

低温浸渍对“玫瑰香”低醇桃红葡萄酒品质的影响

崔 艳¹, 吕 文², 尹吉泰², 付荣霞¹

(1. 天津农学院 食品科学与生物工程学院, 天津农产品加工工程技术中心, 天津 300384;

2. 中法合营王朝葡萄酿酒有限公司, 天津 300402)

摘 要:以天津汉沽产区的“玫瑰香”葡萄为试材,分别选取了2、6、10℃为酒精发酵前浸渍温度,并以24、48、72 h为低温浸渍时间,研究了低温浸渍前处理方式对低醇桃红葡萄酒质量的影响,并通过固相微萃取结合气质联用法对其香气物质进行了定量分析。结果表明:6℃下低温浸渍处理葡萄汁48 h后再发酵获得的低醇葡萄酒理化指标和感官指标均优于其它浸渍温度和时间。在此条件下酿的低醇葡萄酒香气物质含量明显高于对照组,其颜色浅桃红、果香浓郁、清新爽口、口感均衡、余味较长,具有“玫瑰香”葡萄的典型性。其中对22种香气成分进行了定量分析,发现低温浸渍增加了总的香气成分含量,赋予了低醇葡萄酒更多的新鲜水果香和花香,一定程度上弥补了由于低醇发酵造成的香气不足。说明短期低温浸渍可以改善“玫瑰香”低醇桃红葡萄酒的品质。

关键词:低温浸渍;低醇葡萄酒;“玫瑰香”葡萄;香气物质

中图分类号:TS 262.61 **文献标识码:**A **文章编号:**1001-0009(2017)15-0103-06

低温浸渍,也叫冷浸渍,是指在葡萄浆进入酒精发酵之前,在一段时间范围内对其进行低于15℃的低温处理,通过发酵前降温的方式来改善葡萄酒的品质,主要体现在增加葡萄中的色素、酚类以及部分香气物质的浸提上^[1]。这是因为温度能够改变浆果细胞膜的透过性,降温能抑制某些酶例如多酚氧化酶的活性和某些微生物尤其是醋酸菌的活动^[2],浸渍能增加葡萄酒香气成分的前体物质,而多数前体物质存在于葡萄中。研究还发现冷浸渍的效果还会受到浸渍时间长短、葡萄品种、亚硫酸用量、葡萄破碎方式以及酒精发酵温度等因素的影响^[3]。目前,该工艺多用于“黑比

诺”等颜色较浅的红葡萄酒的前期处理,并且多采用前期1~7 d的较长浸渍时间结合后期陈酿来改善葡萄酒的风味和品质。近年来,低醇葡萄酒(酒精度≤7.0% vol)因其酒精度低适合更多人群饮用,而越来越受到人们的欢迎,但其发酵时间较短,葡萄酒的颜色浅,发酵过程中香气物质积累不足,又因属于新鲜饮用型酒且无后期陈酿,再加上本身的酒精度较低,故而口感较轻,健康之余饮用时略显寡淡。该研究根据低醇葡萄酒的发酵时间长短以及新鲜型饮用的特点,将短时间冷浸渍工艺(24~72 h)用于低醇“玫瑰香”桃红葡萄酒的发酵前处理,通过低温处理以及延长葡萄皮汁的浸渍时间,来探索短期低温浸渍对低醇葡萄酒常规理化指标及单宁、总酚、色度和感官指标,以及对香气物质浸提的影响,并定量分析低温浸渍后的低醇葡萄酒中的部分香气成分,以寻求更好的方法来弥补短时间发酵造成的低醇葡萄酒感官品质的不足。

第一作者简介:崔艳(1972-),女,硕士,副教授,研究方向为葡萄酒研究开发。E-mail:cytau0311@126.com.

基金项目:天津市农业科技成果转化与推广资助项目(201502130)。

收稿日期:2017-03-20

1 材料与方法

1.1 试验材料

供试葡萄“玫瑰香”于2015年采自天津汉沽葡萄基地。

供试酿酒酵母QA23(法国Laffort公司),果胶酶(LATAZYMCL公司),偏重亚硫酸钾(市售)。

供试HHBII600恒温培养箱(天津天宇技术实业有限公司);气相色谱质谱联用仪(GC7890A-MS5975C,美国Agilent公司),顶空进样器毛细管色谱柱($30\text{ m} \times 0.25\text{ mm} \times 0.25\text{ }\mu\text{m}$,美国Agilent公司),SPME萃取头($30\text{ }\mu\text{m}$ DVB,美国Agilent公司)。

1.2 试验方法

1.2.1 冷浸渍处理

将优质新鲜的“玫瑰香”葡萄分选除杂,除梗破碎榨汁,添加偏重亚硫酸钾以防止氧化,抑制杂菌,调整pH至6.5。设低温浸渍温度分别为2、6、10℃,浸渍时间分别设为24、48、72 h,且每隔12 h测定其色度、色调、糖度、总酚、单宁等指标。浸渍结束后回温至15℃,进行酵母接种。

1.2.2 酒精发酵

分别给不同浸渍处理的葡萄汁接种 $0.2\text{ g} \cdot \text{L}^{-1}$ 酿酒酵母,进行酒精发酵(发酵温度设为16~18℃),发酵期间定期测定糖度变化,当酒精度达到目标值时,分离皮渣,采用中途抑制发酵法添加适量的偏重亚硫酸钾,然后下胶澄清,冷冻过滤后获得低醇桃红葡萄原酒,检测原酒理化指标、感官指标及香气物质。每个酒样3次重复,以未低温浸渍处理的样品作为空白对照,所有样品检测3次。

1.3 项目测定

1.3.1 理化指标的测定

测定方法参见葡萄酒国标GB/T 15038-2006^[4];酒精度%(v/v):密度瓶法;还原糖(以葡萄糖计, $\text{g} \cdot \text{L}^{-1}$):斐林试剂法;总酸(以酒石酸计, $\text{g} \cdot \text{L}^{-1}$):指示剂法;挥发酸(以醋酸计, $\text{g} \cdot \text{L}^{-1}$):蒸馏-滴定法;色度、色调:分光光度计法;总酚:福林-肖卡士比色法^[5];单宁:福林-丹尼

斯比色法^[5]。

1.3.2 香气成分的检测

采用顶空固相微萃取结合气-质谱联用(HS-SPME-GC-MS)^[6]。顶空固相微萃取:取10 mL酒样置于20 mL的萃取瓶中,加入3.75 g氯化钠平衡30 min,以PDMS纤维头作为萃取头,45℃下萃取30 min。然后将萃取头插入气相色谱仪270℃解吸5 min。色谱条件:选用N-NOWAX柱($60\text{ m} \times 0.25\text{ mm} \times 0.25\text{ }\mu\text{m}$),进样口温度250℃,程序升温:初始温度40℃,保持5 min,以 $5\text{ }^{\circ}\text{C} \cdot \text{min}^{-1}$ 升至210℃,保持3 min。载气为氦气,流速 $1\text{ mL} \cdot \text{min}^{-1}$,分流比50:1。质谱条件:EI离子源,电离电压70 eV;离子源温度230℃;电子倍增电压1400 V。

1.3.3 感官评价

由10位专家组成品评小组,根据国标(GB/T 15038—2005)对葡萄酒样品进行外观、香气、滋味和典型性评价和打分。

2 结果与分析

2.1 低温浸渍对低醇“玫瑰香”桃红葡萄酒理化指标的影响

低醇葡萄酒终止发酵时,正处于酵母代谢旺盛期,酒精度较难控制。从表1可以看出,与对照组相比,浸渍温度越低,酒精度相对越低,可能是因为低温抑制了葡萄皮上野生酵母的活动,故浸渍过程中糖度变化小,氧化酶的活动被抑制,同时延长了酒精发酵的启动时间,终止发酵时酒精度相对较低。各处理对总酸和挥发酸的影响不大。经过浸渍处理的酒样中单宁和总酚的含量增加,温度越高,上升的幅度越大,大概是因为温度升高会促进细胞壁降解,提高酶及非酶反应速度,能够快速大量地浸渍出小分子酚类物质。当冷浸渍结束时,温度升高使大分子酚类物质溶解性逐步增强,这种作用有利于果皮中的芳香物质进入葡萄酒,且在72 h之内随着浸渍时间的延长,浸提出的单宁和总酚均呈上升趋势。这和KELEBEK等^[7]的研究一致。因为葡萄中的酚类物质主要存在于葡萄皮(28%~35%)和葡萄籽(60%~70%)中,在葡萄浆中只有10%。因此,浸渍过程是将葡萄皮籽中的酚类物质浸出到葡萄浆中的重要手

段^[8]。从表 1 还可以看出,浸渍后酒体色度明显高于对照组,且随着温度和时间增加而升高。酒体色调降低,可能是由于低醇桃红葡萄酒属于新鲜型的葡萄酒,酒中的花色素物质呈现更多的紫色色调,而酚类物质和花色素的聚合反应较少,黄色色调比起陈年的酒较弱。CANALS 等^[9]研究表明前期浸渍因为没有生成乙醇,所以容易形成更为稳定的大分子色素,例如花青素衍生色素。

综上可知,浸渍处理可明显改善酒质,但如果温度过低,虽然酒精发酵延迟,酒精度相对好控制,但浸渍效果不明显,且对生产能源和成本的消耗较高,6℃下浸渍 48 h 和 72 h 及 10℃浸渍 24 h 均能满足单宁、总酚以及色度要求,但是时间过长,容易造成酒精度难以控制,且增加成本。故认为 6℃浸渍 48 h 和 10℃浸渍 24 h 均可以改善低醇酒的理化指标。

表 1 低温浸渍对低醇“玫瑰香”葡萄酒理化指标的影响

Table 1 Effects of cold maceration on physico-chemical index of low alcohol wines

酒样 Sample	酒精度 Alcohol level /(%v·v ⁻¹)	还原糖含量 Reducing sugar content /(g·L ⁻¹)	总酸含量 Total acidity content /(g·L ⁻¹)	挥发酸含量 Volatile acidity content /(g·L ⁻¹)	单宁含量 Tannin content /(g·L ⁻¹)	总酚含量 Total phenol content /(g·L ⁻¹)	色度 Color intensity	色调 Color hue
1(2℃ 24 h)	6.92	38.43	5.73	0.20	0.275	0.319	0.72	0.58
2(2℃ 48 h)	6.95	37.65	5.68	0.22	0.354	0.370	0.80	0.49
3(2℃ 72 h)	6.94	37.12	5.70	0.27	0.457	0.431	0.85	0.47
4(6℃ 24 h)	6.96	37.11	5.78	0.26	0.324	0.397	0.77	0.56
5(6℃ 48 h)	6.98	34.06	5.73	0.27	0.371	0.488	0.86	0.51
6(6℃ 72 h)	7.19	30.20	5.81	0.34	0.484	0.517	1.02	0.47
7(10℃ 24 h)	7.02	34.88	5.92	0.29	0.349	0.430	0.81	0.54
8(10℃ 48 h)	7.08	30.27	6.18	0.25	0.361	0.453	0.92	0.52
9(10℃ 72 h)	7.21	29.90	6.12	0.35	0.509	0.588	1.18	0.41
对照 CK	7.33	28.16	5.88	0.22	0.223	0.285	0.51	0.63

2.2 低温浸渍对低醇“玫瑰香”桃红葡萄酒感官质量的影响

从表 2 可以看出,所有低温浸渍组的感官评

价均高于对照组。但浸渍温度越低,时间越短,酒体口感越为单薄,且略有还原味道,颜色也较浅。当浸渍条件为 2℃和 24 h 时,可能由于浸渍温度

表 2 低温浸渍下低醇“玫瑰香”桃红葡萄酒感官评价

Table 2 Sensory evaluation of low alcohol rose wines with different cold maceration treatment

酒样 Sample	感官评价 Sensory evaluation	总分 Score/分
1(2℃ 24 h)	浅粉色,澄清透明,果香较弱,较清新,典型性不明显,口感单薄 Light pink, clear and transparent, slight fruit aroma, relatively fresh, slight typicalness, thin mouthfeel	80
2(2℃ 48 h)	浅粉色,澄清透明,有果香,较清新,典型性不明显,口感较单薄 Light pink, clear and transparent, fruit aroma, relatively fresh, slight typicalness, relatively thin mouthfeel	81
3(2℃ 72 h)	浅粉色,澄清透明,有果香,清新,有典型性,口感较单薄,余味短 Light pink, clear and transparent, fruit aroma, fresh, typical, relatively thin mouthfeel, short aftertaste	84
4(6℃ 24 h)	浅粉色,澄清透明,果香较浓郁,较清新,有典型性,酸甜均衡,余味较短 Light pink, clear and transparent, relatively rich fruit aroma, relatively fresh, typical, sweet and sour balance, relatively short aftertaste	84
5(6℃ 48 h)	浅粉色,澄清透明,果香浓郁,清新爽口,典型性强,酸甜口,结构均衡,余味长 Light pink, clear and transparent, rich fruit aroma, fresh, good typicalness, sweet and sour balance, long aftertaste	89
6(6℃ 72 h)	浅粉色,澄清透明,果香浓郁,清新爽口,有典型性,酸甜较均衡,余味较长 Light pink, clear and transparent, rich fruit aroma, fresh, good typicalness, sweet and sour balance, relatively long aftertaste	86
7(10℃ 24 h)	浅粉色,澄清,果香浓郁,清新爽口,有典型性,酸甜较均衡,有余味 Light pink, clear, rich fruit aroma, fresh, good typicalness, relatively sweet and sour balance, aftertaste	83
8(10℃ 48 h)	浅玫瑰色,较澄清,果香较浓郁,较清爽,有典型性,酸甜较均衡,余味较长 Light pink, relatively clear, relatively rich fruit aroma, relatively fresh, typical, relatively sweet and sour balance, relatively long aftertaste	85
9(10℃ 72 h)	浅玫瑰色,较澄清,果香浓郁,有典型性,口感略有粗糙,余味较长 Light pink, relatively clear, rich fruit aroma, typical, rough mouthfeel, relatively long aftertaste	83
对照 CK	浅粉色,澄清度较差,果香弱,不够清新,典型性不明显,口感单薄,余味短 Light pink, unclear, weak fruit aroma, no typicalness, thin mouthfeel, short aftertaste	78

过低,时间过短导致葡萄营养物质及微量元素、单宁色素等浸提不足,再加上低醇酒自身发酵时间短,酵母代谢不够,使得酒体的感官表现不佳。随着浸渍温度升高和时间的延长,6℃和10℃条件下浸渍效果趋于明显,48 h及以后感官表现上佳。当浸渍条件为10℃和72 h时,由于酒精度低,72 h的浸渍时间过长,10℃可能对某些物质的浸提稍显过度,造成酒体口感略有失衡,比较粗糙。6℃浸渍48 h的酒体整体表现最好,在低醇前提下,依然果香浓郁,颜色悦人,酸甜爽口,结构均衡。故6℃浸渍48 h为最适的低温浸渍条件。

2.3 低温浸渍低醇“玫瑰香”葡萄酒的香气物质检测结果

由表3可知,检出的香气物质主要集中在高级醇、酯类和萜烯类物质。与对照相比,采用冷浸渍酿造的低醇酒中,酯、高级醇和萜烯类等香气物质的总量有所增加。其中己醇和苯乙醇含量增加最多,增强了低醇葡萄酒的青草味和玫瑰花香,异戊醇含量下降,减少了低醇葡萄酒中令人不快的味道。高级醇为酵母菌二级代谢产物及相应氨基酸的代谢产

物,但低温浸渍并没有酿酒酵母参与,其生成应该是非酿酒酵母的作用,该作用增加了低醇酒的复杂性。酯类物质含量,尤其是乙酸乙酯,乳酸乙酯,丁酸乙酯,辛酸乙酯和丁二酸二乙酯均有增加,这几类物质赋予了低醇酒更多的新鲜水果香和花香,而己酸乙酯,癸酸乙酯,乙酸异戊酯有不同程度的降低,减少了低醇酒中的脂肪味,强烈的水果香,从而使酒体变得更加清爽舒顺。萜烯类物质均有增加,带给低醇酒更多的花香,弥补了因低醇造成的香气缺乏的不足。而大马士酮尽管具有玫瑰和成熟水果香,但含量并无增加,冷浸渍工艺对它的影响不大,该物质更多是在葡萄酒瓶储或陈酿过程中通过酸水解其前体物质叶黄素等形成。说明浸渍后香气物质的增加一方面是非酿酒酵母的代谢活动,另一方面源于香气前体物质的增加,它们在酒精发酵中在酵母菌产的酶作用下转化为了香气物质^[10]。这与前人研究具有一致性,但在具体成分上有差异^[11],原因可能是葡萄品种的不同,浸渍的时间和温度以及所酿葡萄酒的酒精度不同所导致的,具体成分的代谢情况仍需进一步的研究。

表3 低温浸渍的低醇“玫瑰香”葡萄酒香气成分的对比分析

Table 3 Comparative analysis of aroma compounds of low alcohol wine with cold maceration treatment

香气物质 Aroma compounds	对照 CK	6℃浸渍48 h Macerating for 48 hours at 6℃/(μg·L ⁻¹)	香气描述 Aroma description
	/(μg·L ⁻¹)	6℃/(μg·L ⁻¹)	
异戊醇 Isoamylol	15 627.66	13 765.58	臭椿味,涩味,令人不愉快的味道 Ailanthus altissima, astringent, objectionable odour
己醇 Hexyl alcohol	218.63	297.61	青草香 Green grass aroma
苯甲醇 Benzyl alcohol	16.06	14.21	苦杏仁味 Bitter almond flavor
苯乙醇 Phenethyl alcohol	13 050.42	15 871.10	玫瑰花香,蔷薇香 Rose, rosa multiflora aroma
庚醇 Heptanol	220.00	250.53	脂肪香气 Fatty aroma
里哪醇 Linalool	457.12	654.76	典型的花香 Typical flower aroma
香茅醇 Citronellol	29.18	33.72	“玫瑰香”气 Rose aroma
α-萜品醇 α-terpineol	13.57	14.01	花香,甜味,蘑菇味 Flower, sweet and mushroom flavor
月桂烯 Myrcene	65.34	70.28	令人愉悦的松香味 Pleasant rosin aroma
乳酸乙酯 Ethyl lactate	0.35	0.54	优雅香气 Elegant aroma
乙酸乙酯 Ethyl acetate	1 869.08	2 245.65	果香,白兰地香 Fruit, brandy aroma
丁酸乙酯 Ethyl butyrate	237.89	387.74	果香,草莓香 Fruit, strawberry aroma
己酸乙酯 Ethyl caproate	372.54	342.43	青苹果香,草莓香 Green apple, strawberry aroma
辛酸甲酯 Methyl caprylate	4.10	5.25	强烈的柑橘香 Rich citrus aroma
辛酸乙酯 Ethyl caprylate	1 064.45	1 765.21	梨香,茴香味,甜味 Pear, anise aroma, sweet
壬酸乙酯 Ethyl nonanoate	0.86	0.53	玫瑰香,果香 Rose, fruit aroma
癸酸乙酯 Ethyl caprate	289.00	265.70	类似葡萄的香气,脂肪酸味 Like grape aroma, fatty acid smell
乙酸苯酯 Phenethyl acetate	321.00	548.02	梔子花、玫瑰花香 Gardenia, rose aroma
丁二酸二乙酯 Diethyl succinate	489.11	572.09	令人愉悦的微弱香气 Pleasant slight fragrance
乙酸异戊酯 Isoamyl acetate	3 218.12	2 780.29	强烈的水果香,梨香 Strong fruit aroma, pear flavor
苯乙醛 Phenylacetaldehyde	42.07	31.66	风信子香气,水果香 Hyacinth, fruit aroma
大马士酮 Beta-Damascenone	623.54	601.32	玫瑰香,成熟水果香 Rose, ripe fruit fragrance

3 结论

该研究摸索了低温浸渍工艺对低醇“玫瑰香”桃红葡萄酒的理化、感官指标及香气成分的影响,最终确定了低温浸渍温度为6℃,浸渍时间为48 h时,所酿造的低醇桃红“玫瑰香”葡萄酒具有最优的理化指标,其单宁、总酚及色度色调均得到了改善,香气成分明显增加,且酒体呈悦人的浅粉色,澄清透明,清爽易饮,平衡协调,具有较浓郁的“玫瑰香”品种典型性。说明冷浸渍工艺适于低醇葡萄酒酿造,可明显改善低醇酒的品质。

参考文献

- [1] HEREDIA F, ESCUDERO M, HERNANDEZ D, et al. Influence of the refrigeration technique on the colour and phenolic composition of Syrah red wines obtained by pre-fermentative cold maceration[J]. Food Chemistry, 2010, 118(2): 377-383.
- [2] ORTEGA-HERAS M, PEREZ-MAGARINO S, GONZALEZ-SANJOSE M. Comparative study of the use of maceration enzymes and cold pre-fermentative maceration on phenolic and anthocyanic composition and colour of a Mencia red wine[J]. Food Science Technology, 2012, 48: 1-8.
- [3] GONZALEZ-NEVES G, GIL G, FAVRE G, et al. Influence of winemaking procedure and grape variety in the colour and composition of young red wines[J]. South African Journal of Enology and Viticulture, 2013, 34: 138-146.
- [4] 全国食品工业标准化技术委员会酿酒分技术委员会. 葡萄酒、果酒通用分析方法: GB/T 15038—2006[S]. 北京: 中国标准出版社, 2006.
- [5] 王华. 葡萄酒分析检测[M]. 北京: 中国农业出版社, 2000.
- [6] 王方, 王伟, 尹吉泰, 等. 顶空固相微萃取-气相色谱/质谱对玫瑰香葡萄酒挥发性成分的研究[J]. 现代仪器, 2007(3): 66-68.
- [7] KELEBEK H, CANBAS A, SELLI S. Effects of different maceration times and pectolytic enzyme addition on the anthocyanin composition of *Vitis vinifera* cv. Kalecik karasi wines[J]. Journal of Food Processing and Preservation, 2009, 33: 296-311.
- [8] SAGDIC O, OZTURK I, OZKAN G, et al. RP-HPLC-DAD analysis of phenolic compounds in pomace extracts from five grape cultivars; evaluation of their antioxidant, antiradical and antifungal activities in orange and apple juices[J]. Food Chemistry, 2011, 126: 1749-1758.
- [9] CANALS R, LLAUDY M, VALLS J, et al. Influence of ethanol concentration on the extraction of color and phenolic compounds from the skin and seeds of Tempranillo grapes at different stages of ripening[J]. Journal of Agricultural and Food Chemistry, 2005, 53: 4019-4025.
- [10] ALBANESE D, ATTANASIO G, CINQUANTA L, et al. Volatile compounds in red wines processed on an industrial scale by short pre-fermentative cold maceration[J]. Food Bioprocess Technology, 2013(6): 3266-3272.
- [11] WANG J, HUO S F, ZHANG Y X, et al. Effect of different pre-fermentation treatments on polyphenols, color, and volatile compounds of three wine varieties[J]. Food Science and Biotechnology, 2016, 25(3): 735-743.

Effect of Low Temperature Maceration Technique on Quality of Low Alcohol Rose ‘Muscat hamburg’ Wine

CUI Yan¹, LYU Wen², YIN Jitai², FU Rongxia¹

(1. Department of Food Science and Bio-Engineering, Tianjin Agricultural University/Tianjin Engineering and Technology Research Center of Agricultural Products Processing, Tianjin 300384; 2. Sino-French Joint-venture Dynasty Winery Co. Ltd., Tianjin 300402)

Abstract: The ‘Muscat hamburg’ grapes from Tianjin Hangu region were used as raw materials to brew low alcohol rose wine. And the different maceration temperatures (2℃, 6℃ and 10℃) and times (24 hours, 48 hours and 72 hours) were carried out to investigate influence of cold maceration treatment on the quality of the wines, and aroma compounds were determined by SPME-GC/MS. The results showed that the physico-chemical indexes and sensory evaluation of the wines macerated at 6℃ for 48 hours were obviously better than the other groups. The low alcohol wine had light pink color, rich fruit aroma, fresh and balance taste, long after-taste and typical ‘Muscat hamburg’ grape

doi:10.11937/bfyy.20170466

臭氧气体熏蒸对鲜食葡萄品质的影响

李文生, 王宝刚, 侯玉茹, 常虹, 周家华, 杨田田

(北京市农林科学院 林业果树研究所, 北京市落叶果树工程技术研究中心, 北京 100093)

摘要:以市售“红提”“夏黑”“辽峰”“玫瑰香”4个主要葡萄品种为试材,以自制的具有浓度检测及自动开关的臭氧处理装置为设备,确定了臭氧熏蒸的最佳浓度和处理时间,并研究臭氧处理对葡萄货架期间的好果率、可溶性固形物、总酚和维生素C含量的影响。结果表明:经 $2\mu\text{L}\cdot\text{L}^{-1}$ 浓度的臭氧持续熏蒸1h,葡萄腐烂减少,好果率提高,且“红提”“夏黑”“辽峰”葡萄的效果比“玫瑰香”葡萄好。臭氧熏蒸处理短时间内对葡萄果实的总酚、维生素C和可溶性固形物含量等品质指标无明显影响。综上所述, $2\mu\text{L}\cdot\text{L}^{-1}$ 浓度臭氧气体熏蒸处理出库葡萄1h,可以有效抑制葡萄果实微生物的生长,提高好果率,延长货架期。

关键词:葡萄;臭氧;货架期;品质

中图分类号: S 663.109⁺.3 **文献标识码:** A **文章编号:** 1001-0009(2017)15-0108-04

臭氧作为水果采后保鲜的抑菌剂已在桃^[1]、李^[2]、枣^[3]、甜瓜^[4]、无花果^[5]等采后贮藏试验中取得初步效果,在葡萄上作为田间生产的抑菌剂^[6]、贮藏过程的保鲜剂^[7-11]也有试验肯定了其效果,也有每天向葡萄包装袋内通入臭氧气体^[12]进行货架处理的初步研究。在已有的臭氧处理保

鲜水果试验中,由于期望延长贮藏期,需要在贮藏过程中多次间歇臭氧处理才能取得较好效果,并且在处理的过程中臭氧浓度不能保持恒定。处理过程的繁琐及臭氧浓度的不稳定使其应用受到限制。现以市售“红提”“夏黑”“辽峰”“玫瑰香”4个品种葡萄为试材,以自制的具有浓度检测及自动开关的臭氧处理装置^[13]为设备,研究一次恒定浓度臭氧熏蒸处理对贮藏出库后葡萄货架品质的影响,以期一次处理解决短期延长货架期的问题,获得臭氧处理更方便的适用途径、方法和适用品种。

1 材料与方法

1.1 试验材料

供试葡萄品种为“红提”“夏黑”“辽峰”“玫瑰香”,均购于北京新发地果品批发市场;600E型

第一作者简介:李文生(1964-),男,本科,副研究员,研究方向为果品采后生理及果品无公害防腐保鲜。E-mail:liwenshenglgs@sina.com.

责任作者:王宝刚(1979-),男,博士,副研究员,研究方向为果品物流及贮藏保鲜技术。E-mail:fruit_postharvest@126.com.

基金项目:农业部公益性行业(农业)科研专项资助项目(NO.201203095);北京市农林科学院科技创新能力建设专项资助项目(KJCX20170206)。

收稿日期:2017-04-06

variety flavor. A total of 22 aroma compounds were quantified, and cold maceration treatment samples showed obvious increase in total volatile compounds contents, which endowed the wine with more fresh fruits and flower aroma, and remedied the deficiency of wine aroma and flavor caused by low alcohol fermentation in some extent. In general, short cold maceration could improve the quality of the low alcohol rose ‘Muscat hamburg’ wines.

Keywords: cold maceration; low alcohol wine; ‘Muscat hamburg’ grape; aroma compounds