

改进架式曲工艺 提高架式曲质量

钟怀利

(贵州茅台酒厂(集团)习酒有限责任公司, 贵州 习水 564622)

摘要: 对架式制曲系统进行了改进和完善, 形成了独具特色的习酒架式大曲工艺——“大水分粗麦粉架式无稻草制曲工艺”。该工艺降低了生产成本, 缩短了发酵周期, 成品曲质量和习酒的质量显著提高。工艺特点: 1. 只保留原系统升温功能, 不使用保温、保湿材料; 2. 增大润粮用水量, 由 5%~7% 调整为 10%~11%; 加大拌料用水量, 由 36%~38% 调整到 40%~43%; 3. 改细麦粉为粗麦粉; 4. 曲坯发酵 4~6 d 后翻曲; 5. 人工喷水增湿。(丹妮)

关键词: 微生物; 制曲; 架式大曲; 提高质量

中图分类号: TQ925.7; TS261.1; TS261.4

文献标识码: B

文章编号: 1001-9286(2004)05-0047-02

Innovation of Shelf Starter Production Techniques to Improve the Quality of Shelf Starter

ZHONG Huai-li

(Xijiu Co. Ltd., Guizhou Maotai Distillery Group., Xishui, Guizhou 564622, China)

Abstract: Through the innovation and integration of shelf starter production system, specific shelf daqu production technique of Xijiu liquor——“high moisture-crude wheat powder-no-straw shelf starter-making technique” was finally developed. The technique could reduce production cost and shorten fermentation period and improve evidently the quality of product starter and Xijiu Liquor. The concrete procedures were as follows: 1. preservation of temperature-rise function of original system and no use of heat-preservation material and moisture-preservation material; 2. increasing use level of water for grain moisture from original 5%~7% to 10%~11%, and adjusting water use level for material stirring from 36%~38% to 40%~43%; 3. crude wheat powder instead of fine wheat powder; 4. 4~6 d fermentation of semifinished starter before starter stirring; 5. manual work of water sprinkling for better material moisture. (Tran. by YUE Yang)

Key words: microbes; starter-making; shelf daqu; quality improvement

大曲是白酒生产中的糖化发酵剂和生香剂, 也是白酒生产的中间原料。大曲在发酵过程中除了能使原料中的淀粉生成大量的酒精外, 还要生成许多香味物质及香味的前体物质, 是一种极具生物活性和生命力的一种多菌种的微生物产品。大曲采用自然接种, 生料制曲, 室内发酵而成。大曲的发酵过程实际上是培养和驯化微生物的过程, 其质量的好坏直接关系到曲酒产出的多少和质量的高低。大曲从发酵形式上大致可分为“地面发酵大曲”、“地面和架式混合发酵大曲”和“架式发酵大曲”3类。

1 架式大曲的应用与特点

1.1 架式大曲在行业的应用情况

微机控制架式制曲工艺是在 20 世纪 80 年代诞生的新成果。80 年代末, 该成果率先被泸州老窖和五粮液酒厂引进应用, 得到了同行和专家们的高度评价, 全国的一些浓香型白酒也引进了这一成果。习酒也不例外, 习酒的架式曲生产规模在同行中要数最大。该成果推广应用后, 架式大曲的质量低和生产成本高一直是企业生产中的突出问题。在该成果还没有来得及被这些企业消化和吸收, 白酒业因受到国家的宏观经济调控, 高速发展的生产势头受到重大影响, 于是, 各厂家纷纷把架式曲的生产停了下来, 又回到了传统地面发酵方式。而习酒没有放弃, 从 1990 年起完全实现了制曲工艺的彻底替换, 坚持走架式制曲工艺路线, 不断对新成果进行消化、吸收、改进和完善, 15 年来从未间断。在架式曲的长期生产实践中, 习酒人经过不断的改进和完善, 形成了较为成熟的“架式发酵无稻草制曲工艺”, 现已成为习酒工艺中的重要组成部分。

习酒工艺独树一帜, 成为全国众多白酒中唯一的纯粹用架式大曲生产的优质白酒。

1.2 架式大曲发酵的特点

微机控制架式曲是集传统制曲工艺与微生物技术、电子技术、计算机技术、自动控制技术为一体的智能控制系统, 对曲房中的大曲发酵过程进行实时控制, 提供或模拟一个适合各类群微生物生长繁殖的生态^[1,2]。架式大曲发酵不需保温、保湿材料稻草和辅料谷壳, 生产不受季节限制, 发酵不需要繁琐的多次人工翻曲。如果采用人工踩制曲坯, 是唯一能将踩制的曲坯与曲坯踩制者对号挂牌标示在曲架上发酵的工艺, 这对质量追溯和工艺总结等工作很有好处。

2 原微机架式制曲工艺存在的不足

2.1 原微机架式制曲是指利用微机对曲坯的发酵过程进行控制和管理。在实际生产中, 存在的可变因素较多, 微机不能够灵活应对和处理复杂的曲房发酵过程出现的问题, 如果完全依赖微机对曲房实施管理, 曲坯的发酵质量是无法保证的。

2.2 原微机管理系统所安装的送氧、对流和降温功能装置, 在工作人员每天开门进入曲房检查时, 实际就已起到了送氧、对流和降温的作用。

2.3 增湿功能喷出的水雾至曲坯上易生长毛霉, 喷嘴易生锈而发生堵塞, 微机增湿程序设计不符合工艺要求。

2.4 秋冬季节的升温难度大, 发酵周期过长, 成本高。润粮拌料水分和原料粉碎程度, 按照传统工艺的标准执行不适应架式曲的工

收稿日期 2004-05-19

作者简介: 钟怀利(1964-), 男, 贵州人, 大专, 工程师, 总经理助理。

艺要求。

2.5 曲坯严重存在挂衣差,成曲皮张厚,曲块死板,不泡气,曲香味不明显,不产红心曲和黄心曲,导致出酒率低和质量差。

2.6 草帘子挂在墙上或曲架上,存在安全隐患,发酵过程中的湿度大,稻草易发霉。微机到各曲房间的信号线常被老鼠咬断,检查和维修的难度大。

2.7 曲坯入室安放在曲架上直到成曲发酵完毕时,因为从未松动过,所以曲坯与竹块粘边太牢,成曲出库时不易从曲架上取下。

3 架式曲工艺的改进和完善

3.1 停用微机控制系统,采用上微机和下微机,取消送氧、增湿、对流和降温功能,只在分控制柜上保留原有的手动升温功能,对停用的管理系统和控制功能一律将线路断开。

3.2 取消曲房内的草帘子,不再使用草帘子作保温保湿材料。

3.3 形成完整的“大水分粗麦粉架式发酵无稻草制曲工艺”,以微生物的生命代谢活动加热升温为主,以弱电热线加热升温为辅。

3.4 改小水分为大水分。即增大润粮用水量和加大拌料用水量。增大润粮用水量的目的是为了实现“烂心不烂皮的片状”粉碎标准;加大拌料用水量的目的是使曲坯发酵时体积适当膨胀而最终使成品曲泡气、皮张薄,同时,水分大可使曲坯挂衣长菌好,水分大的架式曲温度升得高而使曲香味浓郁。水分大以曲坯在曲架上有轻微的掉落现象为度。润粮用水量由 5%~7%调整为 10%~11%,粉碎后的麦粉含水量由 16%~17%调整为 21%~22%,麦粉加水拌和后的曲料含水量由 36%~38%调整为 40%~43%(见表 1)。

表 1 原料发水量和麦粉含水量 (%)			
工 艺	润粮用水量	麦粉含水量	曲料含水量
传统地面曲	5~7	16~17	36~38
架式曲(原工艺)	7~8	17~18	37~39
架式曲(调整后的工艺)	10~11	21~22	40~43

3.5 改细麦粉为粗麦粉,即改传统工艺中的“烂心不烂皮的梅花瓣”为“烂心不烂皮的片状”。粗麦粉以最大限度地满足烂心不烂皮的工艺要求,其吸水性能和糙热性能好,拌和的曲料和踩制的曲坯有弹性,曲坯踩制时有利于边紧心松的操作控制,曲坯易收汗,有利于曲坯水分的蒸发,以解决发酵期过长的问题。粗麦粉的粉碎程度未通过 20 孔筛的麦粉占 87.5%,明显大于原工艺和老窖制曲工艺(见表 2)。

表 2 小麦的粉碎程度 (%)						
工 艺	未能过孔筛号					通过孔筛
	20	40	80	100	120	120
泸州老窖	66.35	11.9	7.55	4.4	2.95	6.85
架式曲原工艺	72.71	9.27	7.19	4.93	2.3	3.6
架式曲调整后的工艺	87.5	7.0	3.6	0.55	0.55	0.8

3.6 曲坯发酵 4~6 d 后进行一次松动移位或翻曲处理,使曲坯与竹块不发生粘连;在开门开窗对曲坯进行松动移位或翻曲处理的过程中,可借此机会网罗空气中的微生物,这对曲坯升温很有帮助。

3.7 在曲坯安放完毕后,用喷雾器将制备好的曲母液喷洒在曲块表面上,起到接种作用。改微机自动喷水为人工喷水增湿。

4 曲坯的发酵管理

4.1 曲坯发酵管理要按照“前缓、中挺、后缓落”的要求进行。曲坯入室安放要按照热季少安,冬季多安和热稀冬密的原则,曲坯安放完毕后,用制备好的曲母液喷洒一遍,曲室内喷足自来水,关闭门窗,冬天将升温功能打入工作状态,热季待曲自然升温停止后,再使用加热功能适时加热升温。曲坯发酵进入 4~6 d 时,要对曲坯进行一次松动移位,以免曲坯与竹块发生牢固的粘连,同时也有利于

曲坯的升温。在曲坯发酵中,曲房的增湿时间掌握在 7~10 d,每天增湿 2~3 次,冬季的喷水量小,热季的喷水量大,以曲室内地面湿润为度。在曲坯发酵的前 3 天,每天开门窗 2~3 次,对流通风增氧,热季开门开窗的时间要长一些。进入中挺阶段后的排潮工作应视其各曲房的实际情况,遵循潮大多排,潮小少排,无潮不排的原则,排潮切勿排得太尽,排潮量一般以排走三分之二为宜。俗话说,曲师会不会当,全靠开门窗,这说明排潮通风工作的重要性。

4.2 曲坯的升温变化情况

架式曲在 7~10 d 后进入中挺阶段,中挺的时间在 8 d 左右,时间最长的可达 10 d,时间最短的不少于一个星期(见表 3)。

表 3 曲坯升温表					
升温时间 (d)	温度(℃)				
	3~4 月	5~6 月	7~8 月	8~9 月	11~12 月
1	21	35	35	31	23
2	34	41	41	38	36
3	44	48	45	44	45
4	49	49	52	48	47
5	51	50	52	52	49
6	54	50	55	54	51
7	54	51	56	56	52
8	55	52	56	58	52
9	54	53	57	57	54
10	56	54	57	56	54
11	56	55	58	56	55
12	57	55	57	55	56
13	58	56	56	55	56
14	58	57	56	53	57
15	58	56	56	52	56
16	56	55	55	50	55
17	54	55	54	49	53
18	52	54	53	47	52
19	53	52	52	45	51
20	53	48	50	43	48
21	51	46	48	42	46
22	49	45	47	42	45
23	46	44	45	40	43
24	44	41	44	41	40
25	42	38	43	39	39
26	40	36	42	39	35
27	41	36	40	35	35
28	38	34	38	34	34
29	36	33	36	32	31
30	34	33	35	31	29

注:分别为 20 间曲房的平均值

4.3 曲坯的质量效果

4.3.1 成品曲的质量效果(见表 4)

表 4 工艺质量效果对比		
名 称	原架式曲工艺	现行架式曲工艺
红黄心曲比例 (%)	3	60 以上
皮张厚 (mm)	0.1~0.25	0.05~0.1
优级曲 (%)	61	70
淀粉 (%)	58.4	55.7
酸度 (mg N/100g)	1.5	1.3
糖化力 (mg/g·h)	573	622
液化力 (g/g·h)		
结 构	死 板	泡 气
表 面	灰白色、菌丝生长较差	灰白色、长满菌丝、挂衣丰满
断 面	较整齐、呈灰白色	红黄心曲比例高、整齐、呈灰白色
香 味		曲香味浓郁

架式曲的工艺改进和完善后,发酵周期由原来的 45 d 缩短到

(下转第 46 页)

上生长很少,糖化作用小。

3.3.2 犁头霉:酒药中有一定数量的犁头霉。据日本山田健一郎报道,犁头霉在 α -米上的增殖特性和酶活与爪哇根霉相同,即在熟料中生长缓慢,其在酒药后淋饭酒母中的作用同根霉。

3.3.3 毛霉:酒药中有一定数量的毛霉,毛霉对米粉蛋白质分解起一定作用。而在淋饭酒母搭窝糖化期,它的糖化、分解作用小。

3.3.4 酒药中有一定数量的红曲霉、曲霉(黄曲霉、米曲霉等),它们作用小。

3.3.5 青霉:酒药中青霉数量极少,青霉对制酒药有害。

3.3.6 念珠霉:笔者对酒药中念珠霉菌的“酵母状”个体(有些是厚垣孢子)进行了测定:酒药表面(新制好的成品酒药表面有白粉层厚,粉层基本无脱落)念珠霉的“酵母状”个体为 1.25×10^6 个/g酒药。有的酒药整个酒药念珠霉的“酵母状”个体平均数达 1.0×10^7 个/g酒药。酒药中尚有少量念珠霉菌丝存在。念珠霉是淋饭酒母搭窝糖化期的主要糖化、分解菌之一,并产独特的清香(念珠霉香),抑制其他霉菌在饭上生长繁殖;搭窝糖化期缸内的香气有清香(念珠霉香)、甜酒酿香、淡淡的酒药香和酒香;在淋饭酒母静止期、搅拌期也起一定的糖化、分解作用。酒药中有优良的念珠霉菌。

酒药中还有共头霉、丛梗孢等另外一些霉菌。

本文对酒药中主要微生物及作用进行了分析,其他尚有一些微生物无法分离、鉴定,有待于进一步研究。

笔者对淋饭酒母搭窝糖化期进一步研究发现:淋饭酒母搭窝糖化期的主要糖化、分解菌为拟内孢霉酵母、念珠霉菌、乳酸球菌、能同化淀粉和糊精的酵母(拟内孢霉以外的酵母如糖化酵母、丝孢酵母等),而根霉、犁头霉等霉菌起次要作用,而不是目前黄酒文献所述:“根霉等起主要糖化作用”。

笔者推测传统四川白酒的小曲、苏州甜酒曲中,也有拟内孢霉

酵母和念珠霉菌,已有不少改为纯种根霉、酵母制作小曲,是否有把拟内孢霉、念珠霉等的优良品种丢失的可能?因为,日本柳田藤治于1984~1985年对中国云贵小曲中微生物的研究,都发现拟内孢霉^[4]。东南亚、南亚各国所用的酿酒小曲(从中国古代传出)中也发现有拟内孢霉^[13]。因此,对小曲中拟内孢霉、念珠霉、糖化酵母等应引起高度重视。

参考文献:

- [1] 轻工业部科学研究院.黄酒酿造[M].北京:中国轻工业出版社,1960.
- [2] 徐成勇,等.酿酒小曲研究进展[J].食品与发酵工业,2002(3):72-75.
- [3] 管间城之助.日中酿酒技术交流的先驱者山崎百治教授[A].‘94国际酒文化学术研讨会论文集[C].杭州:浙江大学出版社,1994.
- [4] 黄平.中国酒曲[M].北京:中国轻工业出版社,2000.
- [5] 毛青钟.DS56酵母的性能及在黄酒酿造中的作用[J].酿酒科技,2003,(5):37-38.
- [6] 毛青钟.拟内孢霉的性能研究和在黄酒酿造中的作用初探[J].中国黄酒,2004(1):22-24.
- [7] 毛青钟.酒药(小曲)香气的产生菌DS56₃₋₆菌株的分离选育[J].中国黄酒,2004(1):25-27.
- [8] 蔡静平.粮油食品微生物学[M].北京:中国轻工业出版社,2002:182.
- [9] 管敦仪.啤酒工业手册(上册)[M].北京:中国轻工业出版社,1985.
- [10] 毛青钟.黄酒发酵醪中酵母的分离与性能的研究[J].中国黄酒,2002,(4):6-13.
- [11] 毛青钟.黄酒发酵过程中乳酸杆菌的功与过[J].酿酒,2001(6):72-75.
- [12] 毛青钟.黄酒发酵醪中乳酸杆菌的分离和性能浅析[J].中国黄酒,2002(3):23-29.
- [13] Brian J.B.Wood.徐岩译.发酵食品微生物学(第二版)[M].北京:中国轻工业出版社,2001.

(上接第48页)

了30d,成品质量显著提高,曲房与曲房之间,批次与批次之间的质量稳定,优级曲的比例大幅度提高,曲坯结构泡气明显,曲香味浓郁;特别是红心黄心曲比例平均高于60%,有的比例高达90%,曲坯断面就是一幅幅色彩斑斓的图画,实属罕见。

4.3.2 酿酒效果(见表5)

表5 架式曲酿酒效果对比 (g/L)			
项目		原架式曲	现架式曲
特级	乙酸乙酯	1.04	1.73
	丁酸乙酯	0.45	0.37
	乳酸乙酯	1.65	2.44
	己酸乙酯	5.36	6.19
甲级	乙酸乙酯	0.96	1.05
	丁酸乙酯	0.36	0.34
	乳酸乙酯	2.3	1.92
	己酸乙酯	4.56	5.82
前段	乙酸乙酯	1.47	1.72
	丁酸乙酯	0.29	0.27
	乳酸乙酯	1.63	1.69
	己酸乙酯	2.94	3.77
乙级	乙酸乙酯	0.77	0.84
	丁酸乙酯	0.21	0.18
	乳酸乙酯	2.49	2.75
	己酸乙酯	2.24	2.65
出酒率(%)		40.3	42.6
优质品率(%)		30.6	49.1

架式曲的工艺改进和完善后,其酒体比地面曲干净,绵甜,优

质品率显著提高,己酸乙酯含量大幅度上升。

5 结果与讨论

5.1 架式制曲工艺是传统制曲工艺的继承和发展,习酒坚持走架式制曲工艺,经过长期的生产实践和探索,走出了一条独具特色的习酒工艺;“大水分粗麦粉架式无稻草制曲工艺”应运而生,使得成品曲中原来存在的质量问题迎刃而解。

5.2 习酒架式曲工艺经过改进和完善后,降低了生产成本,缩短了发酵周期,成品曲质量显著提高,并有很高的水平,生产中未添加任何菌种,其红心黄心曲的高产出比例高,是习酒架式曲工艺技术成熟的标志,也是生产优质习酒的重要前提。

5.3 不论选择任何工艺,制曲质量的好坏与原料质量有直接关系。现在各地区的陈化粮不少,有的经过了多次农药杀虫,小麦中的酶遭到了严重破坏和损伤,这种小麦凭感官看不出任何异常,但投入到制曲生产过程中,则影响曲质量。做好小麦的感官鉴别把关很重要。

5.4 架式制曲工艺切实可行,其生产工艺具有单位面积产量高,出曲率高,质量保证,工序变复杂为简单,净化了生产环境,减轻了工人的劳动强度,操作和管理方便,该工艺将会越来越成熟。

本文承蒙曾凡君同志的大力支持,在此表示感谢。

参考文献:

- [1] 曾凡君.对微机监控架式制曲升温条件的探讨[J].酿酒,1995(2):11-12.
- [2] 钟方达.微机控制架式制曲的完善和发展[J].酿酒科技,2002(4):31-32.