

发酵条件对葡萄酒中高级醇的影响研究

朱会霞

(衡水学院,河北 衡水 053000)

摘要: 探讨了发酵条件对葡萄酒发酵过程中高级醇的影响。结果表明,发酵条件(接种量、装液量、发酵温度、 SO_2)对葡萄酒发酵中的高级醇有一定的影响,在接种量 3.5×10^7 cfu,装液量 190 mL/250 mL,培养温度 20°C , SO_2 添加量 100 mg/L 条件下,葡萄酒发酵中高级醇含量较低,酒精浓度较高。

关键词: 高级醇; 葡萄酒; 发酵

中图分类号:TS262.6;TS261.4;TS261.7;TQ920

文献标识码:A

文章编号:1001-9286(2013)04-0050-03

Study on the Effects of Fermenting Conditions on Higher Alcohols Content in Grape Wine

ZHU Huixia

(Hengshui College, Hengshui, Hebei 053000, China)

Abstract: The effects of fermenting conditions such as yeast inoculating quantity, medium volume, fermenting temperature, addition level of SO_2 on higher alcohols content in grape wine were investigated. The results suggested that, higher alcohols content in grape wine was comparatively low and alcohol content was comparatively high as fermenting temperature was at 20°C , yeast inoculating number was 3.5×10^7 cfu, medium volume was 190 mL/250 mL, and the addition level of SO_2 was 100 mg/L.

Key words: higher alcohols; grape wine; fermentation

高级醇是酿酒过程中不可避免的副产物,是发酵中高沸点的一元醇的统称,其主要成分为异戊醇、异丁醇等^[1]。高级醇是酒呈味的主要成分,它可以赋予酒体特殊的香味,若酒中高级醇含量没有或很少则酒体风味单薄,酒体不丰满,酒体中的高级醇会随贮存时间的延长而转化为酯类,使酒体呈现特殊的陈香。但当酒体中的高级醇含量过高时会对人体产生毒害作用,特别是当酒体中异戊醇含量过高时会使饮用者产生恶心、头痛、呕吐等不良反应,因此,必须控制酒体中高级醇含量^[2]。本研究就葡萄酒发酵过程中发酵条件(温度、接种量、装液量、 SO_2)对高级醇含量的影响进行研究。

1 材料与方法

1.1 材料、试剂及仪器

菌种:安琪葡萄酒活性干酵母 BV818(安琪酵母股份有限公司)。

材料:酿酒葡萄(市售);正丙醇、正丁醇、异丁醇、异戊醇(分析纯,购于国家标准物质网)。

仪器设备:气相色谱仪(GC)(Agilent);色谱柱:Agilent 19091N-213;电子天平(上海田宫称重制造有限公

司);恒温培养箱(常州市科迈实验仪器有限公司)。

1.2 实验方法

1.2.1 酒精度测定方法

采用快速氧化法测定酒精度^[3]。

1.2.2 还原糖测定

斐林法测定。

1.2.3 葡萄酒发酵条件

实验室葡萄酒发酵用 250 mL 三角瓶为发酵容器,以胶塞封口,胶塞头部有针头,发酵基础条件:葡萄糖初始糖度 200 mg/mL;三角瓶装液量 3/5,酵母接种量 3 mL;酵母菌浓度为 2.5×10^9 cfu; 18°C 恒温培养;培养时间 15 d。

1.2.4 高级醇测定条件

气相色谱法测定高级醇含量,FID 检测器;色谱柱:HP-FFAP(30.0 m $\times$ 1.00 μm $\times$ 530.00 μm);气化室温度: 200°C ;检测器温度: 240°C ;进氧量:0.1 μL ;柱压:4.00 psi;分流比:20:1;氢气流速:30 mL/min;空气流速:350 mL/min;尾吹:35 mL/min。

1.2.5 标液的定性与定量^[4]

定性分析:分别称取一定量的以上各醇色谱级标准

收稿日期:2012-11-15

作者简介:朱会霞(1977-),女,河北景县人,博士,副教授,主要从事发酵工程、食品等方面的研究。

品,用 60 %vol 乙醇溶解,待溶解后用微孔过滤器过滤处理,气相色谱法定性测定各醇。

经处理后的混标物,利用 GC 在特定条件下,各杂油醇及内标物分离图谱及出峰时间见图 1。

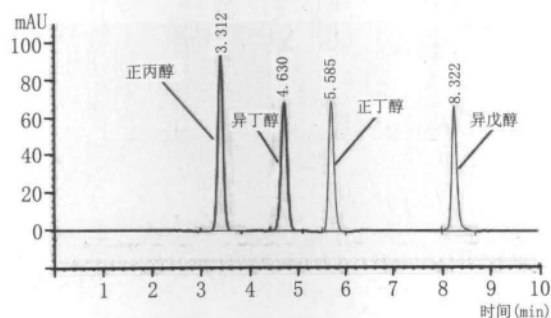


图 1 高级醇标准品气相色谱图

定量分析:分别称取一定量的各醇类色谱纯标准品,同放入 100 mL 容量瓶中,60 %vol 乙醇定容,分别称取一定量的色谱级正丙醇、正丁醇、异丁醇、异戊醇标准品,放置于容量为 100 mL 的容量瓶中,60 %vol 乙醇溶解并定容,用移液枪分别移取以上混标样 1 mL、2 mL、4 mL、8 mL、10 mL 于 10 mL 容量瓶中,60 %vol 乙醇定容,得到各组混标样。经处理后的不同浓度的混标物分别利用 GC 法测定,测定后以各高级醇标品峰面积为纵坐标,各高级醇含量为横坐标,经绘制标准曲线后分别得到各高级醇标品的回归方程及相关系数 R 值,结果见表 1。

表 1 高级醇标品曲线方程

标品	曲线方程	R 值
正丁醇	$Y=1.562X-0.0161$	0.9990
正丙醇	$Y=1.0436X-0.0286$	0.9983
异丁醇	$Y=1.1299X-0.0115$	0.9986
异戊醇	$Y=1.3052X-0.0418$	0.9985

1.2.6 葡萄酒的酿造工艺

葡萄酒酿造工艺流程如下:

选择原料→破碎、除梗→葡萄浆成分调整→二氧化硫处理→加入酵母→主发酵→分离皮糟→后发酵→贮存→杀菌→装瓶→成品

2 结果与分析

发酵是葡萄酒生产的重要过程之一,在此过程中,发酵条件对酵母菌的生长代谢及酵母菌体内多酶体系都有不同程度的影响,而发酵条件并非受单一因素的影响,而是温度、接种量、氧气、 SO_2 等多因素的共同作用效果。以下试验就葡萄酒发酵的几个单因素条件对高级醇产生的影响分别进行研究^[5-7]。

2.1 接种量对葡萄酒发酵过程中高级醇产生的影响

接种量对发酵的影响较大。发酵培养时,若接种量较小,发酵时菌体生长缓慢,发酵时间延长,菌体个体及菌

体浓度较小,发酵效果较差;接种量较大,菌体生长迅速,降低杂菌污染的机率,发酵周期缩短,但接种量过大会使菌体大量繁殖,养分供应不足,空气缺乏,干扰菌体代谢,影响发酵效果。因此,菌体发酵时接种量必须控制在一定的范围内。

葡萄酒发酵过程中,在葡萄汁装液量 3/5,葡萄汁初始糖度 200 mg/mL,18 °C 恒温培养,培养时间 15 d 的条件下分别接种 3 mL 浓度分别为 2.5×10^7 cfu、 3×10^7 cfu、 3.5×10^7 cfu、 4×10^7 cfu、 4.5×10^7 cfu、 5×10^7 cfu 酵母菌,考察酵母菌接种量对葡萄酒发酵过程中酒精度、高级醇生成的影响,结果见图 2。

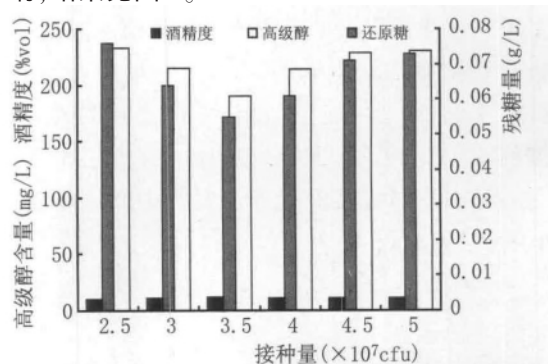


图 2 接种量对葡萄酒发酵中高级醇的影响

由图 2 可知,在葡萄酒发酵过程中,随接种量的不断增大,酒精产量不断增加,发酵液中残糖含量与酒精产量呈相反的变化趋势。高级醇含量随接种量的增大而降低,当接种量为 3.5×10^7 cfu 时,酒精含量最大,高级醇含量最低,之后随接种量的增加,酒精含量不断降低,高级醇含量增加。因此,选择 3.5×10^7 cfu 为适宜接种量。

2.2 装液量对葡萄酒发酵过程中高级醇产生的影响

装液量会影响发酵过程中的通气速率,从而影响溶氧,溶氧是发酵过程中需要控制的重要参数之一,溶氧的大小对菌体生长及产物的形成都会产生不同的影响。在葡萄酒发酵过程中,当葡萄汁初始糖度为 200 mg/mL,18 °C 恒温培养,培养时间 15 d 的条件下,接种量 3 mL,浓度 3.5×10^7 cfu,分别控制 150 mL/250 mL、160 mL/250 mL、170 mL/250 mL、180 mL/250 mL、190 mL/250 mL、200 mL/250 mL 的装液量,考察不同装液量对葡萄酒发酵过程中酒精度及高级醇含量的影响,结果见图 3。

由图 3 可知,随装液量的增加,葡萄酒发酵过程中酒精度增加,高级醇和残糖含量不断降低。当装液量为 190 mL/250 mL 时,酒精度达到 11.73 %vol,高级醇含量为 182.5 mg/L,为最低,之后随装液量的增加,酒精含量降低,高级醇含量增加。因此,装液量以 190 mL/250 mL 较为适宜。

2.3 发酵温度对葡萄酒发酵过程中高级醇产生的影响

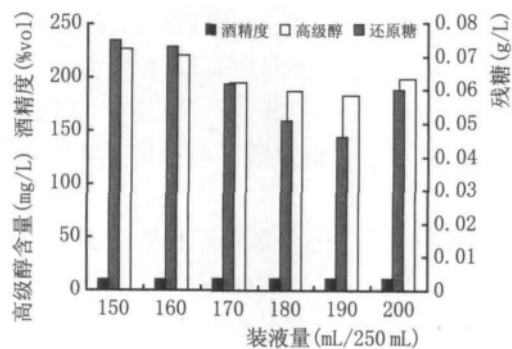


图3 装液量对葡萄酒发酵中高级醇的影响

酵母菌只有在一定温度范围内才能生长繁殖,因此发酵温度对果酒发酵有一定影响。葡萄酒发酵过程中,在葡萄汁初始糖度 200 mg/mL,培养时间 15 d 的条件下,取接种量 3 mL,浓度 3.5×10^7 cfu,装液量 190 mL/250 mL,分别控制 16 °C、18 °C、20 °C、22 °C、24 °C、26 °C 不同发酵温度,考察发酵温度对葡萄酒发酵中酒精和高级醇含量的影响,结果见图 4。

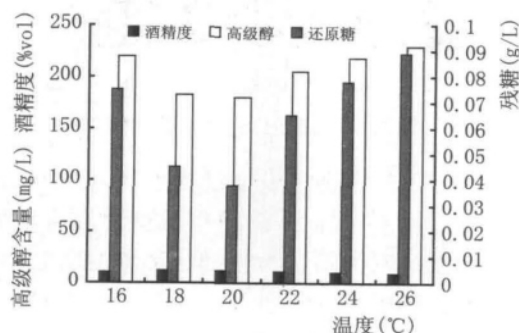


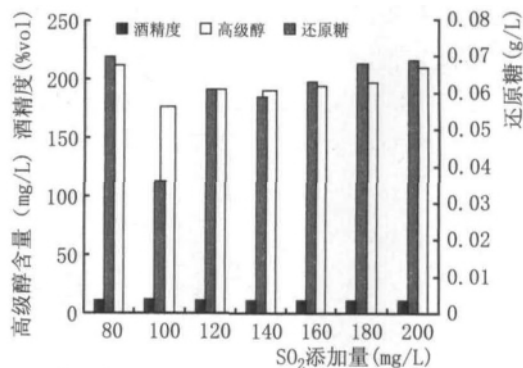
图4 发酵温度对葡萄酒发酵中高级醇的影响

由图 4 可知,酵母菌发酵葡萄酒受温度的影响较大。在设定温度范围内,22 °C 以上,虽然发酵速度较快,但发酵终止早,酒精生成的浓度低,高级醇含量高。温度较低时,发酵速度虽慢,但发酵时间长,发酵彻底,酒精浓度高,高级醇含量低。因此,温度控制在 20 °C 较为适宜。

2.4 SO₂ 添加量对葡萄酒发酵过程中高级醇产生的影响

葡萄酒发酵中添加 SO₂ 具有抗细菌感染、抗氧化、澄清、溶解等作用,一定量 SO₂ 的添加有益于葡萄酒发酵及生产,但添加过量会使酒体产生硫气味,硫醇口味,酒质不良等影响。葡萄酒发酵过程中,在葡萄汁初始糖度 200 mg/mL,培养时间 15 d 的条件下,取接种量 3 mL,浓度 3.5×10^7 cfu,装液量 190 mL/250 mL,发酵温度 20 °C,考察不同 SO₂ (80 mg/L、100 mg/L、120 mg/L、160 mg/L、180 mg/L、200 mg/L) 添加量对酒精度和高级醇产生量的影响,结果见图 5。

由图 5 可知,不同浓度的 SO₂ 添加对葡萄酒发酵过

图5 SO₂对葡萄酒发酵中高级醇的影响

程中酒精浓度和高级醇含量的影响不同。随 SO₂ 添加浓度的增加,酒精含量不断增加,高级醇含量降低,当 SO₂ 添加浓度为 100 mg/L 时,酒精浓度最高为 11.95 %vol,高级醇含量为 176.18 mg/L,为最低,之后随添加浓度的增加,酒精浓度降低,高级醇含量增加,表明 SO₂ 添加量为 100 mg/L 时,较有益于葡萄酒发酵。

3 结论

高级醇作为酒体的主要呈香物质之一,存在于酒体中必不可少,但如其含量过高会对人体产生毒害作用,因此,酒体发酵过程中,高级醇含量必须进行控制。本研究探讨发酵条件(接种量、装液量、发酵温度、SO₂ 添加量)对葡萄酒发酵过程高级醇含量的影响,结果表明,在接种量 3.5×10^7 cfu,装液量 190 mL/250 mL,培养温度 20 °C,SO₂ 添加量 100 mg/L 时,葡萄酒发酵中高级醇含量较低,酒精浓度较高。

参考文献:

- [1] 蒋龙冬,张斌,陈勇,等.不同发酵条件对荔枝酒中高级醇生成的影响[J].酿酒科技,2008(10):26-29.
- [2] Cullere L, Escudor A, Cacho J, et al. Gas chromatogram phytofactome and chemical quantitative study of the aroma of six premium quality Spanish aged red wines [J]. Journal of Agricultural and Food Chemistry, 2004 (6): 1653-1675.
- [3] 胡亚丽,肖冬光,张军,等.玫瑰香葡萄酒专用酵母菌株的选育[J].酿酒科技,2009(11):42-45.
- [4] 孙金旭,王立召,李长文.不同加曲量对酱香型白酒中杂醇油影响探讨[J].中国酿造,2009,212(11):105-108.
- [5] 高海生,张建才.葡萄酒酿造中温控发酵技术[J].食品工业科技,2005(2):194-195.
- [6] 黄宏慧,周锡生.野生山葡萄酒杂醇油含量偏高的原因及对策[J].中外葡萄与酒,2002(2):55-56.
- [7] 闫淑芳,闫夫.发酵条件对啤酒中乙醛及高级醇含量的影响[J].酿酒科技,2007(11):68-70.