

生香酵母对特香型白酒风味风格的影响研究

余伟民,徐小明,林培,吴生文

(四特酒有限责任公司,江西 樟树 331200)

摘要: 生香酵母具有较强的氧化特性和产酯能力,特香型白酒生产中,在入池发酵的酒醅中添加生香酵母,考察其对发酵所产基酒中醇、醛、酸、酯等风味成分及其风格的影响。结果表明,总酯、四大乙酯和丙酸乙酯均有较大的增幅,各主要酯比例变化不大;总酸最大提高 12.20%,乙酸、丙酸和丁酸均有较大提高,能适当增加醇类的含量,醛类变化规律不明显。经品评,添加生香酵母可使酒体醇厚、诸香协调,不会改变特香型白酒的风味风格。

关键词: 微生物; 生香酵母; 特香型白酒; 风味; 风格

中图分类号:Q93-3;TS262.3;TS261.1;TS261.4 文献标识码:A 文章编号:1001-9286(2012)01-0024-04

Effects of Aroma-producing Yeast on the Style and the Flavor of Site Liquor

YU Weimin, XU Xiaoming, LIN Pei and WU Shengwen

(Site Liquor Co.Ltd., Zhangshu, Jiangxi 331200, China)

Abstract: Aroma-producing yeast has strong oxidation properties and ester-producing capabilities. In the production of Site liquor, aroma-producing yeast was added in fermented grains for pit entry and its effects on flavoring substances such as alcohols, aldehydes, acids and esters in base liquor and its effects on the style of Site liquor were investigated. The results showed that the content of total esters, four main kinds of ethyl esters, and ethyl propionate increased greatly, there was little change in the proportion of major esters, total acids content increased by 12.20 % to the maximum, the content of acetic acid, propionic acid and butyric acid also increased greatly, alcohols content increased a little and the change of aldehydes was not evident. Through sensory evaluation, the base liquor produced by addition of aroma-producing yeast was more harmonious, and the flavor and the style of Site liquor would not change.

Key words: microbes; aroma-producing yeast; Site liquor; flavor; styles

生香酵母亦称产酯酵母,属于汉逊酵母属、产朊酵母属、假丝酵母属、球拟酵母属等,大多属异型汉逊酵母^[1],其具有较强的氧化特性和产酯能力,是用于白酒产香的主要菌种之一^[2]。白酒是一种含有丰富风味物质的蒸馏酒,酯类在白酒的风味形成中有特别重要的作用,如何提高白酒中酯类的含量,是白酒生产者普遍关注的问题。生香酵母一般用于麸曲白酒,以及清香型、浓香型大曲白酒的生产,但应用于生产特香型白酒却鲜有报道,为考察其对特香型白酒的影响,进行了本研究。

1 材料与方法

1.1 材料与仪器

1.1.1 材料

生香酵母,烟台马利酵母有限公司;大米,中粮(江西)米业有限公司;大曲,四特酒有限责任公司大曲车间;原料糟,四特酒有限责任公司酿造车间。

1.1.2 仪器

陶坛(25 L),市售;小型甑桶(30 L),四特酒有限责任公司自制;气相色谱仪(Agilent HP-6820),安捷伦科技有限公司;液相色谱仪(Agilent 1200HLC),安捷伦科技有限公司。

1.2 方法

1.2.1 酒醅的发酵

在晾床上取摊晾后准备下曲的原料糟酒醅 120 kg,平均分成 6 份,每份准备曲粉 1.5 kg。称取的生香酵母分别为 0 g、0.5 g、1 g、2.5 g、5 g、10 g,将称好的生香酵母用 32℃温水活化 0.5 h 后同备好的曲粉一起与酒醅混合均匀,最终使生香酵母与原粮之比分别为 0、0.01%、0.02%、0.05%、0.1%、0.2%,装坛、密封,同生产酒醅一起入窖发酵,将装实验样品的陶坛夹在入窖酒醅的中间。发酵 27 d 后,开窖取出陶坛,再从陶坛中取出酒醅样品,用 30 L 小甑桶分别对酒醅进行蒸馏,蒸馏所得酒基送色

基金项目:江西省科技支撑计划项目(项目编号:2009BGA02800)分支项目。

收稿日期:2011-11-02

作者简介:余伟民(1981-),男,江西安义人,硕士,研究方向为微生物技术及产业化。

优先数字出版时间:2011-12-06;地址:<http://www.cnki.net/kcms/detail/52.1051.TS.20111206.0957.004.html>。

谱室进行色谱分析。

1.2.2 酒样的色谱检验

1.2.2.1 乳酸测定

酒样乳酸的测定采用美国 Agilent 1200HLC 型液相色谱仪测定。

样品液的制备:白酒样品经 0.45 μm 有机滤膜过滤后,直接进样。

液相色谱分析条件:色谱柱,ZORBOX SB- C_{18} 4.6 $\times$ 250 mm;流动相,甲醇:磷酸二氢钾=40:60。

分析参数:检测波长 210 nm,流速 0.8 mL/min,柱温 40 $^{\circ}\text{C}$,进样量为 5 μL 。

1.2.2.2 微量成分测定

酒样微量成分的测定采用美国 Agilent HP-6820 型气相色谱仪测定。

样品液的制备:准确移取 10 mL 酒样于 10 mL 容量瓶中,加入 2% 的三内标(叔戊醇,醋酸正戊酯,二乙基正丁酸)混合液 0.1 mL,摇匀。

进样:用 10 μL 微量进样器吸取已配制好的样品液,进样 1 μL 。

色谱分析条件:色谱柱,CP-Wax 石英毛细管柱(50 m $\times$ 0.25 mm $\times$ 0.2 μm)。

分析参数:进样口温度 230 $^{\circ}\text{C}$,检测器温度 250 $^{\circ}\text{C}$,柱温 40 $^{\circ}\text{C}$ 平衡 1 min 后,按照 4 $^{\circ}\text{C}/\text{min}$ 升温至 80 $^{\circ}\text{C}$,再按 8 $^{\circ}\text{C}/\text{min}$ 升温至 100 $^{\circ}\text{C}$,继而以 15 $^{\circ}\text{C}/\text{min}$ 升温到 200 $^{\circ}\text{C}$ 后保持 24 min。

2 结果与讨论

将色谱分析结果换算为标准酒度 60 %vol 时各微量成分的含量。考察生香酵母对特香型白酒微量成分的影响。

2.1 酯类物质的变化

2.1.1 总酯变化

酯是白酒中含量最多的香味成分之一,种类较多,大多以乙酯形式存在,具有水果芳香和口味,使人产生愉悦感。四大乙酯(己酸乙酯、乙酸乙酯、乳酸乙酯和丁酸乙酯)是我国白酒中的主要香气成分^[3],其含量占总酯的 90%~95%。以几大单酯的含量和比例,可在一定程度上区分白酒所属的香型。在特香型白酒基酒中酯类含量关系为:乳酸乙酯>乙酸乙酯>己酸乙酯>丁酸乙酯。生香酵母对特香型基酒总酯的影响结果见图 1。

由图 1 可知,添加生香酵母使特香型基酒总酯含量增加。生香酵母与原粮之比为 0%~0.05%,总酯含量呈总体上升的趋势;当生香酵母与原粮比为 0.05% 时,总酯达到峰值 4.31 g/L,较没有添加生香酵母的总酯提高

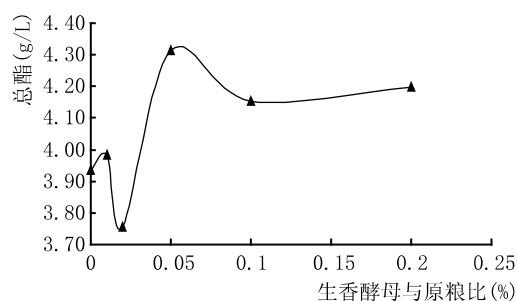


图 1 生香酵母对特香型基酒总酯的影响

9.39%;当生香酵母与原粮比大于 0.05% 时,总酯含量开始缓慢下降,但高于没有添加生香酵母的。说明生香酵母有一定的酯化能力。

2.1.2 主要酯变化

添加生香酵母对特香型基酒中主要酯的影响的分析结果见图 2。

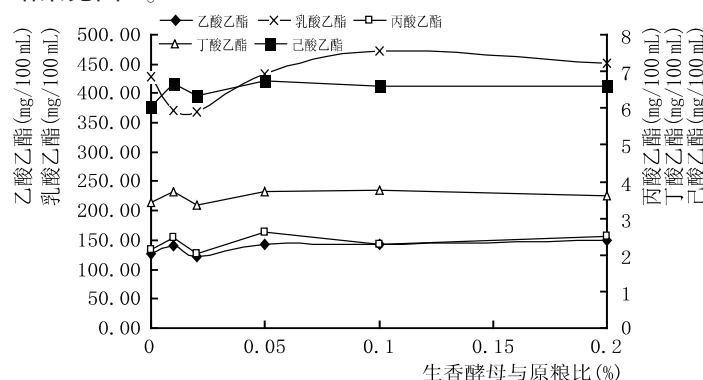


图 2 生香酵母对特香型基酒中主要酯的影响

由图 2 可知,生香酵母有着较强的酯化能力,添加生香酵母可有效提高特香型基酒中酯类物质的含量。乙酸乙酯、丙酸乙酯、丁酸乙酯、乳酸乙酯、己酸乙酯的最大值较空白组分别提高了 17.80%、23.58%、9.32%、10.17% 和 11.92%。生香酵母对乙酸乙酯、丙酸乙酯的增加效果更为显著,说明生香酵母对低碳链的酯的酯化能力更强。而乳酸乙酯、丁酸乙酯、己酸乙酯增加效果不是很明显,有的组分略有降低。总体上,随生香酵母添加量的增加,主要酯类物质呈增加的趋势。

2.1.3 主要酯的比例关系

分析生香酵母的添加对特香型基酒中各主要酯之间比例关系的影响,结果见表 1。

表 1 生香酵母对特香型基酒各主要酯的比例关系影响

酯类	生香酵母添加量 (%)					
	0	0.01	0.02	0.05	0.1	0.2
乙酸乙酯	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
丙酸乙酯	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02
丁酸乙酯	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.02
乳酸乙酯	3.39	2.63	3.02	3.04	3.33	3.04
己酸乙酯	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.04

由表1可知,以乙酸乙酯为基准,当生香酵母与原粮之比为0%~0.1%时,丁酸乙酯、己酸乙酯、丙酸乙酯的比例没有变化,但乳酸乙酯比例呈下降的趋势;当生香酵母与原粮之比为0.2%时,丁酸乙酯、己酸乙酯、乳酸乙酯比例偏低。说明生香酵母对特香型酒中各主要酯的比例关系总体上没有影响,仅对降低乳酸乙酯比例有一定的效果。

2.2 醇类物质变化

高级醇是由原料中蛋白质、氨基酸和糖类物质经发酵过程而转化生成的,是白酒中的重要芳香成分之一,也是呈味物质。如果白酒中的主要高级醇含量过少,会缺乏传统白酒的风味;含量过多,不仅导致酒的苦味、涩味、辣味增大,还会使饮用者出现头痛、易醉等现象^[4]。醇酯之间必须保持一个适当的量比关系,才能使诸味协调,突出主体香。生香酵母对特香型基酒主要醇的影响结果见表2。

表2 生香酵母对特香型基酒主要醇的影响 (mg/100 mL)

醇类	添加量 (%)					
	0	0.01	0.02	0.05	0.1	0.2
甲 醇	5.42	7.80	6.56	8.19	4.72	5.76
正丙醇	18.83	20.89	20.20	22.23	22.10	20.78
异丁醇	22.23	27.46	25.39	26.30	26.62	23.44
正丁醇	0.52	0.57	0.55	0.70	0.57	0.63
异戊醇	53.50	55.41	50.75	57.76	56.34	51.13
正己醇	0.33	0.26	0.28	0.42	0.33	0.29

由表2可知,当生香酵母与原粮之比在0%~0.05%时,甲醇随生香酵母添加量的增加而增加;当生香酵母与原粮之比为0.05%时,甲醇为8.19 mg/100 mL,远低于国家标准40 mg/100 mL;当生香酵母与原粮之比大于0.05%时,甲醇呈下降趋势。生香酵母可有效使正丙醇、正丁醇、异丁醇含量增加,虽其各自增加的幅度不同,但均高于未添加生香酵母的酒样。生香酵母对异戊醇的影响不大,异戊醇和未添加的差异不大。正己醇总体上呈下降趋势,说明生香酵母能抑制正己醇的产生。随着生香酵母添加量的增加,醇类物质总体上呈增加的趋势。

2.3 酸类物质变化

2.3.1 总酸变化

酸类成分是白酒的重要口味物质。酸量过少,则酒味寡淡、后味短;酸量过大,则酸味露头、酒味粗糙,甚至入口有尖酸味。有机酸是白酒中呈味的主要物质,酒中缺乏酸就会显得不柔和,不协调,后味短淡。酸是新酒老熟的催化剂,其组成比例和含量的多少,对酒的协调性和老熟程度有影响^[5]。在口味上,有机酸能增加酒的后味,减少或消去杂味,可使酒出现甜味或回甜感。生香酵母对特香型基酒总酸的影响结果见图3。

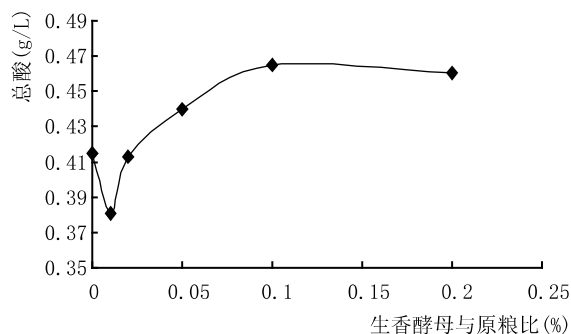


图3 生香酵母对特香型基酒总酸的影响

由图3可知,生香酵母具有一定的产酸效果,随着生香酵母添加量的增大,总酸也呈增加的趋势。生香酵母与原粮比为0%~0.1%,总酸在整个过程中呈上升趋势,特别是当生香酵母添加量为0.1%时,总酸达最高值0.46 g/L,高于没有添加生香酵母的总酸12.20%。说明添加生香酵母可有效提高总酸含量。

2.3.2 主要酸变化

对添加生香酵母后对产酒中的主要酸的生成影响进行分析,结果见图4。

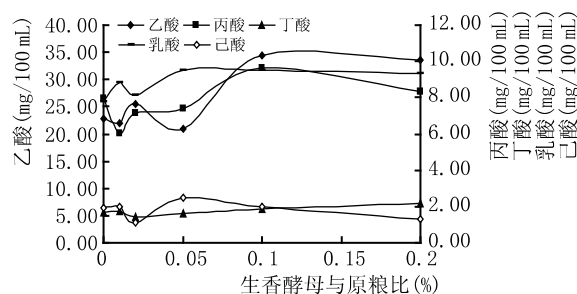


图4 生香酵母对特香型基酒中主要酸类物质的影响

由图4可知,当生香酵母与原粮比为0%~0.05%时,乙酸、丙酸、丁酸变化不明显,有升有降,但幅度不大;当生香酵母与原粮比大于0.1%时,乙酸、丙酸、丁酸均有大幅度提高,增加的幅度较空白分别最大增长了50.70%、21.54%和27.81%;而己酸总体上虽有增有减,但变化不大,随生香酵母与原粮比的增大,乳酸含量也随之提高。总体上来看,当生香酵母添加量大于0.1%时,可以提高酸类物质的含量。

2.4 醛类物质的变化

白酒发酵中醛类的合成途径主要有醇的氧化、酮酸脱羧、氨基酸脱氨、脱羧等。醛类物质对白酒呈香起着辅助作用。成品酒中的醛类物质可在贮存过程中通过氧化缩合、自然挥发而使自身含量降低,酒质也随之逐渐变得绵柔^[6]。酒中的醛类含量应适量才能对酒的口味有好处,过量则使白酒有强烈的刺激味和辛辣味。饮用这种酒后会引起头晕,经常饮用含游离状态乙醛的酒,易使嗓子发

干,并会养成酒瘾^[7]。生香酵母对特香型基酒中醛类的影响结果见表3。

表3 生香酵母对特香型基酒醛类的影响 (mg/100 mL)

醛类	添加量(%)					
	0	0.01	0.02	0.05	0.1	0.2
乙醛	7.89	10.32	10.75	9.06	9.66	5.57
乙缩醛	17.68	16.18	17.23	13.99	21.27	13.63
异戊醛	1.37	0.91	1.38	0.68	1.30	1.61
糠醛	1.35	0.88	1.07	0.61	1.63	1.54

由表3可知,生香酵母对醛类的影响不大,其增减幅度不大。当生香酵母与原粮比为0%~0.05%时,乙醛、乙缩醛呈增加趋势,而异戊醛、糠醛则呈减少趋势。当生香酵母与原粮比在0.1%~0.2%时,乙醛、乙缩醛开始下降,而异戊醛、糠醛则上升。生香酵母对醛类物质的增加没有明显的变化规律。

2.5 生香酵母添加量对基酒的感官质量影响

对生香酵母的不同添加量所产基酒的感官质量进行评定,结果见表4。

表4 添加生香酵母发酵的特香型基酒的感官评定

添加量 (%)	评语	风格 (分)	总分 (分)
0	香较纯,有糟香,入口冲辣,稍有糠味,后味稍苦涩	8	69
0.01	香较纯,稍有糟香,味较醇,入口绵甜,后味略苦涩,欠爽净	8.5	69.5
0.02	香较纯,稍有糟香,味较醇厚,酒体较协调,后味略涩,稍苦	9	71
0.05	香较纯,有糟香,味较醇厚,后味较爽净,稍苦涩	9	72
0.1	香较纯,有甜酒糟香,酒体稍显淡,后味稍苦涩	8	69
0.2	香较纯,稍有焦糊香,稍有糠味,回味稍冲,后味略涩	8	69

由表4所记录的品评结果来看,添加生香酵母不会对特型酒的风格产生影响,所产酒的香较纯、有糟香,味较醇,口感较好,诸味协调,感官评定酒体质量差别不大,各组分的风格得分也在8分以上,保持了特香型白酒的

风格;各组分的总分也在69分以上。生香酵母与原粮之比为0.05%时,基酒的品评结果最好,产酒酒质为最好。说明在特香型白酒的生产过程中,往入池发酵的酒醅中添加生香酵母,在酒醅其他初始条件不变的情况下,其中的微生物、酶系和其他化学物质的变化达到了新的平衡关系,这种平衡关系所产酒的质量,优于其他条件下酒醅中的同种平衡。说明在工艺条件不变的情况下,添加生香酵母不会对特香型白酒的风格风味产生影响。

3 结论

在工艺条件不变的情况下,在特香型白酒固态发酵的糟醅中添加生香酵母,可以有效提高总酯含量,最高提高9.39%,总酯含量达4.31 g/L;乙酸乙酯含量提高较为显著,最高提高17.80%,达到148.69 mg/100 mL;各酯之间比例关系变化不大;可以提高总酸含量,最高提高12.20%,达到0.46 mg/100 mL;乙酸含量最高提高47.11%,达到33.54 mg/100 mL;能增加甲醇、正丙醇、正丁醇、异丁醇的含量,但异戊醇、正己醇变化不明显;可以增加乙醛的含量,乙缩醛、异戊醛、糠醛变化不显著,有的组分有所下降;经品评,不会对特香型白酒的风味风格产生影响,且能促进酒体醇厚,达到后味爽净,诸香协调的效果。

参考文献:

- [1] 俞学锋.生香活性干酵母在白酒生产中的应用[J].无锡轻工大学学报,1999(5):138-141.
- [2] 吴思方,邹发斌,张钦.产酯活性干酵母的研究[J].食品科学,1994(2):6-9.
- [3] 沈怡方.白酒中四大乙酯在酿造发酵中形成的探讨[J].酿酒科技,2003(5):28-31.
- [4] 李长文,梁慧珍,马树奎.固态白酒发酵中多因素对杂醇油生产影响的研究[J].酿酒,2006,33(6):43-45.
- [5] 刘晓辉,郝引璋.浅谈新型白酒中酸含量对酒质的影响[J].酿酒,2001,28(3):39-39.
- [6] 刘萍.浅谈白酒的主要成分[J].科技风,2008(14):63-63.
- [7] 谢方安.谈白酒香气成分和作用[J].酿酒,2006,33(5):52-55.

《酿酒科技》入选“中国科技核心期刊”

本刊讯:在2011年12月2日于北京国际会议中心召开的中国科技论文统计结果发布会上,《酿酒科技》经过多项学术指标综合评定及同行专家评议推荐,被收录为“中国科技论文统计源期刊”,入选了“中国科技核心期刊”。目前《酿酒科技》已被《中国期刊网》、《中国学术期刊(光盘版 CAJ-CD)》、万方数据-数字化期刊群、中国核心期刊(遴选)数据库全文收录。

长期以来,本刊坚持科技面向经济建设,为生产、科研、教学服务的方向,坚持“双百”方针,本着“发扬酿酒传统技艺,光大科技新兴方略”的办刊宗旨,刊物质量不断提升,影响面不断扩大,受到了业内人士的一致好评。为国内外酿酒科研人员搭建更加迅捷的科技成果与信息传播平台,为酿酒科技事业的繁荣发展做出贡献。(莹子)

