

浓香型白酒润粮工艺对蒸馏效率的影响研究

方 军¹,赵金松²,张宿义^{1,2}

(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)

摘 要: 对浓香型白酒生产过程中不同的润粮水温、用量与粮食的糊化效果进行了研究。并对不同的润粮水用量与出酒率和酒质关系进行了初步探讨。结果表明,水温在 60~80℃ 时润粮,糊化效果好 拌和后上甑糟醅的水分在 50%~51% 之间,不仅有利于酒的产量提高,还利于母糟中香味物质成分的提取。

关键词: 浓香型白酒; 润粮工艺; 润粮水; 糊化; 出酒率; 酒质

中图分类号: TS262.31; TS261.4

文献标识码: A **文章编号:** 1001-9286(2009)10-0040-03

Investigation on the Effects of Grains Moisturing on the Distillation Efficiency of Luzhou-flavor Liquor

FANG Jun¹, ZHAO Jin-song² and ZHANG Su-yi^{1,2}

(1.Sichuan University of Science & Engineering, Zigong, Sichuan 643000; 2. Luzhou Laojiao Co.Ltd., Luzhou, Sichuan 646000, China)

Abstract: The effects of different moisturing water temperature and different water addition levels on grains gelatinization during the production process of Luzhou-flavor liquor were studied. The relations between different use level of moisturing water and liquor yield & quality were investigated. The results showed that best gelatinization effects could be achieved when the temperature of moisturing water was at 60~80℃. After mixing, the moisture content of fermented grains was between 50%~51%, which was helpful for the enhance of liquor yield and for the extraction of flavoring components from maternal fermented grains. (Tran. by YUE Yang)

Key words: Luzhou-flavor liquor; grains moisturing; moisturing water; gelatinization; liquor yield; liquor quality

浓香型白酒采用混蒸混烧、续糟配料的生产工艺,在蒸酒前,是否进行润粮,润粮水的用量比例及水温的多少,文献上对这方面的报道较少,但是润粮条件直接关系到粮食的糊化效果以及蒸馏效率。因此,合理地控制好润粮工艺参数,既是丰产丰收的关键,也是为下一轮发酵提供合适的发酵条件,这对浓香型白酒的生产具有重要的指导意义。本文针对这一问题进行了探讨,为酿酒生产合理配料提供一定的科学依据。

1 材料与方法

1.1 仪器

恒温水浴锅,回流皂化装置,GC6890N 气相色谱仪。

1.2 糊化率的测定

准确称取蒸粮后糟醅 10 份,各 100 g,5 份标记为 A 样,另 5 份为 B 样。倒入 250 mL 的锥形瓶中,加适量水,总体积 70 mL。A 样用 0.1 mol/L 盐酸调 pH 值 4.4~4.6,加入 10 mL 糖化酶液,放入 55℃ 恒温水浴锅糖化;B 样用沸水浴回流 1 h,缓慢降温至 55℃,同样调 pH 值

4.4~4.6,加入酶液 10 mL,糖化。

每隔一定时间测定还原糖含量 C_A 、 C_B ,直到所测定还原糖含量不变或变化很小时,此时的值即为所得结果。

测定还原糖含量时,将糖化液在电炉上煮沸 2 min 以杀灭糖化酶。糖化液定容到 100 mL,过滤后取滤液 5 mL 稀释 10 倍,用斐林试剂法来测定还原糖。另取蒸粮前糟醅 10 g,测定其还原糖含量。则:

$$\text{糊化率} = \frac{C_A - C_0}{C_B - C_0} \times 100\%$$

式中: C_A ——A 样稀释液所测得的含糖量;

C_B ——B 样稀释液所测得的含糖量;

C_0 ——蒸粮前糟醅样所测得的含糖量。

2 结果与分析

2.1 不同润粮水温对粮食糊化率的影响

在固定上甑工、每甑投粮量、糠壳用量、润粮时间、上甑时间、蒸粮时间和蒸粮蒸汽压力的条件下,每甑投入的粮食分别采用 20℃、40℃、60℃、80℃、90℃ 和 100℃ 的润粮水,润粮水用量固定为 45 kg,与同一口窖

收稿日期:2009-07-16

作者简介 方军(1982-),男,湖北咸宁人,发酵工程硕士研究生,主要从事发酵工程研究。

通讯作者 张宿义(1971-),男,博士,硕士生导师,国家白酒评委,享受国务院特殊津贴专家,发表论文 30 余篇。

的出窖糟醅混合后蒸粮,测定蒸粮后的粮食糊化率,结果见图1。

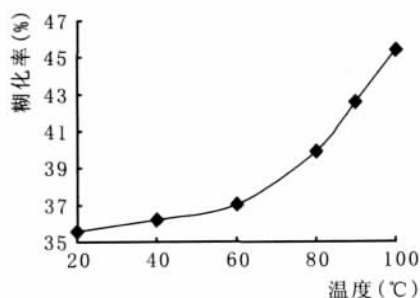


图1 润粮水温对粮食糊化率的影响

从图1可以看出,在相同的润粮水量下,随着润粮水温的升高,糊化率呈现增大的趋势。在水温为60℃以下时,粮食糊化率随着温度变化不大,而在60℃以上时随着润粮水温的升高,糊化率变化幅度比较大。原因可能为水温较低时,所加的润粮水只有一部分被吸收到粮食内部,另一部分附着在粮食表面,而水温较高时,粮食中部分淀粉分子破裂,吸收到内部的水分也就相对要多些,所以糊化率就要高一些。温度高于80℃时,蒸粮后粮糟感官表现为疏松度差,粘手、显腻,说明润粮水温度过高时,加润粮水可能使一部分粮食发生糊化,蒸粮后粮食容易糊化过度。所以,润粮水温为60~80℃时,润粮效果较好。

2.2 不同润粮水量对粮食糊化率的影响

在固定上甑工、每甑投粮量、糠壳用量、润粮时间、上甑时间、蒸粮时间、蒸粮蒸汽压力的条件下,对每甑投入的粮食分别加0、15 kg、30 kg、45 kg和60 kg润粮水,水温为80℃,对不同出窖糟醅水分含量的糟醅进行试验,测定蒸粮后粮食的糊化率,结果见图2。

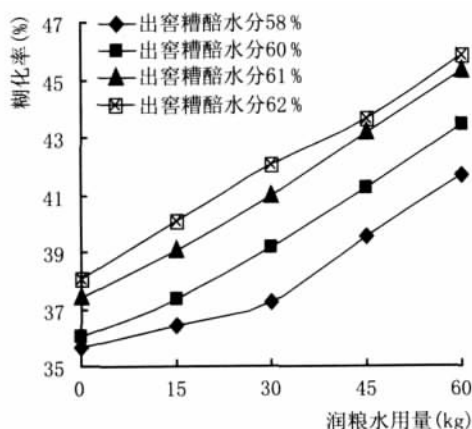


图2 润粮水量对粮食糊化率的影响

由图2可看出,不加水润粮时,有些粮粉进入稻壳内,不能直接从母糟中吸取水分和有机酸,这些干粉不易蒸熟,使得出甑时部分粮食出现生心,没有熟透,不利于

下一轮发酵。加水润粮,就保证了粮食有足够的水分,有利于更好的糊化,随着润粮水量的增加,粮食吸水量增加,润粮水用量越大,粮食糊化率越高。但在生产实际操作中润粮水用量也不可能太大,随着润粮水用量的增加,粮食吸收的水分也就更多,这样会造成粮食糊化过度,蒸馏后的糟醅成团、显腻,不利于下轮次发酵。所以,润粮水用量多少合适,要视母糟中水分和酸度来确定,母糟水分高,酸度大,润粮水用量就少,反之就多。

2.3 不同润粮水量对蒸馏效率的影响

表1是对不同水分含量的出窖糟醅在润粮水用量不同的情况下对产酒量的对比试验,润粮水量对生产酒的感官品质的影响结果见表2,不同润粮水条件下产酒的理化分析结果见表3。

表1 润粮水量对酒的产量的影响

出窖糟醅水分 (%)	润粮水用量 (kg)	重量(kg, 20℃, 60%vol)				
		一段	二段	三段	四段	总量
58	0	7.72	43.20	13.02	14.56	78.50
	15	7.45	43.84	15.49	12.64	79.42
	30	7.48	45.06	14.80	12.92	80.26
	45	7.71	45.68	14.57	13.99	81.95
	60	7.62	38.08	13.40	15.40	74.45
60	0	7.70	46.69	12.35	13.42	79.96
	15	7.77	47.35	13.78	12.37	81.27
	30	7.56	47.40	11.07	13.72	79.75
	45	7.90	41.98	11.43	14.45	75.76
	60	7.76	40.71	10.42	14.04	72.93
62	0	7.85	44.71	12.77	12.96	78.29
	15	7.81	42.19	12.57	13.00	75.57
	30	7.90	42.09	10.98	13.82	74.79
	45	7.72	40.80	12.05	15.18	74.75
	60	7.72	38.33	9.60	13.92	69.57

从表1中的数据可以看出,出窖糟醅水分在58%时,随着润粮水量的增加,酒的产量也随着增加,当润粮水量超过45 kg时,酒的产量开始呈现下降的趋势。在水分为60%时,当润粮水量超过15 kg,酒的产量就开始下降。而糟醅水分在62%时,随着润粮水用量的增加,蒸馏产酒的总产量基本上呈现下降的趋势,也就是说糟醅中含水用量越大,对酒精的浓缩提取效果就越差。

表2中,①、②、③、④、⑤分别表示润粮水用量为0、15 kg、30 kg、45 kg和60 kg。由表2可以看出,当出窖糟醅(母糟)中水分含量>60%、不加润粮水时酒的质量最好;而在出窖糟醅(母糟)含水量为60%、加15 kg润粮水量时酒的质量相比是最好的;出窖糟醅(母糟)含水量为58%、加润粮水量45 kg时酒的感官评语是最好的。通过对3个最佳条件下粮食、母糟、糠壳拌和后的糟醅水分测定,发现其水分含量都在50%~51%之间,低于或高于这一范围,酒的质量都有所下降。

表 2 润粮水量对产酒的感官品质的影响

出窖糟醅水分 (%)	感官评语				
	①	②	③	④	⑤
62	甜净	香气较正、味生	微涩	味嫩、短	苦杂、有糠味
60	味短、淡	绵甜	味淡、干净	味嫩、短	涩
58	生味	干净、味淡	绵甜	干净、绵甜	涩

表 3 不同润粮水下理化分析结果

出窖糟醅水分 (%)	润粮水用量 (kg)	成分(g/L)			
		总酸	总酯	己酸乙酯	乳酸乙酯
58	0	0.43	2.47	1.31	1.49
	15	0.46	2.67	1.36	1.48
	30	0.46	2.76	1.44	1.28
	45	0.46	2.84	1.56	1.21
	60	0.43	2.51	1.33	1.32
60	0	0.44	2.98	1.16	1.27
	15	0.46	3.23	1.22	1.28
	30	0.45	2.89	1.04	1.21
	45	0.45	2.54	0.96	1.61
	60	0.40	2.52	0.89	2.12
62	0	0.46	2.79	1.15	0.96
	15	0.44	2.75	1.05	1.03
	30	0.43	2.70	0.99	1.27
	45	0.39	2.37	0.98	1.51
	60	0.36	2.30	0.94	1.68

从表 3 可看出,在出窖糟醅水分为 62 % 时,不加润粮水,基础酒中总酸、总酯、己酸乙酯含量是最高的,并随着润粮水用量的增加而减小,而乳酸乙酯含量则是随

着润粮水量的增加基本呈现增加的趋势。出窖糟醅水分为 58 %、润粮水用量为 45 kg 时,产酒的总酸、总酯、己酸乙酯含量最高,乳酸乙酯含量最少。出窖糟醅水分为 60 % 时、润粮水用量为 15 kg 时,产酒总酸、总酯、己酸乙酯含量最高,乳

酸乙酯含量最少,这与酒的产量、感官评价结果是相对应的。以上结果说明,合适的润粮水用量不仅提高了基础酒中总酸、总酯的含量,同时也起到了增己降乳的效果。

3 结论

对蒸馏后粮食的糊化率研究发现,水温在 60~80 ℃ 时润粮,糊化效果最好。通过对不同水分含量的出窖糟醅蒸馏效果的研究表明,在拌和后上甑糟醅的水分在 50 % ~51 % 之间,不仅有利于酒的产量提高,还利于母糟中香味物质成分的提取。

参考文献:

- [1] GB/T 10345—2007,白酒分析方法[S].
- [2] 李大和.白酒酿造工教程[M].北京:中国轻工业出版社,2006.
- [3] 李大和.浓香型大曲酒传统操作法(三)[J].酿酒科技,2005,(1): 111-114.
- [4] 张建华,彭昌亚,等.焙炒米糊化率的快速测定方法[J].酿酒, 2002,(1):80-81.

(上接第 39 页)

表 6 酒样理化指标变化情况 (g/L)

项目	原酒样 1	添加后酒样 1	原酒样 2	添加后酒样 2
酒度(%vol)	38.0	37.6	38.0	37.9
总酸	0.67	0.71	0.79	0.88
总酯	2.68	2.59	2.82	2.69
己酸乙酯	1.568	1.498	1.659	1.507
乳酸乙酯	0.834	0.824	0.908	0.895
戊酸乙酯	0.054	0.049	0.062	0.057
异戊醇	0.051	0.051	0.054	0.053
丁酸乙酯	0.216	0.211	0.221	0.202
正丁醇	0.053	0.053	0.056	0.059
异丁醇	0.066	0.065	0.060	0.063
乙缩醛	0.032	0.032	0.042	0.040
仲丁醇	0.012	0.013	0.018	0.018
丙醇	0.054	0.054	0.064	0.065
乙酸乙酯	1.164	1.154	1.208	1.201
乙醛	0.085	0.086	0.065	0.065

用,超过此范围就会破坏酒体的平衡,产生白酒浑浊、沉淀现象。

3.2 综合分析成品酒样中添加钙、硫酸根离子表明:先添加的离子不同,沉淀时间、离子含量有差异性。

3.3 添加镁离子的实验表明,镁、硫酸根离子积 ≥ 0.053

时,就会析出沉淀物,产生白酒浑浊现象。

3.4 酒样理化指标数据表明,主要对酒度、总酸、总酯有所影响,醇、醛类物质基本上无变化。

3.5 根据沉淀形成机理,酒中沉淀物的化学反应式可表述为“阴离子(A^-)+金属阳离子(B^+) $\rightarrow$ 盐类物质”,当 $[A^-][B^+]>K_{sp}$ 时,即阴、阳离子的浓度之积大于其溶度积(K_{sp})时,在一定的温度和时间作用下逐渐产生沉淀现象。酒体验证试验结果表明,酒中的钙、硫酸根离子积 ≥ 0.062 时,在一定条件下能发生化学反应,产生货架期白色絮状沉淀,并且酒度、温度越高,放置时间越长,沉淀现象越明显。

参考文献:

- [1] 郭福祥,等.浅谈低度白酒的浑浊原因及解决措施[N].华夏酒报,2007-09-10.
- [2] 赵金松,等.白酒酒体特性及其变化规律研究[J].白酒技术协作论文集,2007,(8):117-118.
- [3] J.A.Dean Ed. Lange's Handbook of Chemistry[M].13th edition, 1985.
- [4] 孟民权. $Q_i > K_{sp}$ 不一定都有沉淀析出[J].河北师范大学学报.1996,(3):70-71.