

麦曲对黄酒风味影响的研究新方法

冉宇舟 张 雨 池国红 毛严根 袁军川 俞剑葵

(上海金枫酒业股份有限公司技术中心,上海 201501)

摘要: 用酶制剂替代麦曲进行黄酒发酵试验,对挥发性香气成分及游离氨基酸进行检测,并与传统黄酒发酵试验进行对比。发现用酶制剂替代麦曲发酵时部分醇类、酯类、醛类、氨基酸类物质的含量与加麦曲时存在部分差异。试验结果表明,麦曲的加入对酯类物质和氨基酸类物质的含量影响明显,而对醛类物质和醇类物质的影响不大。本试验为黄酒麦曲对黄酒风味的研究提供了一种新的研究方法。

关键词: 黄酒; 麦曲; 风味; 方法

中图分类号:TS262.4 ;TS261.4

文献标识码:B

文章编号:1001-9286(2009)08-0091-03

A New Method to Study the Effects of Wheat Starter on the Flavor of Yellow Rice Wine

RAN Yu-zhou,ZHANG Yu,CHI Guo-hong,MAO Yan-gen,YUAN Jun-chuan and YU Jian-shen

(Technical Center of Shanghai Jinfeng Wine Industry Co. Ltd., Shanghai 201501, China)

Abstract: Zymin was used instead of wheat starter for yellow rice wine fermentation experiments. The volatile flavoring compositions and free amino acids in the wine were detected and the results were compared with the wine by traditional fermentation. It was found that there was some difference in ethanols content, esters content, aldehydes content, and amino acids content between the wine with or without wheat starter addition. The experimental results also showed that the addition of wheat starter had evident impact on esters content and amino acids content and rare impact on aldehydes content and ethanol content. The experiments had provided a new method to study the effects of wheat starter on the flavor of yellow rice wine.

Key words: yellow rice wine ; wheat starter; flavor; method

黄酒因其独特的风味特性而受到消费者的青睐。我国明代宋应星著的《天工开物》中指出:“无曲,即佳米珍黍空造不成”,说明了曲对酿酒的重要性。麦曲是黄酒酿造的传统糖化剂,其对黄酒的风味起着举足轻重的作用,被称为酒的骨^[1]。作为黄酒配料的麦曲,其主要功用是给黄酒的酿造提供多种需要的酶,而且在制曲过程中,麦曲内积累的多种微生物代谢产物,也给黄酒以独特的风味。黄酒麦曲中引入或带入的微生物主要有霉菌、细菌及少量酵母菌,由于微生物之间存在着互生、共生、寄生和拮抗作用关系,经过千百年的驯化,逐渐形成了一个异常复杂并与环境相适应的微生物区系,其很大程度上决定了黄酒的风味、口感^[2]。

目前,国内麦曲对黄酒风味的影响研究方法很多,但主要都集中于对麦曲微生物群落^[3]及其生化性能^[4]的研究,本文主要想通过直接添加酶制剂替代麦曲进行黄酒发酵,并与传统黄酒发酵进行对比,找出麦曲对黄酒风味的影响,为麦曲风味的研究提供一个新的研究方法。

1 材料与方法

1.1 材料

糯米:市售;麦曲、酒母:公司自制。

复合酶制剂:原酶购于诺维信苏宏,自行混合配制得复合酶制剂。

气相检测试剂:无水酒精和 NaCl,为 A.R.级,其余标样均为 GC 级。

液相检测数据:AccQ·Flour 衍生试剂 [包括 AccQ·Flour 缓冲液、AQC 衍生粉末(2A)、稀释液(2B)](Waters 公司),AccQ·Tag A 浓液(Waters 公司),17 种氨基酸标准试剂(Waters 公司);色谱纯乙腈(美国 Sigma-Alrich 公司);纯净水(娃哈哈);色氨酸和 γ -氨基丁酸标样(Sigma 公司)。

1.2 仪器

气相色谱仪为 agilent6890N; 色谱柱 DB-WAX 30 m×0.32 mm×0.25 μ m;顶空进样器 HP-7694E;液相色谱仪为 Waters 2695 色谱系统,Waters 2996 二级管阵

收稿日期:2009-04-17

列检测器, Waters AccQ·Tag 专用柱(3.9 mm×150 mm, 4 μm), 保护柱(3.9 mm×20 mm, 4 μm); 小型发酵设备(50 L)。

1.3 实验方法

本试验采用酶制剂替代麦曲发酵试验与传统工艺酿酒试验结果对比, 研究黄酒中麦曲的添加对风味的影响。

1.3.1 酶制剂替代麦曲发酵试验

酶制剂替代麦曲发酵试验, 其配方见表 1。

表 1 酶制剂替代麦曲发酵试验配方

项目	原料			
	米饭	酒母	清水	复合酶制剂
含量	20000 g	2500 mL	17000 mL	45 mL

1.3.2 传统工艺发酵试验

进行传统工艺发酵试验, 其配方见表 2。

表 2 传统工艺发酵试验配方

项目	原料			
	米饭	酒母	清水	麦曲
含量	20000 g	2500 mL	17000 mL	1500 g

1.3.3 发酵结果检测方法

1.3.3.1 挥发性香气成分

采用毛细管气相色谱并结合自动静态顶空进样技术^[5]。

1.3.3.2 游离氨基酸成分

采用 AccQ·Tag 柱前衍生法结合高效液相色谱分析^[6]。

1.3.3.3 理化指标

理化指标的检测方法参见国标 GB/T13662-2008。

2 结果与分析

发酵时间均为 16 d, 最高温度控制在 30 ℃左右, 取最终发酵成品进行检测。

2.1 酶法与传统法比较(表 3)

表 3 酶法与传统法理化数据对比

项目	酒精度 (%vol)	糖度 (g/L)	总糖 (g/L)	总酸 (g/L)	氨基酸态氮 (g/L)
酶法	19.3	3.02	2.25	5.34	0.28
传统法	18.3	3.62	5.80	5.06	0.75

从表 3 可知, 酶法发酵最终酒精度较高, 可能因为采用酶法发酵, 原料利用比较彻底, 这点从最终的糖度和总糖酶法均较低也可以反映出来。传统法的氨基酸态氮是酶法的 2.679 倍, 说明曲的加入对氨基酸态氮影响很大, 主要是因为麦曲的原料是小麦, 小麦中的蛋白质含量较高, 蛋白质在酸性蛋白酶的作用下转化为氨基酸, 一部分作为氮源被酵母利用, 一部分残留于最终发酵醪中。

2.2 挥发性香气成分醇类物质

挥发性香气成分主要检测醇类物质、醛类物质及酯类物质。

2.2.1 醇类物质(表 4)

表 4 酶法与传统法醇类物质含量比较 (mg/L)

醇类物质	酶法	传统法	醇类物质	酶法	传统法
甲醇	6.89	10.46	正丁醇	1.09	0.64
仲丁醇	0.25	0.16	异戊醇	238	200
正丙醇	40.9	52.3	β-苯乙醇	122	109
异丁醇	227	174			

从表 4 可知, 醇类物质的变化上, 酶法中仲丁醇、异丁醇、异戊醇、正丁醇和 β-苯乙醇的含量要高于传统法, 说明与曲的加入相关度不大, 而甲醇和正丙醇的含量都要小于传统法, 说明曲的加入对甲醇和正丙醇的产生有影响。

黄酒香气成分中醇类物质主要是苯乙醇、异丁醇、异戊醇、仲丁醇等, 尤其是含量较多的苯乙醇, 具有清香甜蜜样的香气。从实验结果来看, 麦曲的加入对黄酒醇类物质的影响不大, 醇类物质主要还是与酵母发酵代谢有关。

2.2.2 醛类物质(表 5)

表 5 酶法与传统法醛类物质含量比较 (mg/L)

项目	乙醛	乙缩醛	异戊醛	糠醛	苯甲醛
酶法	24.1	1.55	0.021	0	0
传统法	10.9	0.92	0.011	0.74	0

从表 5 可知, 醛类物质的变化上, 酶法中乙醛、乙缩醛和异戊醛含量都要高于传统法, 说明这几种物质的形成基本与曲的加入相关度不大, 可能与酵母发酵有关。而糠醛在酶法中基本没有检出, 说明糠醛与曲的加入直接相关。

黄酒香气成分中醛类物质主要是乙醛和少量的异丁醛, 以及乙醛与乙醇缩合成的乙缩醛, 具有一种清纯的果香味。它既是白酒的香气, 也是黄酒的陈香气。从实验结果来看, 曲加入对黄酒中醛类物质的香气影响不大。

2.2.3 酯类物质(表 6)

表 6 酶法与传统法酯类物质含量比较 (mg/L)

项目	甲酸	乙酸	乙酸	乙酸	己酸	乳酸	丁二酸
	乙酯	乙酯	异丁酯	异戊酯	乙酯	乙酯	二乙酯
酶法	0.21	27.1	0.11	0.57	0.083	13.6	4.07
传统法	0.68	52.3	0.05	0.31	0.017	39.5	0

从表 6 可知, 酯类物质的变化上, 酶法中乙酸异丁酯、乙酸异戊酯、己酸乙酯以及丁二酸二乙酯的含量均大于传统法, 说明这几种物质与曲的加入相关度不大。而酶法中甲酸乙酯、乙酸乙酯、乳酸乙酯的含量均小于传统法, 说明甲酸乙酯、乙酸乙酯、乳酸乙酯的产生与曲的加入有很大关系。

黄酒的香气成分中酯类主要是乳酸乙酯、乙酸乙酯、甲酸乙酯等,它们共同形成一种果香气,也就是黄酒越陈越香的气味。从实验结果可以看出,曲的加入对黄酒中酯类物质的香气有突出的贡献。

2.3 游离氨基酸类物质

黄酒中氨基酸功能主要有:是黄酒中的重要风味物质,不同的氨基酸呈甜、苦、鲜、酸、咸等味道,赋予黄酒独特的口味^[7];为微生物生长繁殖提供了丰富的氮源;是黄酒色泽的重要来源^[8];赋予黄酒较高的营养保健功能^[9]等等。酶法与传统法氨基酸类物质含量比较结果见表7。

表7 酶法与传统法氨基酸类物质含量比较 (mg/L)

游离氨基酸	酶法	传统法	游离氨基酸	酶法	传统法
天冬氨酸	51.6	375	胱氨酸	72.5	66.9
丝氨酸	109	260	酪氨酸	151	315
谷氨酸	162	464	缬氨酸	90.8	287
甘氨酸	42.1	267	蛋氨酸	81.3	134
组氨酸	183	549	赖氨酸	144	394
精氨酸	394	798	异亮氨酸	77.6	207
苏氨酸	54.8	188	亮氨酸	174	444
丙氨酸	218	660	苯丙氨酸	111	283
脯氨酸	193	510	色氨酸	31.5	98.2
γ -氨基丁酸	1.74	2.55	氨基酸总量	2344	6555

从表7中看出,传统法的氨基酸除了胱氨酸外,其他氨基酸含量都比酶法高出很多。传统法的氨基酸总量是酶法的2.797倍。可见麦曲的加入对最终氨基酸的含量影响很大,进而影响了黄酒的风味。

3 结论

3.1 本文提出一种研究麦曲对黄酒风味影响的新方法。主要是利用复合酶制剂替代麦曲的主要功能,酶法发酵

与传统法发酵两种发酵结果进行对比检测,分析香气成分及游离氨基酸的差异,从而找出麦曲对黄酒风味的影响。

3.2 酶法酿造黄酒最终产品酒精度高,出酒率高,氨基酸态氮较传统发酵法低,其他理化指标接近。

3.3 从挥发性香气成分检测上来看,麦曲对酯类物质含量的影响较大,加麦曲可明显增加乳酸乙酯和乙酸乙酯的含量,而对醇类和醛类物质则基本没有影响,这些物质的含量可能与酵母的发酵及代谢有关。

3.4 从游离氨基酸检测数据上看,麦曲的加入使得氨基酸总量有了明显增加,进而影响黄酒的风味。

参考文献:

- [1] 周家琪.黄酒生产工艺[M].北京:中国轻工业出版社,1996.
- [2] 寿虹志,等.浅析黄酒麦曲中的微生物与黄酒风味的关系[J].中国酿造,2007,(8):55-57.
- [3] 陆健,等.绍兴黄酒麦曲中真菌的初步研究[J].食品与生物技术学报,2008,(2):78-85.
- [4] 徐翔,等.黄酒生麦曲的生化性能及在发酵过程中的研究[J].食品工业科技,2008,(8):140-143.
- [5] 胡健,池国红,何喜红.黄酒发酵过程中主要香气成分的变化[J].酿酒科技,2007,(12):60-61.
- [6] 张辉,袁军川,毛严根,叶敏.机制黄酒酿造生产过程中氨基酸变化研究[J].酿酒科技,2009,(2):37-40.
- [7] 李家寿,等.黄酒的色、香、味成分来源浅析[J].酿酒科技,2001,(3):48-50.
- [8] 康明官,等.黄酒生产问答[M].北京:中国轻工业出版社,1987.
- [9] 谢广发,等.黄酒中的 γ -氨基丁酸及其功能[J].中国酿造,2005,(3):49-50.

前5月四川白酒产量居全国第一

本刊讯 据悉,2009年前5个月,四川规模以上酒类企业白酒产量达57.4万千升,同比增长30.7%,占全国白酒产量的22.7%,居全国第一。

据中投顾问产业研究中心的数据显示,2008年,四川规模以上酒类企业白酒产量111.76万千升,同比增长29.4%,占全国白酒产量的19.6%,居全国第一。其中,销售收入589.64亿元,利润总额65.29亿元,利税总额124.73亿元,分别比上年同期增长28%、14.2%和15.8%,创历史新高。这也是继2007年四川省白酒产量首次超过山东后,第二次位居全国第一。

近年来,随着白酒生产集中度不断提高,五粮液、剑南春、泸州老窖、水井坊、沱牌、郎酒等名优龙头企业的行业地位得到进一步巩固。白酒产业作为四川省的支柱产业,一直保持着较高的盈利能力,未来川酒在国内的领导力还将进一步加强。2008年以来,四川省领导就提出要努力建设长江上游名酒经济带,建设中国白酒“波尔多”,打造千亿川酒产业目标。(小小)