

模糊数学在浓香型白酒母糟与黄水感官质量鉴定中的应用研究

方 军^{1,3}, 张宿义^{1,2,3}, 赵金松^{2,3}

(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. 酿酒生物技术及应用四川省重点实验室, 四川 自贡 643000)

摘 要: 采用建立的酿造用水数学模型生产浓香型白酒, 应用模糊数学感官评判法, 对出窖母糟以及黄水感官质量进行研究。结果表明, 通过模糊数学进行综合评判, 得出母糟与黄水发酵质量都比较好, 验证了模型的正确性和适用性。

关键词: 浓香型白酒; 模糊数学; 感官评判; 母糟; 黄水

中图分类号: TP27; TS262.31; TS261.4

文献标识码: A

文章编号: 1001-9286(2010)03-0031-03

Study on the Application of Fuzzy Mathematics in Sensory Quality Evaluation of Maternal Grains and Yellow Water of Luzhou-flavor Liquor

FANG Jun^{1,3}, ZHANG Su-yi^{1,2,3} and ZHAO Jin-song^{2,3}

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

3. Sichuan Key Lab of Liquor-making Biotech & Application, Zigong, Sichuan 643000, China)

Abstract: The established water-using model was adopted in the production of Luzhou-flavor liquor and fuzzy mathematics sensory evaluation method was applied to evaluate the sensory quality of maternal grains and yellow water. The results showed that the quality of both maternal grains and yellow water was satisfactory, which verified the correctness and the applicability of the model.

Key words: Luzhou-flavor liquor; fuzzy mathematics; sensory evaluation; maternal fermented grains; yellow water

在浓香型白酒生产中, 母糟、黄水基本上能反映出发酵正常与否, 配料是否合理, 操作是否细致及所产酒数量的多少和质量的优劣等。因此, 根据母糟、黄水的感官鉴定情况, 结合化验数据, 制定正确合理的配料方案, 既有利于蒸馏取酒, 又有利于蒸粮糊化, 并可使粮糟达到“柔熟不腻、疏松不糙”的工艺要求, 为下一排正常发酵产出好酒奠定基础。

在鉴定过程中, 由于受技术人员主观等因素的影响, 存在一定的误差, 使得鉴定结果不够准确, 缺乏客观的评判。模糊数学是研究类似不明现象的最佳工具。本文以模糊数学为工具, 对母糟、黄水感官鉴定中的一些模糊问题进行定量化处理, 以达到更正确地反映实际情况的目的。

1 材料与方法

1.1 试验方案设计

在固定拌料工, 上甑工, 每甑投粮量, 糠壳用量, 润粮

时间, 上甑时间和蒸粮时间, 蒸粮蒸汽压力的条件下, 对 5 个窖池的糟醅出窖水分含量(58 %、59 %、60 %、61 %、62 %)按下面的数学模型公式进行润粮水的控制:

$$y = \begin{cases} -8.58x + 523.11 & x < 61\% \\ 0 & x \geq 61\% \end{cases}$$

式中, y = 润粮水用量 $\times 100$; x = 出窖糟醅水分 $\times 100$ 。

打量水控制入窖水分在 52 %~55 %, 发酵期为 45 d, 采用模糊数学综合评价方法, 对发酵后出窖母糟、黄水进行感官鉴定。

1.2 感官鉴定模糊综合评判模型的建立

1.2.1 母糟模糊综合评判模型

按模糊综合评判, 确定母糟感官质量由形态、色泽、香气、味道 4 个因素构成, 即母糟感官质量评价指标的论域为 $U_1 = (\text{形态}, \text{色泽}, \text{香气}, \text{味道})$ 。对每个因素的评价按很好、好、一般、差 4 个等级评定, 即感官质量评价的评语集合为 $V_1 = (\text{很好}, \text{好}, \text{一般}, \text{差})$, 其具体表述见表 1。采用强制决定法确定各质量因素的权重, 分别为形态(0.20),

收稿日期: 2010-01-19

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

色泽 (0.20), 香气 (0.30), 味道 (0.30), 即 $A_1=(0.20, 0.20, 0.30, 0.30)$ 。由 10 个有丰富酿酒经验的技术人员组成评议组, 对 5 个窖池的出窖母糟按质量特性逐一进行单因素评判, 结果采用模糊综合评判方法进行评判。

1.2.2 黄水模糊综合评判模型

按模糊综合评判, 确定黄水感官质量由味道、色泽、悬性 3 个因素构成, 即黄水感官质量评价指标的论域为 $U_2=(\text{味道}, \text{色泽}, \text{悬性})$ 。对每个因素的评价按好、较好、差 3 个等级评定, 即感官质量评价的评语集合为 $V_2=(\text{好}, \text{较好}, \text{差})$, 其具体表述见表 2。采用强制决定法确定各质量因素的权重, 分别为味道 (0.40), 色泽 (0.30), 悬性 (0.30), 即 $A_2=(0.40, 0.30, 0.30)$ 。由 10 个有丰富酿酒经验的技术人员组成评议组, 对 5 个窖池的黄水按质量特性逐一进行单因素评判, 结果采用模糊综合评判方法进行评判。

2 结果与分析

2.1 母糟模糊综合评判结果

表 3 即母糟感官评判结果, 其中窖号 1、窖号 2、窖号 3、窖号 4、窖号 5 分别对应上一排出窖糟醅水分分别为 58 %、59 %、60 %、61 %、62 % 的母糟。

将表 3 中各窖池母糟的质量因素各等级赞成人数折算成占总人数的比率, 得到模糊矩阵:

$$R_m = \begin{bmatrix} r_{11} & r_{12} & r_{13} & r_{14} \\ r_{21} & r_{22} & r_{23} & r_{24} \\ r_{31} & r_{32} & r_{33} & r_{34} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ r_{n1} & r_{n2} & r_{n3} & r_{n4} \end{bmatrix}$$

其中, $m=58\%、59\%、60\%、61\%、62\%$ 为上一排的出窖母糟水分, $n=1、2、3、4$ 为质量评价因素, $r_{n1}、r_{n2}、r_{n3}、r_{n4}$ 为第 n 个质量评价因素各等级赞成人数折算成占总人数的比率。

则综合评判模型为 $B=A \cdot R$, 则对母糟的综合评判结

果表示为 $B_m=A_1 \cdot R_m$ 。各窖池母糟的综合评判结果 B_m 见表 4。

表 4 中, 窖号 1、窖号 2、窖号 3、窖号 4、窖号 5 分别对应上一排出窖糟醅水分分别为 58 %、59 %、60 %、61 %、62 % 的窖。由表 4 中的综合评判结果可以看出, 5 个窖池母糟质量综合评判最大值均落在“很好”这一等级, 说明母糟发酵质量都很好, 其中 4 号窖池母糟发酵最好, 1、2、5 号窖池母糟与“很好”、“好”这两个等级的质量综合评判值比较接近, 母糟发酵质量在很好与好之间。总的来说, 5 个窖池母糟发酵质量都比较好。

2.2 黄水模糊综合评判结果

表 5 即为黄水感官评判结果, 其中窖号 1、窖号 2、窖号 3、窖号 4、窖号 5 分别对应上一排出窖糟醅水分分别为 58 %、59 %、60 %、61 %、62 % 的窖。

将表 5 中各窖池黄水的质量因素各等级赞成人数折算成占总人数的比率, 得到模糊矩阵:

$$R_j = \begin{bmatrix} r_{11} & r_{12} & r_{13} \\ r_{21} & r_{22} & r_{23} \\ r_{31} & r_{32} & r_{33} \\ \dots & \dots & \dots \\ r_{i1} & r_{i2} & r_{i3} \end{bmatrix}$$

其中, $j=58\%、59\%、60\%、61\%、62\%$, 为上一排出窖母糟水分; $i=1、2、3$ 为质量评价因素, $r_{i1}、r_{i2}、r_{i3}$ 为第 i 个质量评价因素各等级赞成人数折算成占总人数的比率。

则综合评判模型为 $B=A \cdot R$, 则对黄水的综合评判结果表示为 $B_j=A_2 \cdot R_j$ 。各窖池母糟的综合评判结果 B_j 见表 6。

在白酒酿造过程中, 通常可以利用黄水的颜色、味道、悬头以及黄水量的多少等特征来大致判定母糟的发酵情况。表 6 中窖号 1、2、3、4、5 分别对应上一排出窖糟醅水分分别为 58 %、59 %、60 %、61 %、62 % 的窖。由表 6 中可以看出, 1、2、3、4 号窖池黄水质量综合评判最大值均落在“好”这一等级, 黄水质量均很好, 其中 4 号值最大,

表 1 母糟感官质量指标

U_1	V_1			
	很好	好	一般	差
形态	疏松泡气, 大颗, 肉实有骨力	疏松泡气, 有骨力	显腻, 没有骨力, 颗头小	显耙, 没有骨力,
色泽	红烧, 鲜猪肝色	猪肝色	浅黄色, 浅褐色	显黑, 灰暗, 敞风变色
香气	酒香和酯香浓郁	酒香较浓	香气淡薄	香气淡薄, 短, 不正或无酒香
味道	酸度适宜, 不钉舌	酸带微涩	酸而不涩, 酸带微甜	很酸, 不酸, 甜味重

表 2 黄水感官质量指标

U_2	V_2		
	好	较好	差
味道	涩中带酸, 酸味大, 涩味小, 酸涩适宜	有酸涩味	很酸, 酸而不涩, 显甜, 甜味重
色泽	黑褐色, 菜油色, 透亮	金黄色, 透明清亮	黄中带白, 米汤色, 黑色, 浑浊不清
悬性	大挂悬, 悬丝长, 肉头好	悬丝好, 起黄鳞尾巴, 二清	悬小, 无悬, 如同清水

表3 母糟感官评定结果

窖号	形态				色泽				香气				味道			
	很好	好	一般	差	很好	好	一般	差	很好	好	一般	差	很好	好	一般	差
1	7	2	1	0	3	5	2	0	3	4	2	1	5	3	1	1
2	6	2	2	0	3	4	3	0	3	3	3	1	4	3	2	1
3	4	3	2	1	5	2	2	1	6	2	2	0	5	3	1	1
4	5	3	1	1	6	2	1	1	7	2	1	0	5	2	2	1
5	3	4	1	2	4	4	1	1	5	3	1	1	5	2	2	1
权重	0.20				0.20				0.30				0.30			

表4 母糟综合评判结果

窖号	等级			
	很好	好	一般	差
1	0.44	0.35	0.15	0.06
2	0.39	0.30	0.25	0.06
3	0.51	0.25	0.17	0.07
4	0.58	0.22	0.13	0.07
5	0.44	0.31	0.13	0.12

表6 黄水综合评判结果

窖号	等级		
	好	较好	差
1	0.56	0.31	0.13
2	0.60	0.33	0.07
3	0.44	0.36	0.20
4	0.63	0.27	0.10
5	0.39	0.40	0.21

表5 黄水感官评定结果

窖号	味道			色泽			悬性		
	好	较好	差	好	较好	差	好	较好	差
1	5	4	1	5	3	2	7	2	1
2	6	3	1	7	3	0	5	4	1
3	5	3	2	4	4	2	4	4	2
4	6	3	1	6	3	1	7	2	1
5	3	4	3	4	5	1	5	3	2
权重	0.40			0.30			0.30		

黄水质量最好,而5号窖池黄水质量综合评判最大值落在“较好”这一等级,但与“好”这一等级评判值很接近,说明黄水质量介于“很好”与“好”两个等级之间。总的来说,5个窖池黄水质量都是比较好的。这一结论与母糟的综合评判结果基本上是相符合的,间接也证明了,通过黄水的感官评判能反映出母糟的发酵情况。

3 结论

3.1 通常对母糟和黄水的感官评判都是用术语来表示,是个比较模糊的概念,应用模糊数学方法对主观评判进

行处理,得到用数值表示的结果,使评判趋向数学化、定量化、系统化,更客观公平合理,提高了其科学性,也更直观地反映出了结果,更有说服力。

3.2 本试验所研究的酿造用水数学模型对发酵的影响,通过模糊数学进行综合评判,得出母糟与黄水发酵质量都比较好,验证了模型的正确性,适用性。

3.3 在评判母糟与黄水质量时,感官质量因素权重的确定,对所评判的结果有很大的影响,还需要在生产实践中不断探索和完善,使评判结果更为准确和客观。

参考文献:

- [1] 贺仲雄.模糊数学及其应用[M].天津:天津科学技术出版社,1983.
- [2] 周瑛,莫孝廉,向斌.模糊综合评判在湘泉基酒质量感官品评中的应用[J].酿酒,2005,(6):42-43.
- [3] 霍红.模糊数学在食品感官评价质量控制方法中的应用[J].食品科学,2004,(6):185-187.

亚洲葡萄酒消费增速将超过北美

本刊讯 据 VINEXPO (国际葡萄酒及烈酒展览会) 发布的最新数字显示,亚洲将成为全球葡萄酒行业的未来,其发展速度将超过北美。

由 Vinexpo 委托国际葡萄酒与烈酒数据分析公司 (IWSR) 进行的研究报告对 2013 年之前的亚洲葡萄酒与烈酒市场发展趋势进行了预测。报告称,2009~2013 年亚洲葡萄酒消费量有望增长 25%,达 13 亿升。到 2011 年,亚太市场葡萄酒消费总额将超过 60 亿美元。

从 2004 年至 2013 年的 10 年间,亚洲葡萄酒消费量将增加 8600 万箱,同期北美市场葡萄酒消费量增长 8500 万箱。

Vinexpo 执行总裁罗伯特·贝纳特称,亚洲是葡萄酒行业的未来,香港以其位于亚洲中心的地理位置,将成为亚洲葡萄酒市场的重要门户,“亚洲经济不断走强,消费者收入越高,对葡萄酒的需求量将越大”。

到 2010 年,香港葡萄酒消费量有望超过 3300 万瓶,其中 70% 以上为红葡萄酒。贝纳特补充称,日本葡萄酒消费也将出现显著增长,但首先要解决好分销问题,“日本目前的分销链不太完善,我们希望能有所改变,已控股 ASC 精品酒业的三得利将在这方面起到重要作用”。

今年,Vinexpo 亚太区葡萄酒及烈酒展览会将于 5 月 25 日~27 日在香港举行。(江源)