

香槟酒酵母的发酵性能试验研究

曹友声 刘仲敏

(河南省科学院生物研究所, 郑州 450003)

吕文鉴

(烟台张裕葡萄酒公司, 烟台 264000)

摘要 对 16 株香槟酒酵母的发酵性能进行试验, 结果表明, C_1 、 C_3 、 C_4 菌株的性能优良, 具有发酵活性高, 泡沫细腻, 絮凝性强等优点, 适于香槟酒(起泡酒)二次发酵。

关键词 香槟酒酵母; 起泡酒; 二次发酵

香槟酒是一种高级起泡葡萄酒, 是葡萄酒中最名贵的品种, 它起源于法国香槟省而得名。香槟酒生产在我国刚刚起步, 为了遵守巴黎公约, 我国将此类酒称为起泡葡萄酒。

香槟酒生产必须添加优良的香槟酒酵母对葡萄原酒进行二次发酵, 衡量香槟酒酵母的质量好坏是根据其发酵活性、香味、泡沫产生情况、絮凝性、耐酒精和 SO_2 浓度等方面来决定的^[1]。目前, 关于香槟酒酵母的发酵性能研究在国内尚未见报道。为了筛选出优良的香槟酒酵母用于生产, 我们对现存的 16 株香槟酒酵母进行了发酵性能试验研究, 从中筛选出 C_1 、 C_3 、 C_4 三株性能优良的香槟酒酵母, 获得了较理想的结果。

材料与方法

(一) 供试菌种

供试的 16 株香槟酒酵母 (*Saccharomyces cerevisiae*) 分别为: C_1 、 C_2 、 C_3 、 C_4 (河南省科学院生物研究所提供); LQ_1 、 LQ_2 、 LQ_3 、7329 (烟台张裕葡萄酒公司提供); F_{87} 、 F_{88} (法国活性干酵母); J_{86} 、 J_{87} 、 J_{88} 、 J_{89} (日本); 901、902 (美国)。

(二) 培养基

1. 试管斜面培养基: 麦芽汁琼脂。
2. 液体培养基: 葡萄汁。

3. 发酵培养基: 葡萄原酒, 每升原酒加蔗糖 22—24g、 $(NH_4)_2SO_4$ 50mg、维生素 B_1 0.5mg。

(三) 方法

1. 发酵活性试验: 1000ml 三角瓶中加 500ml 葡萄原酒, 原酒成分为: 酒度 10° 、还原糖 2.2g/L、总酸 5.67g/L、游离 SO_2 14.8ppm、 $(NH_4)_2SO_4$ 0.5g/L、维生素 B_1 0.5mg/L。在原酒中接入不同香槟酒酵母培养液, 接种量 5%, 于 $25^\circ C$ 培养, 观察起酵时间。

2. 泡沫: 观察三角瓶内香槟酒酵母起酵后泡沫产生情况。

3. 耐酒精试验: 将原酒酒度分别调至 10、11、12、13 和 15° , 分别接入香槟酒酵母, 于 $20^\circ C$ 培养, 观察起酵时间和发酵情况。

4. 耐 SO_2 试验: 将原酒的 SO_2 浓度分别调至 30、60、80、100、120 和 150ppm, 分别接入香槟酒酵母, 观察起酵时间。

5. 絮凝性: 观察香槟酒酵母在瓶内絮凝沉淀情况。

6. 不同温度条件下香槟酒酵母发酵性能试验: 在葡萄原酒中加入 5% 的香槟酒酵母培养液, 分别于 15° 、 20° 和 $25^\circ C$ 条件下装瓶发酵, 测定 CO_2 含量, 观察发酵情况。

(四) 理化分析

1. 可溶性糖(总糖、还原糖和蔗糖)的测定: 裴林法^[2]。
2. 乙醇的测定: 比重法^[3]。
3. SO₂的测定: 氧化法^[4]。
4. CO₂含量的测定: CO₂压力测定器^[5]。

结果与讨论

(一) 香槟酒酵母发酵活性试验

试验结果表明, C₁、C₄、C₃、J₈₇、901 等菌株活性高, 在 40—56 小时内即可起酵; 而 LQ₂、LQ₃、7329、F₈₇、J₈₆、J₈₈ 等 6 株香槟酒酵母活性低, 镜检观察均处于休眠状态, 历时 408 小时(17 天)尚未能起酵(表 1), 故这 6 株香槟酒酵母没有应用价值, 予以淘汰。

表 1 供试香槟酒酵母的发酵活性试验结果

菌种编号	C ₁	J ₈₇	C ₄	C ₃	901	F ₈₈	LQ ₂	C ₂
起酵时间(h)	40	51	53	53	56	108	176	224
菌种编号	902	J ₈₉	LQ ₃	LQ ₃	7329	F ₈₇	J ₈₆	J ₈₈
起酵时间(h)	360	360	(408 小时尚未能起酵)					

(二) 供试菌株的泡沫产生情况

供试菌株 C₁、C₄、C₃、901、C₂ 等发酵平稳, 产生的泡沫细腻。而 J₈₇、F₈₈ 两菌株发酵剧烈, 泡沫大、粗糙(表 2), 不适用于香槟酒酿造。

表 2 供试香槟酒酵母的泡沫产生情况

菌种编号	泡沫高度(mm)	泡沫形态	发酵情况
C ₁	2-3	细腻, 呈珍珠状	速度快、平稳
C ₄	3-4	细腻, 呈珍珠状	速度快、平稳
C ₃	4-5	细腻, 呈珍珠状	速度快、平稳
901	4-5	细腻, 呈珍珠状	速度快、平稳
C ₂	4-6	细腻, 呈珍珠状	发酵平稳
LQ ₂	5-8	细腻, 呈珍珠状	发酵平稳
902	8	细腻, 呈珍珠状	发酵平稳
J ₈₉	8	细腻, 呈珍珠状	发酵平稳
J ₈₇	15-30	粗糙, 呈气泡状	发酵剧烈
F ₈₈	15-30	粗糙, 呈气泡状	发酵剧烈

(三) 供试菌株的耐酒精试验

由试验结果可知, 供试的 8 株香槟酒酵母中 C₁、C₄ 的耐酒精性能很好, 当酒度为 15° 时仍可起酵; 而 LQ₂、C₂、902、J₈₉ 耐酒精的性能较差, 活性较低, 当酒度为 11° 以上时, 镜检观察这 4 株香槟酒酵母基本上处于休眠状态(表 3)。通常, 葡萄原酒的酒度在 9.5—11° 之间, 故 C₁、C₄、C₃、901 的耐酒精能力均可满足香槟酒二次发酵的需要。

表 3 供试香槟酒酵母耐酒精试验结果

酒度(V/V%) 起酵时间(h)	10°	11°	12°	13°	15°
	C ₁	41	47	56	74
C ₄	51	60	74	96	172
C ₃	53	68	80	120	—
901	58	74	98	144	—
LQ ₂	220	—	—	—	—
C ₂	246	—	—	—	—
902	360	—	—	—	—
J ₈₉	360	—	—	—	—

“—”未起酵

(四) 香槟酒酵母耐 SO₂ 试验

C₁、C₃、C₄、901、LQ₂、C₂ 均有较好的耐 SO₂ 的性能(表 4)。SO₂ 是用于葡萄酒酿造中的一种重要添加剂和抑菌剂, 它具有抑制杂菌生长, 澄清葡萄汁, 抗氧化等作用。通常, 处理葡萄汁所使用的 SO₂ 添加量为 30—100ppm, 而大多数微生物在 100ppm 以下的浓度会被抑制。试验的 6 株香槟酒酵母均能耐 150ppm 的 SO₂ 浓度, 尤其是 C₁、C₄、C₃ 的性能为更好, 150ppm 的 SO₂ 浓度对这 3 株香槟酒酵母的正常起酵没有任何影响, 这对于香槟酒发酵颇为有利。

(五) 香槟酒酵母的絮凝性

经观察, C₁、C₃、C₄ 三株香槟酒酵母的絮凝性非常好, 发酵结束后, 产生沉淀紧密, 酒液澄清; 而 901、LQ₂、C₂ 的絮凝性较差, 产生的沉淀疏松, 易混浊, 不利于酒液的澄清。

表4 香槟酒酵母耐SO₂试验结果

SO ₂ 浓度(ppm)	30	60	80	100	120	150
起酵时间(h)						
C ₁	40	40	40	40	40	40
C ₄	50	50	50	50	50	50
C ₃	52	52	52	52	52	52
901	56	56	56	56	80	110
LQ ₂	216	216	240	256	284	310
C ₂	232	232	248	264	284	334

(六) C₁、C₃、C₄ 在不同温度条件下的发酵性能

香槟酒酵母 C₁、C₃、C₄ 具有较大的温度适应范围,在温度为 8—28℃ 范围内均能正常发酵,尤其是在较低的温度条件下,仍具有较高的发酵活性,适用于香槟酒 10—18℃ 的发酵温度范围。现以 C₁ 为例,其在不同温度条件下的发酵性能曲线见图 1 所示。

经过对 16 株香槟酒酵母进行了一系列发酵性能试验,淘汰了一些不适于香槟酒二次发酵的酵母。试验证明,香槟酒酵母 C₁、C₃、C₄ 是三株性能优良的菌株,其中以 C₁ 菌株的性能为

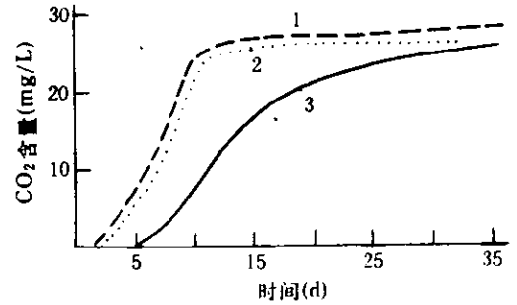


图1 C₁ 酵母在不同温度条件下的发酵性能
1. 23℃ 2. 18℃ 3. 13℃

最佳。这三株香槟酒酵母具有发酵活性高,泡沫细腻,絮凝性强,适宜于较低温度条件发酵,耐酒精和 SO₂ 等优良特性,是三株理想的香槟酒酵母。

参考文献

1. 朱梅等:葡萄酒工艺学,轻工业出版社,北京,p. 365,1983.
2. 刘玉田等:现代葡萄酒酿造技术,山东科学技术出版社,p. 168-195,1990.

(1992-12-16 收稿)

STUDY ON FERMENTATION CHARACTERISTICS OF CHAMPAGNE YEAST

Cao Yousheng Liu Zhongmin

(Biology Institute of Henan Academy of Science, Zhengzhou 450003)

Lü Wenjian

(Grape Brewing Company of Zhang Yu, Yantai 264000)

Sixteen strains of champagne yeasts have been tested for fermentation characteristics. The results show; C₁, C₃, C₄ have excellent properties such as high fermentation activity, tiny foam, excellent flocculation and tolerance to alcohol and sulfur dioxide. It is very satisfactory to use them in second fermentation of champagne.

Key words Champagne yeast; Sparkling wine; Second fermentation