义,许德富,等.泸型酒技艺大全[M].北京:中国轻工业出版社,2011.
- [2] 郭艺山,镇达,等.己酸菌工业扩大培养条件的优化[J].酿酒,2010,37(1):39-42.
- [3] 刘大江,罗金华,康伯惠,等.窖泥中无机及微量元素对酒质的影响[J].酿酒,1988(3):2-7.
- [4] 李国红.浓香型大曲酒窖泥生产的研究(下)[J].酿酒科技,1998(1):32-36.

1~2月湖北枝江酒业产销率百分之百

本刊讯 3月7日 笔者从枝江市经济和信息化局获悉 2012年2月,哪怕龙年春节销售旺季已经过去,湖北枝江酒在全国各地主销市场的销售网点仍然旺销不衰,百年枝江韵系列酒、谦泰吉、30年陈酿、新十二年枝江王、古酒坊、星级枝江系列酒、枝江古酒等各种档次佳酿琳琅满目,亮相购买的消费者络绎不绝,湖北枝江酒业厂区一派忙碌景象,供销运输车辆川流不息,各个酿造班次和灌装生产线满负荷运行。红红火火的生产经营活动表明,湖北枝江酒业淡季不“淡”,主要经济指标再度刷新历史记录。

今年头两个月,湖北枝江酒业集团累计实现现价工业总产值141051.5万元,比2011年同期的92297.8万元增长52.8%,完成现价销售总产值140995.3万元,比2011年同期的92328.2万元增长52.7%;生产枝江系列白酒(折65度、商品量)22800千升,比2011年同期的20900千升增长9.1%;工业产品销售率达到100%,与2011年同期持平,纳税12242.42万元,比2011年同期的8921.65万元增长37.22%。(杨至爱)