

太白大曲性能对出酒率和优质品率的影响

张吉焕,胡建祥,蔡关林

(陕西省太白酒厂,陕西 眉县 722306)

摘要: 太白大曲以大麦、豌豆为原料,采用中高温发酵而成。按培曲品温控制及大曲特性可分为青茬曲、红心曲和槐瓢曲。不同品种的太白大曲其糖化力、液化力、发酵力和生香能力各不相同。经试验证明,太白大曲科学搭配、合理使用是提高太白酒产质量的重要技术措施。按青茬曲30%、红心曲30%和槐瓢曲40%组成混合曲,传统工艺操作,搭配使用,其出酒率和优质品率分别比单一大曲提高0.77%~2.40%和8.92%~13.80%。

关键词: 白酒; 大曲; 生化性能; 混合曲; 出酒率; 优质品率

中图分类号: TS262.3; TQ925.7

文献标识码: B

文章编号: 1001-9286(2004)02-0041-03

Effects of Taibai Daqu Properties on the Rates of Liquor Yield and Quality

ZHANG Ji-huan, HU Jian-xiang and CAI Guan-lin

(Shanxi Taibai Distillery, Meixian, Shanxi 722306, China)

Abstract: Taibai Daqu, with barley and pea as raw materials, is produced by high-medium temperature fermentation. It could be classified into blue Daqu, red core Daqu and yellow core Daqu according to temperature control during Daqu culture and Daqu properties. Different Taibai Daqu had different saccharifying power, liquefaction power, fermentation power and aroma-producing capability. The tests indicated that scientific collocation of Taibai Daqu was an important measure to improve the quality of Taibai liquor. Mixed Daqu was blended by 30% blue Daqu, 30% red core Daqu and 40% yellow core Daqu. Through the application of traditional techniques, liquor yield and quality product output rate by mixed Daqu, compared with single Daqu, increased 0.77%~2.40% and 8.92%~13.80% respectively in the production. (Tran. by YUE Yang)

Key words: liquor; Daqu; biochemical properties; mixed Daqu; liquor yield; quality product output rate

太白大曲是以优质大麦、豌豆为原料,经粉碎、踩制成型,网络原料、空气、水、生产器具和场地等生产环境中经过长期驯化而形成的特有的野生微生物,入房后经中高温培养,在曲坯上进行富集、增殖和代谢等生理生化活动,各种微生物优胜劣汰,此消彼长,最后形成含有多种有益微生物和各种酒化酶系的活性大曲。它是微生物和生物酶的有效载体,是高效生物活性催化剂,具有糖化、液化、发酵和生香功能,是酿酒发酵的动力源泉,自古就有“曲乃酒之骨”的说法。依据制曲季节不同可将太白大曲分为冬曲、伏曲和春秋季曲;按太白大曲生产工艺和成曲特性可将其分为青茬曲、红心曲和槐瓢曲。由于它们培曲品温不同,其生化特性和感官特征有差异,糖化力、液化力、发酵力和生香能力均不相同;若用单一大曲发酵产酒,其出酒率和优质品率都不稳定。为此,我们对不同品种大曲的生化特性及单一大曲与混合曲发酵产酒做了对比试验研究,取得了初步成果,现将其研究试验总结于后,供同行参考。

1 不同季节太白大曲培养特点和生化性能

由于季节不同,环境中的微生物种类和数量差异性较大,因而不同季节太白大曲的生化性能特别是糖化力和发酵力就有所区别,见表1。

从表1可以看出,一般冬季曲糖化力较高,发酵力偏低;夏季曲糖化力较低,发酵力较强。这充分说明季节不同,大曲的质量有一定差别。在春秋两季,自然环境较好,温湿度适中,有利于微生物生

曲别	生产月份	糖化力(mg/(g曲·h))	发酵力(%)
冬曲	12	1058	60.4
	1	1089	61.5
	平均	1073.5	60.95
伏曲	7	590	68.9
	8	539	62.8
	9	521	63.4
	平均	550	65.03
春秋 季曲	4	879	63.4
	5	914	62.1
	6	789	62.9
	10	903	62.1
	平均	871.25	62.63

长繁殖,培养条件也容易控制,可以认为春秋季节是踩曲制曲的较好时节。夏季伏天气温高,温湿度较大,各种微生物生长繁殖活跃,生产环境、制曲用具和空气中的微生物种类和数量繁多,有利于大曲中有益微生物区系的形成,是生产优质大曲的最好时节,即伏曲最好。而冬季气候寒冷,空气干燥,环境中的微生物较少,培菌过程保温不易,对制曲有一定影响。因此要根据不同季节制订相应的工艺参数和培养条件等相关技术措施,以创造适合微生物生长繁殖的条件,工艺操作上曲粉细度要求“冬粗夏细”,曲坯入房排列应

收稿日期:2004-01-18

作者简介:张吉焕(1949-),男,陕西人,大学,陕西省太白酒厂书记兼厂长,高级经济师,全国“五一”奖章获得者,参加项目多项,获市级科技进步奖多项,合著出版《凤型白酒生产技术》等著作,发表论文20余篇。

“冬密夏疏”、“冬多夏少”,曲坯体积大小要求“冬薄夏厚”,质量应“冬轻夏重”,同时要有排风降温 and 加热保温设施。

2 不同太白大曲培养特点和感官特征

太白大曲最高顶温控制在58~60℃,一般应维持3d以上,属中高温大曲。根据培养特点和感官特征,可将其分为青茬曲、红心曲和槐瓢曲3种^[1]。

2.1 青茬曲 入房水分为39%~41%,曲面细度为24%~26%,青茬曲属中温曲,热曲最高顶温一般控制在55℃左右,整个培养过程以通风排潮为主,属轻水、中火、小热、大晾,又称晾火曲。其感官特征为皮薄色白,茬青一色,茬口清亮、整齐、坚硬,味清香。

2.2 红心曲 入房水分为38%~40%,曲面细度为26%~28%,红心曲属中高温曲,热曲最高顶点温度一般控制在55~58℃,曲坯培养特点为低水、强火、中热、小晾。其感官特征为皮薄色白、茬口坚硬、整齐清亮,断面颜色呈麦仁青色,中心部位有一条红线或红点,具有由浓郁的炒豌豆香和轻微的酱香所组成的特殊复合曲香。

2.3 槐瓢曲 入房水分为41%~43%,曲面细度为25%~30%,槐瓢曲属高温曲,热曲最高顶点温度控制在60℃,要求挺得住,持续时间3d以上;属大火、大水、大热、小晾,俗称闷火曲。其感官特征为皮薄色白,茬口坚硬、整齐、清亮,断面周围颜色呈麦仁青色,中间部位呈金黄色或淡黄色(金黄色部分往往成线状,俗称金黄一条线),味浓清香。

3 青茬曲、红心曲、槐瓢曲的生化特性

大曲中的微生物极其丰富,涵盖酵母、霉菌、细菌等各种微生物,并含有大量的活性生物酶。在制曲和酿酒过程中,这些微生物繁殖生长与生物酶协同作用,形成种类繁多的代谢产物,它们赋予大曲酒独特的风味和特色。太白大曲的质量取决于大曲中含有的有益微生物种类和数量,以及代谢生成的各种生物酶的活力大小。

大曲出房后,在一定时期内特别是前2~3个月的生化特性会发生较大变化,对发酵产酒有一定的影响。首先大曲中的微生物总数如霉菌、酵母和细菌会随着贮存期的延长逐渐减少,其中产酸菌数量减少最多,这是因为大量的产酸菌在干燥条件下失去繁殖能力并大量死亡的缘故。其次各种生物酶的活力得到调整,趋于稳

定。不同太白大曲在不同贮存期生化指标变化情况见表2。

从表2可知,水分随贮存期延长而降低,贮存3个月趋于稳定,一般为12%左右。酸度呈下降态势,贮存3个月稳定在0.60左右。糖化力刚出房时较高,随贮存期延长而下降。青茬曲和红心曲贮存2个月时有一定上升,随后下降;槐瓢曲总体上随贮存时间增加呈下降态势。青茬曲和槐瓢曲均从出房到贮存2个月液化力呈上升趋势,随后下降,而红心曲总体下降。3种大曲均呈上升态势,至贮存3个月时稳定。3种大曲从出房到贮存2个月其发酵力呈上升态势,随后下降,3个月时相对稳定。

根据太白大曲在不同贮存期的生化指标变化特点,结合生产实际,我们认为在生产中采用贮存3个月的陈曲是较为合适的。

4 不同太白大曲发酵试验

4.1 入窖条件

按太白酒传统生产工艺操作进行发酵试验,其入窖条件如下。高粱900kg;太白大曲180kg;稻壳162kg;粮糟比1:4.5;入窖水分54.0%~56.0%;入窖淀粉15.0%~16.5%;入窖酸度1.2~1.4;入窖温度17~18℃。

4.2 各种太白大曲酿酒发酵情况

各种太白大曲酿酒发酵情况、出酒率、优质品率和酒质微量成分见表3,表4,表5。

从表3可以看出,各种太白大曲在发酵过程中基本符合“前缓、中挺、后缓落”的发酵要求。混合曲、青茬曲、槐瓢曲都能在6d左右达到顶火温度;红心曲则比较缓慢,一般要8d左右。这几种大曲在中挺阶段的发酵温度比较理想;槐瓢曲和混合曲发酵时最高温度与最低温度之间的温差均为14℃,青茬曲为15℃,红心曲为12℃。青茬曲升酸幅度为1.5,其他大曲升酸幅度为0.9~1.2。混合曲发酵生成酒精量为2.9%,而青茬曲为2.6%,槐瓢曲为2.5%,红心曲为2.3%。其发酵过程温度、水分、酸度、淀粉和酒精分变化情况见图1,图2,图3,图4和图5。

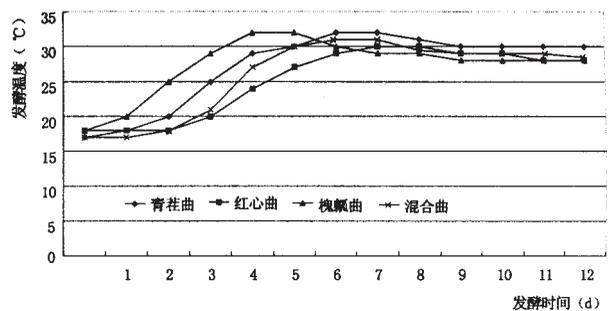


图1 太白大曲发酵过程温度变化情况

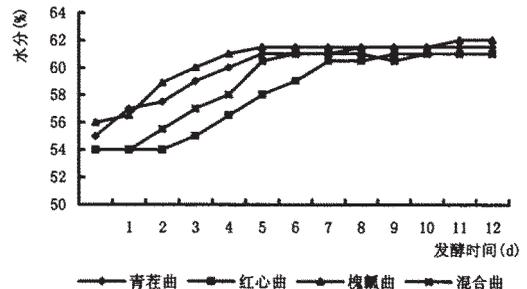


图2 太白大曲发酵过程水分变化情况

从表4可知,混合曲出酒率比单一大曲发酵的高0.77%~2.40

表2 太白大曲在不同贮存期生化指标变化情况

项目	水分 (%)	酸度	糖化力 (mg/g·h)	液化力 (g/g·h)	蛋白分解力 (mg/g·min)	发酵力 (%)	
青茬曲	曲皮	13.2	—	936.0	0.65	18.8	79.0
	曲心	14.5	—	880.0	0.47	21.2	83.0
	整曲	13.8	0.76	979.0	0.69	18.5	72.3
	贮存1月	13.1	0.73	1030.5	0.70	15.2	60.5
	贮存2月	12.3	0.69	1160.5	0.85	16.5	80.5
贮存3月	12.2	0.61	956.0	0.65	31.8	65.5	
红心曲	曲皮	13.5	—	718.5	0.58	20.5	74.5
	曲心	14.6	—	589.6	0.48	15.2	69.0
	整曲	14.1	0.75	685.5	0.60	31.0	65.6
	贮存1月	13.3	0.70	785.5	0.55	15.7	72.5
	贮存2月	11.8	0.67	860.5	0.50	15.0	75.0
贮存3月	12.1	0.59	765.0	0.60	20.5	64.0	
槐瓢曲	曲皮	13.6	—	851.5	0.60	14.5	78.5
	曲心	14.4	—	425.0	0.50	20.5	64.0
	整曲	13.9	0.79	687.5	0.57	17.5	72.5
	贮存1月	12.8	0.76	845.5	0.56	14.2	78.7
	贮存2月	12.2	0.68	815.5	0.65	16.5	79.5
贮存3月	12.4	0.62	736.5	0.58	20.5	70.0	

表3 各种太白大曲酿酒发酵情况

曲别	发酵时间(d)	温度(℃)	水分(%)	淀粉(%)	酸度	酒精分(%)
青荏曲	入窖	17	55.0	15.5	1.3	—
	1	18	57.0	15.0	1.4	0.6
	2	20	57.5	13.5	1.7	0.9
	3	25	59.0	12.0	2.0	1.2
	4	29	60.0	10.5	2.1	2.6
	5	30	61.0	10.0	2.2	2.8
	6	32	61.0	9.0	2.4	2.9
	7	32	61.0	8.5	2.4	2.8
	8	31	61.5	8.5	2.5	2.8
	9	30	61.5	8.5	2.5	2.7
	10	30	61.5	8.5	2.6	2.7
	11	30	61.5	8.5	2.8	2.6
12	30	61.5	8.5	2.8	2.6	
红心曲	入窖	18	54.0	15.0	1.4	—
	1	18	54.0	15.0	1.4	—
	2	18	54.0	15.0	1.4	—
	3	20	55.0	14.5	1.6	0.3
	4	24	56.5	13.0	1.6	0.9
	5	27	58.0	12.5	1.7	1.4
	6	29	59.0	12.0	1.8	1.7
	7	30	60.5	11.0	2.0	2.2
	8	30	60.5	10.5	2.1	2.5
	9	29	61.0	9.5	2.2	2.4
	10	29	61.0	9.0	2.3	2.4
	11	28	61.0	9.0	2.3	2.4
12	28	61.0	9.0	2.3	2.3	
槐瓢曲	入窖	18	56.0	16.5	1.4	—
	1	20	56.5	15.0	1.6	0.7
	2	25	58.5	13.5	1.8	1.5
	3	29	60.0	11.5	2.0	2.1
	4	32	61.0	10.0	2.1	2.6
	5	32	61.5	9.5	2.3	2.8
	6	30	61.5	9.5	2.4	2.8
	7	29	61.5	9.5	2.5	2.7
	8	29	61.5	9.0	2.5	2.7
	9	28	61.5	9.0	2.5	2.7
	10	28	61.5	9.0	2.5	2.6
	11	28	62.0	8.5	2.6	2.6
12	28	62.0	8.5	2.6	2.5	
混合曲	入窖	17	54.0	16.0	1.2	—
	1	17	54.0	16.0	1.2	—
	2	18	55.5	15.0	1.4	0.4
	3	21	57.0	13.0	1.6	0.9
	4	27	58.0	11.0	1.8	1.5
	5	30	60.5	9.5	2.0	2.3
	6	31	61.0	9.0	2.1	3.1
	7	31	61.0	8.5	2.2	3.1
	8	29	61.0	8.5	2.2	3.0
	9	29	60.5	8.5	2.2	3.0
	10	29	61.0	8.0	2.4	2.9
	11	29	61.0	8.0	2.4	2.9
12	28	61.0	8.0	2.4	2.9	

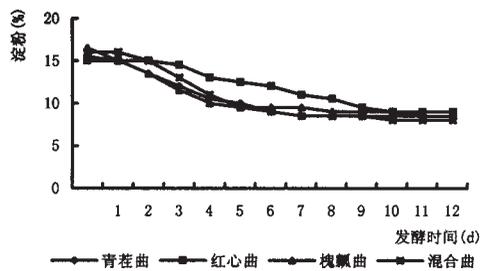


图3 太白大曲发酵过程淀粉变化情况

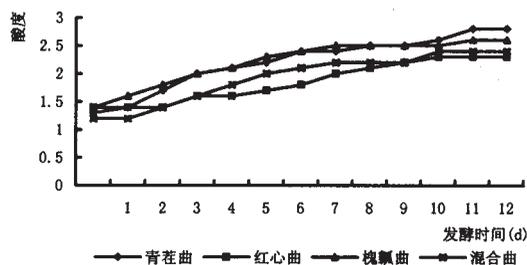


图4 太白大曲发酵过程酸度变化情况

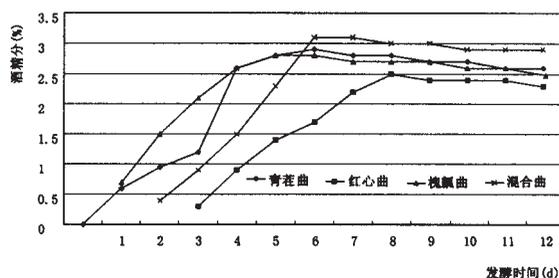


图5 太白大曲发酵过程酒精生成变化情况

表4 不同太白大曲发酵出酒率和优质品率情况

大曲品种	发酵轮次	出酒率(%)	优质品率(%)
青荏曲	1	41.90	52.51
	2	40.30	53.04
	3	42.20	51.69
	3轮平均	41.46	52.41
红心曲	1	40.40	51.71
	2	39.80	50.64
	3	41.00	52.68
	3轮平均	40.40	51.68
槐瓢曲	1	42.00	54.91
	2	40.60	58.82
	3	43.50	55.90
	3轮平均	42.03	56.56
混合曲	1	43.40	60.74
	2	41.30	69.03
	3	43.80	66.57
	3轮平均	42.80	65.48

%，优质品率提高8.92%~13.80%。由此可见，在酿酒生产中使用混合曲可以达到既稳产高产又能提高酒质的目的。

从表5可知，太白大曲酒是以乙酸乙酯为主，一定量的己酸乙酯为辅组成的复合酒香。在一定含量范围内己酸乙酯高者其酒质较好，从微量成分数据可以看出，混合曲发酵产酒其己酸乙酯比单一大曲提高14.79~15.49 mg/100 ml，微量成分的量比关系优于单一大曲参与发酵产酒的微量成分量比关系。

5 结果与讨论

实验证明，不同品种太白大曲经科学搭配混合使用是提高太白酒产质量的重要技术措施。青荏曲、红心曲和槐瓢曲等不同太白大曲对太白酒的出酒率、优质品率都有一定的影响。青荏曲糖化力

(下转第46页)

表2 天然苹果香料主要成分及感官指标

序号	成分名称	含量	备注
1	转-2-己醇	200~400 mg/L	
2	羰基化合物	≥5.6 %	
3	酸酯类化合物	≥1.8 %	
4	乙醇	2.5 %~5.0 %(v/v)	
5	pH值	3.5~5.0	
6	相对密度	≤0.9950	相对于20℃下的水的密度
7	感官指标		
	颜色	呈半透明乳白色,久置透明	
	气味	有浓的苹果香味,无其他异味	
	外观	无明显可见固形物杂质	

注:天然苹果香料,由具有回收香味设备的苹果浓缩汁生产企业生产,每吨约600元。

表3 添加苹果香料的试验结果

添加苹果香料(滴)	香味评价	添加苹果香料(滴)	香味评价
5	淡薄	30	太浓
10	好	35	太浓
15	较好	40	太浓
20	较浓	45	太浓
25	浓	50	太浓

2 中试

根据试调结果,将滴数换算成可操纵的量,取基础酒10L;各添加剂的量分别为:天然苹果香料100ml,柠檬酸30g。由于各批原酒的酸度不同,可根据此操作进行调整,如以小样酒的酸度为准,微调柠檬酸的添加量。苹果蒸馏酒成品酒的标准如表4。

(上接第43页)

表5 不同太白大曲酿酒酒质微量成分分析 (mg/100 ml)

微量成分	青荏曲	红心曲	槐瓢曲	混合曲
乙酸乙酯	168.70	184.50	199.20	192.60
己酸乙酯	38.80	39.40	39.50	54.29
乳酸乙酯	59.20	51.30	53.90	83.38
丁酸乙酯	4.50	4.80	4.30	4.06
正丙醇	49.40	40.20	48.20	43.89
异丁醇	13.80	11.60	12.60	31.23
异戊醇	37.50	31.70	31.80	64.45
正丁醇	11.10	10.60	11.00	10.58
乙酸	28.00	22.00	26.80	10.94
己酸	2.20	3.30	3.40	4.01
丁酸	3.70	3.60	4.30	3.30
乳酸	21.30	23.00	25.90	46.40

(上接第44页)

表1 四特酒骨架香味组分 (mg/L)

组分		标样	组分		标样	组分		标样	组分		标样
醇类	甲 醇	139.1	酯类	甲酸乙酯	23.7	有机酸	乙 酸	779.1	羰基化合物类	乙 醛	132.3
	仲丁醇	148.3		丁酸乙酯	64.2		丙 酸	138.3		异戊醛	43.3
	正丙醇	1853.7		戊酸乙酯	142.3		丁 酸	77.0		醋 酐	43.3
	异丁醇	193.7		己酸乙酯	368.7		戊 酸	42.7		糠 醛	30.3
	正丁醇	67.0		庚酸乙酯	213.7		己 酸	116.1			
	异戊醇	483.0		辛酸乙酯	107.3		庚 酸	22.3			
	2,3-丁二醇(左旋)	43.3		乳酸乙酯	1298.7						
				乙酸乙酯	1354						

根据各组分特点,缺什么补什么。一般香由酯决定,低沸点酯类(如乙酸乙酯、丁酸乙酯)决定前香,高沸点酯类(如乳酸乙酯、己酸乙酯)决定后香;味由有机酸决定,低沸点有机酸(如乙酸、丙酸)决

表4 成品苹果白酒的质量标准

项目	指标
酒精度(20℃, %(v/v))	38.0~44.0
总酸(以乙酸计 g/L)	≤0.6
挥发酸(以乙酸乙酯计 g/L)	0.4~2.5
总醛(g/L)	≤0.15
铁(mg/L)	≤1.0
铜(mg/L)	≤6.0
甲醇(g/L)	≤2.0
杂醇油(g/L)	≤1.0

外观:无色或浅琥珀色、透明,无悬浮物。酒质纯正爽口,苹果香宜人。

3 结束语

以品相不好的苹果为原料生产苹果白酒,是大量处理残次苹果、解决果农卖果难的最好办法。与粮食白酒相比,由于苹果中含蛋白质、脂肪的成分非常少,所以苹果白酒中含对人体健康有危害的杂质极少,口味很爽净,也可以作为苹果白兰地、利口酒的基酒,很有发展前景。

致谢:在试验过程中得到山东青岛黄海酒业集团刘尚玉、盛平、许仁磊高级工程师的认真指导和帮助,深表谢忱!

参考文献:

- [1] 王恭堂,等,葡萄酒的酿造与欣赏[M].北京:中国轻工业出版社,2000.
- [2] 吴卫华,苹果综合加工新技术[M].北京:中国轻工业出版社,1999.
- [3] 大连轻工业学院,等,酿造酒工艺学[M].北京:轻工业出版社,1982.

高但持久性差;槐瓢曲糖化力低但发酵力强,发酵后劲足,增香效果好;而红心曲糖化力和发酵力居两者之间,但曲香浓郁,具有特殊的炒豌豆香和轻微的酱香,生香能力强。从出酒率看,混合曲最高,红心曲最低;从质量看,以混合曲最佳,槐瓢曲,青荏曲次之,红心曲最差。我们按青荏曲30%、红心曲30%和槐瓢曲40%的比例搭配成混合曲发酵,同时针对不同季节生产的大曲、不同贮存期的新曲和陈曲的生化特点,进行科学搭配,混合使用,并根据不同生产季节、窖次、上轮发酵情况等调整大曲相应比例、粗细度和使用量,就能达到既稳定和高出酒率又能较大幅度地提高优质品率的目的。

参考文献:

- [1] 黄平,张吉焕,凤型白酒生产技术[M].北京:中国轻工业出版社,2003.