

果胶酶对红葡萄酒主要成分的影响

屈慧鸽,李 荣,缪 静,张 立,刘进杰

(鲁东大学生命科学学院,山东 烟台 264025)

摘 要: 以赤霞珠和蛇龙珠葡萄为原料,在葡萄破碎除梗后加入不同浓度的葡萄酒专用果胶酶,分析其对葡萄汁成分、葡萄酒发酵参数及原酒主要成分的影响。结果表明,加入果胶酶对葡萄汁的糖酸含量几乎无影响,但可降低汁液的粘度,利于色素的溶出,颜色较深;加入果胶酶的样品比未加果胶酶的样品发酵剧烈迅速,可降低挥发酸的生成量;可使原酒干浸出物含量和总酚含量增加,提高葡萄酒质量;残糖略有上升,但均在 4 g/L 以下,不影响葡萄酒质量。

关键词: 果胶酶; 红葡萄酒; 发酵

中图分类号:TS262.6;TS261.4 文献标识码:A 文章编号:1001-9286(2005)08-0071-03

Effects of Pectase on Main Compositions of Red Grape Wine

QU Hui-ge, LI Rong and MIAO Jing et al.

(Life Science College of Ludong University, Yantai, Shandong 264205, China)

Abstract: *Cabernet sauvignon* grape and *Cabernet Blank* grape were used as raw materials. After breaking and stem removal of grape fruit, pectase of different concentration was added into grape juice to analyze its effects on grape juice compositions, fermenting parameters of grape wine, and the main compositions of original grape wine. The analytic results suggested that the addition of pectase had almost no effects on sugar content and acid content of grape juice but its addition could decrease the viscosity of grape juice (helpful for coloring substance leaching), drastic and rapid fermentation occurred in samples with adding pectase by contrast with samples without adding pectase, its addition could reduce the formation of volatile acids and increase dry extracts content and total phenol content in original grape wine, and its addition could improve grape wine quality with slight increase in residual sugar content (below 4 g/L with no adverse effects on wine quality) (Tran. by YUE Yang)

Key words: pectase; red grape wine; fermentation

葡萄酒专用果胶酶是一种复合型酶制剂,包括聚半乳糖醛缩酶、半纤维素酶、纤维素酶等。纤维素酶及半纤维素酶水解以果胶质为依托的纤维素及半纤维素,增强了澄清效果。同时,使致密坚固的植物细胞壁破坏,释放出包裹在其中的色素、香味物质及糖分等,为改善酒的色泽、增加酒香提供物质基础。果胶酶可以将果胶质分解成半乳糖醛酸和果胶酸^[1]。目前有些葡萄酒厂在生产中盲目使用果胶酶,什么品种都用,根据说明添加,而对果胶酶对葡萄酒质量的影响很少进行实验研究。我们根据当前的生产情况进行了实验,重点研究果胶酶对红葡萄酒主要成分的影响。

1 材料与方法

1.1 材料

收稿日期 2005-01-26

作者简介:屈慧鸽(1968-),女,副教授,硕士,主要从事发酵工程的教学与科研工作。

葡萄品种:蛇龙珠(*Cabernet Blank*),赤霞珠(*Cabernet Sauvignon*)均产于烟台地区;

酵母:法国斯宾格酿酒酵母(*Springer Oenologie*, Saint-Georges S 101),法国斯宾格公司;

果胶酶:法国斯宾格公司生产。

1.2 实验处理

称取蛇龙珠和赤霞珠葡萄各 20 kg,手工除梗,破碎,每个品种平均分成 4 份,分别装入 5 L 广口瓶中,各加入 5 mL 含 6% SO₂ 的亚硫酸溶液。加入果胶酶,使每个品种的 4 个样品果胶酶浓度分别为 0 g/kg (对照, CK) 0.1 g/kg 0.2 g/kg 0.3 g/kg。12 h 后加入活化的酵母,搅拌均匀,室温下发酵。

1.3 检测方法

总酸、挥发酸、还原糖、干浸出物、总酚的检测按参

考文献[2]。

2 结果与分析

2.1 果胶酶对葡萄汁成分的影响

加入果胶酶处理 12 h 后葡萄汁成分的变化见表 1。

表 1 加入果胶酶 12 h 后葡萄汁成分的含量

品 种	加入果胶酶量 (g/kg)	还原糖 (g/L)	总糖 (g/L)	总酸 (g/L)
赤霞珠	0.1	168.25	178.28	5.64
	0.2	168.26	178.46	5.66
	0.3	169.35	178.25	5.66
	CK	167.79	177.96	5.65
蛇龙珠	0.1	166.32	175.32	6.51
	0.2	166.45	175.38	6.53
	0.3	166.44	175.69	6.53
	CK	166.38	175.29	6.50

表 1 表明,加入果胶酶 12 h 后各样品出现了不同的变化,加入果胶酶的样品果皮松软,肉眼可见果汁浑浊,内有果肉碎渣,但汁液黏性降低,颜色较红,以加入 0.2 g/kg 的样品表现最明显;而未加果胶酶的样品正好相反,果皮发脆,手感硬而厚,果汁黏性较大,颜色较浅。

加入复合果胶酶后,由于各种酶的共同作用,使不溶性的果胶、纤维素等降解,总糖和总酸含量均应升高。由表 1 看出,和对照相比,加入果胶酶后,总糖含量确实有所升高,但上升的幅度非常小,还原糖含量几乎无变化,总酸含量上升的幅度也非常小,甚至有所下降,可能是实验误差造成的。因此加入果胶酶对葡萄汁液的糖、酸含量几乎无影响,但改变了原料的黏性,降解了大分子物质,利于色素的溶出。

2.2 果胶酶对发酵的影响

样品中加入果胶酶会使发酵过程发生变化,发酵主要参数的变化见表 2。

各样品接种等量的同一品种活化酵母 4 h 后可以观察到加入果胶酶的样品已经触动发酵,葡萄汁颜色开始变红。从发酵总体来看,加入果胶酶的样品比未加果胶酶的样品发酵剧烈迅速,产生的皮渣较软,并且随果胶酶浓度的增加,软化程度依次递增。另外,加入果胶酶

表 2 加入果胶酶发酵主要参数的变化

品 种	加酶量 (g/kg)	还原糖含量 (g/L)			总酸含量 (g/L)			挥发酸生成量 (g/L)		
		3d	6d	9d	3d	6d	9d	3d	6d	9d
赤霞珠	0.1	75.69	23.28	4.56	5.65	5.53	5.48	0.10	0.16	0.18
	0.2	61.25	19.36	3.82	5.58	5.49	5.49	0.12	0.15	0.16
	0.3	68.39	22.25	3.92	5.66	5.62	5.51	0.11	0.14	0.17
	CK	85.56	24.38	3.69	5.62	5.54	5.53	0.12	0.17	0.19
蛇龙珠	0.1	72.04	18.25	4.12	6.33	5.26	5.05	0.11	0.17	0.19
	0.2	68.87	18.62	4.21	6.52	5.32	5.33	0.14	0.15	0.15
	0.3	78.21	22.38	4.28	6.55	5.41	5.40	0.13	0.13	0.15
	CK	73.99	22.62	3.02	6.28	5.15	5.12	0.11	0.17	0.21

的样品先发酵结束,皮渣先下沉。加入果胶酶的量为 0.2 g/kg 时,样品最先进入发酵旺盛期。因此在葡萄酒生产中,为了节约成本,保证发酵的正常进行,一定要通过小试,确定果胶酶的最佳使用量。

总酸在发酵过程中逐渐减少,可能是苹果酸参与一些代谢降解、酒石酸部分沉淀所致。加入果胶酶后总酸含量稍有增加,但加入果胶酶的样品与对照相比没有太大的区别。

由表 2 看出,挥发酸在发酵过程中逐渐生成。在发酵过程中各样品的挥发酸生成量不超过 0.21 g/L,说明发酵控制得较好;从发酵后期可明显看出,加入果胶酶的样品挥发酸含量比对照低。

2.3 果胶酶对原酒主要成分的影响

加入果胶酶后的样品,陈酿 6 个月后原酒中主要成分的含量变化见表 3。

表 3 陈酿 6 个月后原酒的主要成分含量

品 种	加酶量 (g/kg)	残糖 (g/L)	总酸 (g/L)	挥发酸 (g/L)	干浸出物 (g/L)	总酚 (mg/L)
赤霞珠	0.1	2.66	4.48	0.36	24.15	248.29
	0.2	2.82	4.45	0.35	24.38	248.32
	0.3	2.92	4.51	0.38	24.39	248.34
	CK	2.69	4.53	0.36	24.07	248.27
蛇龙珠	0.1	2.78	4.85	0.33	25.34	266.34
	0.2	2.80	4.76	0.35	26.09	266.35
	0.3	3.32	4.75	0.32	26.09	266.36
	CK	2.77	4.82	0.33	25.24	266.33

由表 3 可知,加入果胶酶后,原酒的残糖含量略有上升,且果胶酶的加量越多,残糖量越大。分析其原因主要可能是由于果胶酶的作用,使果皮、肉囊中多糖降解,有些糖不能被酵母所利用,因而使残糖含量上升;也可能是加入果胶酶后发酵迅速,酵母活力后期下降很快,不能最大限度地利用糖类,使残糖含量升高,但所有样品的残糖含量均小于 4 g/L,在干酒要求的范围之内。

原酒的总酸含量与发酵过程相比均有所下降,其原因是经过 6 个月的贮存后,苹果酸-乳酸发酵启动,使酸度降低;另外,酒石酸沉淀是总酸含量降低的主要原因。

尽管在发酵过程中,加入果胶酶的样品中挥发酸的生成量略低于对照样,但经过 6 个月的贮存后,发现原酒的挥发酸含量相差甚小,且无规律。因此,推测样品间的微小变化可能是实验误差造成,并非果胶酶所致。

加入果胶酶后,原酒的干浸出物含量均有上升。和对照样相比,随着果胶酶加量的增加,干浸出物含量上升得越多。果胶酶加量为 0.3 g/L 的样品与 0.2 g/L 的样品干浸出物含量非常接近,说明加入果胶酶提高干浸出物含量是有极限的,

加酶量超过一定程度后,干浸出物含量就不会再上升。

葡萄多酚是葡萄酒中含有多个羟基的酚类物质的总称,具有延缓机体衰老、预防心血管疾病、抗炎、防癌等作用。由表3可知,加入果胶酶可以增加葡萄酒中总酚含量,且随着果胶酶浓度的增加,总酚含量随之增加,虽然增加幅度不是很大,却很规律,说明果胶酶对酚类物质的浸提起了一定的作用。

3 讨论

通过对原酒主要成分的分析发现,果胶酶对红葡萄酒质量的影响并不大,尽管使干浸出物和总酚含量升高,但增加的幅度很小,因此添加果胶酶对葡萄酒的质量的影响有待进一步研究。在发酵过程中,由于酵母菌的作用,加上葡萄本身也含有果胶酶,果胶也会降解,果皮软烂,但这种作用是温和的,比较缓慢的,加入果胶酶后,能使葡萄汁的黏度迅速降低,反应比较迅速,因此在红葡萄酒生产过程中,破碎除梗后加入果胶酶,葡萄汁液黏性降低,有利于泵循环,使发酵前期亚硫酸、酵母等充分混合,对一些肉囊较多的品种,果胶酶的作用较大。

(上接第70页)

酸异戊酯的含量分别为11.14 mg/L和0.99 mg/L。

3 结论

融合株GR8的凝絮性适中,在500 L罐中发酵至15 d,发酵度为69.6%,发酵液中双乙酰、乙醛、总高级醇、乙酸乙酯和乙酸异戊酯的含量分别为0.039 mg/L,3.26 mg/L,84.7 mg/L,11.14 mg/L和0.99 mg/L。从上述这些影响啤酒口味和香味的代谢产物的指标来看,融合株GR8具有很好的应用前景。

致谢:本论文的撰写得到厦门大学生命科学学院刘月英教授的悉心指导,在此表示感谢。

参考文献:

[1] 郭文洁,何秀萍,铁翠娟,等. 絮凝基因的克隆和在工业啤酒酵

然而对有些品种的葡萄,是否加入果胶酶就需要考虑。根据实验,果胶酶对红葡萄酒质量的影响不是很大,而且加入后提高了葡萄酒的成本,因此建议通过小试,比较后再进行生产。

果胶酶应该广泛应用于白葡萄酒生产中,因为白葡萄酒是清汁发酵,葡萄破碎除梗后加入果胶酶,有利于葡萄汁的分离,提高出汁率。

参考文献:

- [1] Roger B. Boulton, Vernon L. Singleton, Linda F. Bisson, Ralph E. Kunkee 著,赵光鳌,等译,葡萄酒酿造学——原理及应用[M].北京:中国轻工业出版社,
- [2] 王华.葡萄与葡萄酒实验技术操作规范[M].西安:西安地图出版社,1999.102-154.
- [3] 孙雪梅,张葆春,乔春.果胶酶在葡萄酒生产中的应用[J].食品工业,1996(1):41-42.
- [4] 覃宇阳,黄宏慧.果胶酶在野生山葡萄酒生产中的应用实验[J].广西轻工业,1998(2):16-17.
- [5] 张志军.果胶酶处理对山楂汁提取及理化指标影响的研究[J].天津农业科学,2003(4):18-20.

母菌株中表达[J].微生物学报,2002,42(1):110-113.

- [2] 董新篁.定向培育啤酒酵母的技术[J].中国酿造,2002,123:24-35.
- [3] GB4927-4928-91,啤酒试验方法[S].
- [4] 管敦仪.啤酒工业手册(修订本)[M].北京:中国轻工业出版社,1999.355-356.
- [5] 张秀丽,唐晓达,蔡车国,等.双乙酰啤酒酵母菌株BEZ112的选育[J].工业微生物,2003,33(2):38-40.
- [6] 杨毅,冯景章.啤酒酿造过程中影响乙醛变化因素的研究[J].食品与发酵工业,2002,10(28):25-28.
- [7] 武宝忠,申华.浅析啤酒发酵过程中高级醇的产生及控制[J].酿酒,2003,33(3):66-68.
- [8] 黄亚东.啤酒发酵过程中酯类形成机理及影响因素分析[J].酿酒,1999,11(130):37-39.

2005-2006 健康维权酒饮食品 (天津)博览会

展览范围:

烟、酒、饮料、糖、茶、干调食品、休闲食品、冷冻食品、水产品、保健食品、绿色食品、土特产品、乳制品、新型食品、进口食品、食品机械、农产品加工等。

联系人:董惠鑫 房志新

联系电话:022-28370684 28031720

传真:022-28138960

时间:2005年12月24日-2006年1月3日

地点:天津体育展览中心(世锦赛场馆)