

乳酸菌接种在干红葡萄酒中的应用

司合芸¹, 李记明², 赵光鳌¹, 梁冬梅²

(1.江南大学, 江苏 无锡 214122; 2.烟台张裕集团有限公司, 山东 烟台 264001)

摘要: 通过实验室及大生产接种乳酸菌促进苹果酸-乳酸发酵试验表明, 最适乳酸菌种为31MBR; 适宜的接种量为15 mg/L; 接种乳酸菌能迅速启动苹果酸-乳酸发酵, 缩短发酵时间, 降低酸度, 苹果酸-乳酸发酵更彻底; 提高和改善葡萄酒的感官质量。赤霞珠葡萄酒接种生产应用结果表明, 平均完成时间为10.4 d; 采用1:1的接种方式完成苹果酸-乳酸发酵所需时间最短。(孙悟)

关键词: 干红葡萄酒; 乳酸菌种; 苹果酸-乳酸发酵

中图分类号: TS262.6; TS261.4; TS261.1 文献标识码: B 文章编号: 1001- 9286(2006) 08- 0082- 02

Utilization of Lactobacillus Inoculation in Claret

SI He-yun¹, LI Ji-ming², ZHAO Guang-ao¹ and LIANG Dong-mei²

(1.Southern Yangtz University, Wuxi, Jiangsu 214122; 2.Changyu Co.Ltd., Yantai, Shandong 264001, China)

Abstract: Lab experiments and large-scale production tests of lactobacillus inoculation to advance malolactic fermentation proved that the best lactobacillus species is 31MBR and the suitable inoculation quantity is 15 mg/L. Lactobacillus inoculation could rapidly activate malolactic fermentation, shorten fermentation time, reduce the acidity, achieve complete fermentation, and improve the sensory quality of grape wine. The production test of Cabernet Sauvignon grape wine suggested that the average finish time of malolactic fermentation by lactobacillus inoculation was 10.4 d (the shortest fermentation time achieved by inoculation mode of 1:1 ratio). (Tran. by YUE Yang)

Key words: claret; lactobacillus inoculation; malolactic fermentation

经过苹果酸-乳酸发酵, 干红葡萄酒酸度降低, 酒体更加柔和、肥硕协调, 口味和香气的复杂性增加^[1], 从而改善新葡萄酒的感官质量, 同时提高了葡萄酒的生物稳定性^[2], 因此, 苹果酸-乳酸发酵是干红葡萄酒酿造过程中的重要环节, 掌握和控制这一过程对提高葡萄酒的质量具有重要意义^[3-5]。

在自然条件下进行苹果酸-乳酸发酵, 有许多因素无法控制, 这给葡萄酒的管理增加了困难^[2], 因此我们对接种乳酸菌的相关因素进行了研究, 以期及早启动苹果酸-乳酸发酵, 且在最短的时间内完成, 并改善葡萄酒的感官质量。

1 材料方法

1.1 试验材料

葡萄品种: 赤霞珠 (Cabernet Sauvignon)、佳丽酿 (Carignane), 葡萄与葡萄酒均来源于张裕公司。

乳酸菌: 31MBR, 上海杰免工贸有限公司提供; 6057, 北京发酵研究所提供, 按照培养后种子液的5%

接种; 6057 西红柿、6057 葡萄分别采用西红柿与葡萄汁为培养基。

1.2 试验方法

1.2.1 苹果酸-乳酸发酵工艺

在检测苹果酸-乳酸发酵过程中, 每隔3 d 取样一次, 用有机酸纸层析法测定苹果酸、乳酸含量的变化, 同时测定挥发酸、总酸的变化。

1.2.2 试验设置

乳酸菌不同接种量试验: 乳酸菌种选用31MBR, 处理量分别为15 mg/L(干菌1#)、10 mg/L(干菌2#)。

不同接种方式试验: 试验原酒选用蛇龙珠和佳丽酿; 容器为20 L 的玻璃瓶; 菌种为31MBR; 接种量为15 mg/L。

A. 直接将水化后的菌种加入葡萄酒中充分循环;

B. 将水化后的菌种加入1/10的葡萄酒中, 在MLF 发酵旺盛期将其加入剩余葡萄酒中;

C. 将MLF 刚刚结束的葡萄酒与未进行MLF 的同

收稿日期: 2006-05-10

作者简介: 司合芸(1974-), 女, 在职硕士研究生, 工程师, 主要从事葡萄酒工艺研究与产品开发。

种酒按 1:1 混合;

D.对照, 不接种。

1.2.3 分析方法

分析方法主要参照 GB15037-94、《国际葡萄酒与葡萄汁分析方法》、《葡萄酒分析化学》。

2 结果与分析

2.1 不同乳酸菌种接种效果比较 (表 1)

表 1 不同乳酸菌种接种效果比较

处理	总酸 (g/L)	pH	MLF	时间 (d)
干菌 1	MLF 前	7.875	3.26	苹果酸明显乳酸淡
	MLF 后	6.28	3.26	苹果酸消失
6057 西红柿	MLF 前	7.688	3.28	苹果酸明显乳酸淡
	MLF 后	7.31	3.27	苹果酸明显乳酸淡
6057 葡萄	MLF 前	7.41	3.29	苹果酸明显乳酸淡
	MLF 后	7.31	3.29	苹果酸明显乳酸淡

表 1 结果表明, 两种乳酸菌中的接种效果有明显的差异, 接种乳酸干菌后苹果酸-乳酸发酵顺利完成, 需要时间为 29 d; 接种 6057 菌种后苹果酸-乳酸发酵在 40 d 内没有完成; 同时我们发现用不同的培养基培养的 6057 菌种的接种效果也有差异, 其中用西红柿作培养基的 6057 西红柿处理样降酸幅度较大。

2.2 接种量对苹果酸-乳酸发酵的影响 (表 2)

表 2 结果表明, 两个处理均能够完成苹果酸-乳酸发酵, 但是在时间上有明显的差异, 干菌 1 需要 29 d, 干菌 2 需要 40 d; 完成苹果酸-乳酸发酵后两个处理样的降酸程度也有差异, 干菌 1 总酸降低 1.6 g/L, 干菌 2 降低 1.4 g/L; 因此接种量对苹果酸-乳酸发酵有明显的影

2.3 接种方式 (表 3)

响, 较大的接种量, 有利于苹果酸-乳酸发酵的迅速完成, 且降酸幅度更大。

表 3 结果表明, 不同的接种方式对苹果酸-乳酸发酵有明显的影

响, 从完成时间上来看, C 处理需要的时间最短, 为 11 d, 其次是 A 处理, 再次是 D 处理, B 处理需要的时间最长。从促进苹果酸-乳酸发酵的角度来看 C 处理接种方式比较理想, 可以在最短的时间内完成苹果酸-乳酸发酵。但是根据品尝结果, 在感官质量上 C 处理方式较 A 略差, 因此这种接种方式应该谨慎使用。

表 2 不同接种量对苹果酸-乳酸发酵的影响

处理	总酸	pH	MLF	时间(d)
干菌 1	MLF 前	7.875	3.26	苹果酸明显乳酸淡
	MLF 后	6.28	3.26	苹果酸消失
干菌 2	MLF 前	7.875	3.26	苹果酸明显乳酸淡
	MLF 后	6.47	3.34	苹果酸消失

表 3 不同接种方式接种效果比较

状态	处理	总酸(g/L)	挥发酸(g/L)	时间(d)
MFL 前		8.44	0.18	
	A	4.97	0.40	22
MFL 后	B	3.938	0.33	20/44*
	C	4.56	0.28	11
	D	5.16	0.27	28

*将菌种接入 1/10 的葡萄酒中, 苹果酸-乳酸发酵旺盛需要 20 d 时间, 然后将其接入剩余 90% 的葡萄酒中, 完成苹果酸-乳酸发酵需要 44 d 时间。

2.4 人工接种乳酸菌在生产中的应用

在接种试验的基础上, 我们又对大生产中的主要品种赤霞珠葡萄进行接种 (生产规模), 结果显示, 人工接种乳酸干菌能够及时触发苹果酸-乳酸发酵, 并能使发酵进行完全、彻底。在所控制的温度条件下, 苹果酸-乳酸发酵的平均天数为 10.4 d, 其中, 最长为 19 d, 最短为 6 d, 标准差为 3.92。

当葡萄原酒的总酸在 6.9~8.28 g/L 时, 苹果酸-乳酸发酵均能进行, 发酵时间的长短与原酒的原始总酸量呈显著正相关 ($r_{15} = -0.7281^{**}$), 表明葡萄原酒的含酸量越高, 苹果酸-乳酸发酵所需的时间越长; 而 pH 值与发酵时间的长短相关性不显著, 这说明, 所研究的原酒, 其 pH 值均达到了不会对乳酸菌活动产生影响的范围。

表 4 人工接种的苹果酸-乳酸发酵情况

罐号	发酵时间 (d)	MLF 之前			MLF 之后			MLF 前后指标变化值		
		总酸 (g/L)	挥发酸 (g/L)	pH 值	总酸 (g/L)	挥发酸 (g/L)	pH 值	总酸降低 (g/L)	挥发酸升高 (g/L)	pH 值升高
1	18	8.28	0.20	3.74	6.0	0.44	3.86	2.28	0.24	0.12
2	19	8.17	0.26	3.67	6.0	0.32	3.82	2.17	0.06	0.15
3	17	7.08	0.27	3.58	5.98	0.29	3.79	1.10	0.02	0.21
4	11	7.08	0.26	3.65	5.99	0.28	3.81	1.09	0.02	0.16
5	10	7.26	0.26	3.69	6.12	0.32	3.78	1.14	0.06	0.09
6	7	7.26	0.21	3.57	6.22	0.33	3.79	1.04	0.12	0.22
7	10	7.55	0.21	3.59	6.0	0.39	3.76	1.55	0.18	0.17
8	10	6.90	0.23	3.63	6.2	0.31	3.84	0.70	0.08	0.21
9	7	6.90	0.23	3.66	6.0	0.32	3.73	0.9	0.09	0.07
10	9	7.44	0.21	3.58	6.02	0.4	3.82	1.42	0.19	0.24
11	9	7.50	0.22	3.62	6.18	0.29	3.8	1.32	0.07	0.18
12	8	7.20	0.25	3.60	5.82	0.36	3.8	1.38	0.11	0.2
13	8	6.98	0.24	3.60	5.96	0.29	3.77	1.02	0.15	0.17
14	7	6.90	0.23	3.69	5.73	0.31	3.82	1.17	0.08	0.13
15	6	6.79	0.24	3.62	6.2	0.29	3.85	0.59	0.05	0.23
均值	10.4	7.29	0.23	3.63	6.03	0.33	3.80	1.258	0.101	0.170
方差	3.92	0.43	0.021	0.048	0.134	0.046	0.034	0.4524	0.0618	0.049

(下转第 90 页)

大,特别是90~100 时下降幅度比其他温度间隔要大。

在实际生产中,如果干燥床进风温度过低,干燥时间长,能耗大会增加成本。一般可以取80~90 这个范围进行控制。

3.3 成品水分含量对活细胞率的影响

在干燥过程中,除控制好干燥床的进风温度外,也要对成品的水分含量进行控制,水分含量是检测干燥质量的一个重要指标,通过放料温度来控制成品水分。在其他因素不变的情况下,水分与活细胞率的关系见表3。

表3 不同水分含量对活细胞率的影响 (%)

项目	水分												
	2.0	2.5	3.0	3.5	4.0	4.5	5.0	5.5	6.0	6.5	7.0	7.5	
活细胞率	66	70	73	75	78	80	80	80	81	82	82	82	

从表3可知,可以确定水分控制的范围为4.5%~6.0%,但考虑到干燥后吸水现象,一般可以将干燥后水

(上接第83页)

经苹果酸-乳酸发酵,原酒的酸度降低0.59~2.28 g/L,平均降低1.258 g/L;挥发酸升高0.02~0.24 g/L,平均升高0.101 g/L;pH值升高0.07~0.24,平均升高0.17;而且,降酸幅度与原酒总酸含量呈极显著的正相关($r_{15}=0.9548^{**}$)。据此,我们可以初步估算,用此种乳酸菌进行苹果酸-乳酸发酵降酸,每降低1 g/L的总酸,挥发酸约升高0.08029 g/L,pH值平均升高0.1351。人工接种的苹果酸-乳酸发酵的具体情况见表4。

3 结论与讨论

3.1 人工接种乳酸菌是促进苹果酸-乳酸发酵的主要方式之一,最适乳酸菌种为31MBR,适宜的接种量为15 mg/L。

3.2 通过实验室及大生产的检验证明,接种乳酸菌不但能够迅速启动苹果酸-乳酸发酵,缩短完成这一过程所需时间,而且降酸幅度更大,完成苹果酸-乳酸发酵更彻底,同时对提高和改善葡萄酒的感官质量有显著作用;在赤霞珠葡萄酒生产中的接种应用结果表明,平均

分控制在4.5%~5.5%。水分太低会影响活细胞率,而水分高了之后又不利于保存。

4 结论

酵母乳分离后,将配制好的乳化剂按1.8%~2.0%比例加入酵母乳中,搅拌充分。采用板框过滤,将酵母乳压成酵母块。压好的酵母块水分含量控制在65%以下。将酵母块送入造粒机,酵母被压成直径为0.5 mm的细条状,再送入干燥床,每次进料125 kg(折干)。启动干燥床进行干燥,控制进入干燥床的风温、进风湿度、风量,使风温在80~90 。干燥时,酵母在干燥床内呈沸腾状,干燥的热风将酵母胞外和部分胞内水分带走,以达到干燥的效果。干燥床内酵母的温度一般经过慢速升温、恒温、及快速升温、降温(到放料温度后,开始吹冷风,酵母开始降温)4个阶段,通过控制快速升温阶段的温度来控制干燥后水分含量使之控制在4.5%~5.5%范围内,从而控制活细胞率在80%左右。

完成时间为10.4 d。

3.3 采用不同的接种方式,接种效果有明显的差异。从完成时间上看,采用11的接种方式完成苹果酸-乳酸发酵所需时间最短,其次是直接将水化后的菌种接入葡萄酒的方式,但是11的接种方式可能会影响葡萄酒的感官质量,因此应该慎重使用,特别应该防止多次重复,这种感官上的差异可能与菌种的退化有关。

参考文献:

- [1] 赵光鳌,等译(Roger B.Boulton Vernon L.Singleton Linda F. Bisson Ralph E.Kunkee 著).葡萄酒酿造学-原理及应用[M].北京:中国轻工出版社,2001.
- [2] 李华.现代葡萄酒工艺学[M].西安:陕西人民出版社,1995.
- [3] 李记明,马佩选.国际葡萄酒与葡萄汁分析方法汇编[M].北京:中国计量出版社,2005.
- [4] 刘树文,李华.葡萄酒苹果酸-乳酸发酵过程中 *Oenococcus oeni* 31DH 和 SD-2a 的代谢分析[A].第四届国际葡萄与葡萄酒研讨会论文集[C].西安:陕西人民出版社,2005.
- [5] 张春晖,王华,李华.苹果酸-乳酸发酵对干葡萄酒品质的影响[J].西北农业大学学报,1999,(6):81-85.

贵州茅台入选“中国最有价值品牌”

本刊讯:近日,最新一期美国《财富》杂志(中文版)评选出了“中国最有价值的品牌”,贵州茅台上榜。在这份排行榜的前25名企业中,共有6家中国公司入选,其中贵州茅台名列第三,在总排名中,贵州茅台为第十名。

国酒茅台是世界三大蒸馏名酒之一,是我国走向世界的第一个具有自主知识产权的民族品牌。自1915年荣获美国万国博览会金奖暨世界名酒以来,到20世纪90年代末,茅台酒已连续14次荣获国际金奖。国酒茅台凭借良好的业绩,品牌价值不断得到提升,2004年和2005年在全国1400多家上市企业中被评为中国10家最具价值上市公司前四名、2005年荣获“中国制造行业内最具成长力的自立品牌企业”称号、“2005年中国最具影响力财富企业”和中国上市公司纳税百强企业荣誉,今年上半年的业绩又居上交所挂牌公司之冠,成为中国上市公司第一高价股(小凡)