

终止发酵法酿造“赤霞珠”低醇甜红葡萄酒的工艺

曹芳玲

(宁夏葡萄酒与防沙治沙职业技术学院, 宁夏 银川 750199)

摘要:以宁夏贺兰山东麓产区生长的优质“赤霞珠”葡萄为试材,采用终止发酵法,研究了酿造低醇甜红葡萄酒的关键工艺技术。结果表明:酿造低醇甜红葡萄酒,原料达到技术成熟度的含糖量为 $218.3 \text{ g} \cdot \text{L}^{-1}$,总酸含量为 $6.6 \text{ g} \cdot \text{L}^{-1}$;酿造最优参数为原料在 18°C 低温浸渍 60 h ;发酵温度控制在 25°C ;有效抑制酒精发酵的 SO_2 浓度为 $200 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1}$,温度降至 0°C ;明胶澄清葡萄酒的最佳使用量为 $60 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1}$;葡萄酒感官综合分析平均值 87 分,B级酒,质量优良。

关键词:终止发酵法;“赤霞珠”葡萄;低醇甜红葡萄酒;工艺

中图分类号:TS 262.61 **文献标识码:**A **文章编号:**1001-0009(2016)19-0152-05

葡萄酒是营养价值很高的含酒精饮料^[1]。据分析,葡萄酒中含有 23 种氨基酸,并且含有维生素 B_1 、 B_2 、 B_6 、 B_{12} ,泛酸、烟酸和生物素;且有研究表明,葡萄酒中还含有一些微量成分,具有更强的保健功能,如抗动脉粥样硬化及血栓形成、防治贫血、对谷胱甘肽的保护作用、抗衰老性疾病,对心脑血管病的治疗作用及防癌作用。由于普通葡萄酒酒精度为 $13\%(\text{v/v})$ 左右,酒精含量较高,限制了青少年、育龄期妇女及一些病人对葡萄酒的饮用。若能降低葡萄酒的酒精度,使之成为一种大众都喜欢饮用的低醇饮料,必能更加带动葡萄酒的消费^[2]。

低醇葡萄酒是指通过特种工艺技术手段降低了一定酒精度的葡萄酒。低醇葡萄酒还是严格意义上的葡萄酒,因此,具有与普通葡萄酒相同的色泽和香气,其营养成分和普通葡萄酒基本一致。但是,低醇葡萄酒与普通葡萄酒的本质区别在于酒精度的高低。关于低醇葡萄酒的酒精度标准,各国规定也不尽相同。美国标准规定低醇葡萄酒的酒精含量为 $7.0\% \sim 8.0\%(\text{v/v})$,而有些专业研究推荐低醇葡萄酒酒精含量为 $0.5\% \sim 6.5\%(\text{v/v})$ 。按照我国 2008 年 1 月 1 日起执行的最新葡萄酒国家标准 GB15037-2006^[3-4],低醇葡萄酒是指“采用鲜葡萄或葡萄汁经全部或部分发酵,采用特种工艺加工而成

的、酒精度为 $1.0\% \sim 7.0\%(\text{v/v})$ 的葡萄酒”^[5]。低醇葡萄酒所特有的低酒精度,避免了高酒精度对人体的不良影响,消费者特别是孕妇、老人、酒精不耐受者及商务人士等一些特殊人群、特殊消费者就能够经常、更多地饮用,对拓展葡萄酒消费空间、增加产品种类具有重要意义^[6]。

自 20 世纪 70 年代以来,低醇葡萄酒逐渐进入消费市场,其占比大约为 $2\% \sim 5\%$;目前,法国、美国、澳大利亚、新西兰等葡萄酒主要生产国对低醇葡萄酒都有研究。低醇葡萄酒的生产方法较多,如热处理、蒸馏、半透膜(反渗透 RO 法)、冷冻浓缩等^[7],这些方法各有优缺点。热处理时,不能在高压下进行,因为高压会使葡萄酒的成分发生变化,要求在低压低温下进行;蒸馏会使葡萄酒的挥发性成分降低;半透膜(反渗透)法及冷冻法均需昂贵的设备,投资大,成本高^[8];国内有关此方面的研究和生产较少,除个别企业采用膜技术或蒸馏技术生产低醇葡萄酒之外,其它途径方法已经被小范围的应用或研究改进,方法都有所不同,但至今没有一套规范化的工艺技术路线,特别是宁夏贺兰山东麓产区对低醇葡萄酒的研究尚鲜见。

现以贺兰山东麓产区芦花台生长的优质“赤霞珠”葡萄为试材,采用终止发酵法酿造低醇甜红葡萄酒,对原料进行成熟度监控,确定最佳采收期;原料经除梗破碎、控温浸渍、酒精发酵、抑制发酵、分离澄清、过滤、感官品评等,探讨发酵工艺各环节关键技术参数,以期优化传统生产工艺,最终获得一款宝石红色,澄清透明,香气馥郁、口感圆润的具有“赤霞珠”典型风格的自然甜型低醇红葡萄酒。

作者简介:曹芳玲(1973-),女,宁夏银川人,硕士,副教授,现主要从事葡萄酒酿造工艺的教学与科研工作。E-mail:caoff1105@163.com.

基金项目:宁夏回族自治区科技厅自然科学基金资助项目(NZ14231)。

收稿日期:2016-04-18

1 材料与方法

1.1 试验材料

供试葡萄为宁夏贺兰山东麓芦花台产区 10 年树龄的“赤霞珠”葡萄,质量优良、无病害;自然活性干酵母为 RC212,由上海杰兔工贸有限公司提供,用量 $150\text{ mg} \cdot \text{L}^{-1}$,用 10 倍左右的 $35\sim 38\text{ }^{\circ}\text{C}$ 水活化,静置 10 min,然后添加到待发酵的葡萄醪液中,通过搅拌,使酵母与发酵醪液充分混匀;果胶酶为 EXV 果胶酶,由上海杰兔工贸有限公司提供,用量 $25\text{ mg} \cdot \text{L}^{-1}$,活化后加入待发酵葡萄醪液中,搅拌混匀;6%的亚硫酸由石家庄伟峰厂家提供,原料处理浓度为 $50\text{ mg} \cdot \text{L}^{-1}$ 。冷溶明胶由上海杰兔工贸有限公司提供。

仪器与设备:GC-17A 气相色谱仪(日本岛津公司);721 型紫外分光光度计(上海光谱仪器有限公司);FA3204B 万分之一电子天平(上海精科实业有限公司);HCH 系列恒温水浴锅(上海方瑞仪器有限公司);DT5-6 型低速台式离心机(北京时代北利离心机有限公司);全玻璃蒸馏器(1 000 mL,西安合兴化玻有限公司);精密 pH 计(上海光谱仪器有限公司)。破碎除梗机($50\text{ T} \cdot \text{h}^{-1}$,浙江章达轻工机械厂);自动控温发酵罐(5T,浙江章达轻工机械厂);硅藻土过滤器(浙江章达轻工机械厂);控温冷冻机(浙江章达轻工机械厂);冷冻保温罐(5T,浙江章达轻工机械厂);4 头灌装机(青州市华通灌装机械厂);手动打塞机(青州市华通灌装机械厂)。

1.2 试验方法

1.2.1 工艺流程 确定原料最佳采收期→采收→分选→破碎除梗→入罐- SO_2 处理→果胶酶处理→控温浸渍→酒精发酵(监控)→终止发酵(调硫,降温)→分离→澄清→过滤→贮存→灌装^[9-10]。

1.2.2 成熟度监控 定期采样分析原料的糖、酸及成熟系数,确定最佳采收期^[11]。

1.2.3 低温浸渍 葡萄采收分选,破碎除梗后入罐,添加 $50\text{ mg} \cdot \text{L}^{-1}$ 的 SO_2 ,果胶酶处理后,设置不同温度,进行低温浸渍,以便尽最大量提取葡萄皮中的营养成分^[12]。温度分别为 10、12、14、16、18、 $20\text{ }^{\circ}\text{C}$,每隔 6 h 测定相应浸渍温度下的葡萄汁色度,观察葡萄汁色度随浸渍时间的变化。

1.2.4 酒精发酵 按照工艺流程,经低温浸渍后,活化 RC212 自然活性干酵母,按量添加到葡萄汁中启动酒精发酵,设置不同发酵温度进行发酵,分别测定不同温度下酒液各项理化指标^[13-15]。温度设置为 15、20、25、30、 $35\text{ }^{\circ}\text{C}$,测定不同发酵温度“赤霞珠”低醇甜红葡萄酒的理化指标。

1.2.5 终止发酵 当发酵液酒精度达到 $7.0\%(\text{v/v})$,

残糖 $90\text{ g} \cdot \text{L}^{-1}$ 左右时采用调硫和迅速降温 2 种措施相结合终止发酵,设计 4 个处理,分别添加 100、150、200、 $250\text{ mg} \cdot \text{L}^{-1}$ 的 SO_2 ,同时将酒液温度迅速降至 $0\text{ }^{\circ}\text{C}$,每 8 h 监测酒液酒精度和残糖变化,测定不同浓度 SO_2 处理下葡萄酒酒精度、残糖的变化,若酒精度和残糖基本保持不变说明有效抑制了酒精发酵。

1.2.6 下胶 用明胶对葡萄酒进行下胶处理,测定酒液透光率,确定明胶最佳使用量。

1.3 项目测定

1.3.1 常规理化指标测定 按照 GB/T15038-2006 规定的测定方法测定以下指标:酒精度、总糖、还原糖、总酸、挥发酸、游离 SO_2 、总 SO_2 、pH、干浸出物^[16-17]。

1.3.2 透光率测定 用 721 型紫外分光光度计测定其透光率 T%。取 250 mL 葡萄酒,静置澄清后,取澄清的酒液,注入 1 cm 比色皿中,于 680 nm 的光波下,测定透光率 T%,以蒸馏水进行空白调零。

1.3.3 色度测定 采用光度计法测定:将葡萄酒样品进行离心,转速为 $8\ 000\text{ r} \cdot \text{min}^{-1}$,离心 10 min,测其 pH,用相同 pH 的磷酸氢二钠-柠檬酸缓冲液稀释 10 倍,测量波长在 420、520、620 nm 下的吸光值,色度就是 420、520、620 nm 下的吸光值之和^[17]。

1.3.4 高级醇测定 利用毛细管气相色谱仪法测定葡萄酒中的高级醇,采用外标法定量。色谱条件为载气流速 $1.4\text{ mL} \cdot \text{min}^{-1}$,柱温为程序升温: $65\text{ }^{\circ}\text{C}(0\text{ min})-15\text{ }^{\circ}\text{C}(1\text{ min})-200\text{ }^{\circ}\text{C}(2\text{ min})$,分流比 50:1,进样量 $3\text{ }\mu\text{L}$;以峰面积外标法定量^[18]。样品制备:采用常压蒸馏法,取 50 mL 葡萄酒,用酒精蒸馏器在电炉上蒸馏,收集馏出液 49~50 mL,混匀后测定。

1.3.5 感官质量分析与评价 品评在室温下进行,评委由 7 名国家级品酒委员组成。酒样事前经过离心处理,除去酒脚沉淀。品评表采用标准评分表^[19](百分制)见表 1。葡萄酒感官品评质量标准:对葡萄酒进行分级,一般 90 分以上为 A 级酒、85~89 分为 B 级酒、80~84 分为 C 级酒、70~79 分为 D 级酒,70 分以下为 E 级酒。A 级:具有该产品应有的色泽,自然,澄清透明,具有新鲜、浓郁的果香及酒香,诸香协调,酒体丰满、完整,具有陈酿潜力,余味长,具有该酒应有的怡人风格。B 级:具有该产品应有的色泽,澄清透明,具有纯正的果香及酒香,酒体饱满,口感纯正舒顺、较完整,余味较长,风格良好,具有品种的典型性风格。C 级:色泽较浅,缺少自然感,具有该品应有的气味,无异味,口感尚平衡,欠协调,无明显缺陷,经后续工艺处理,质量较好的葡萄酒。D 级:与产品的色泽明显不符,有明显的异香、异味、酒体寡淡,不协调或有其它缺陷,不能单独使用,只能用来做调配酒。E 级:不具备应有的特征,需进行蒸馏等工艺处理。

表 1 葡萄酒感官品评评分表

Table 1 Wine sensory evaluation table

项目 Item	内容 Content	分值 Score/分
外观 Appearance(10 分)	澄清度 Clarification	3
	色调 Tone	3
	色泽 Color	4
	纯正度 Purity	6
	浓郁度 Intensity	8
香气 Aroma(30 分)	优雅度 Grace	8
	协调性 Harmony	8
	纯正度 Purity	6
	浓郁度 Intensity	7
	结构 Structure	7
滋味 Flavor(40 分)	协调性 Harmony	7
	持续性 Persistence	7
	回味 Aftertaste	6
综合评价 Comprehensive assessment(20 分)		

2 结果与分析

2.1 原料最佳采收期的判定

由表 2 可以看出,葡萄成熟时间在 9 月 10 日至 10 月 5 日,果实含糖量逐渐上升,含酸量不断下降,成熟系数增加,成熟度不断提高;在 9 月 20—30 日,含糖量变化幅度较小,最大值为 $218.3 \text{ g} \cdot \text{L}^{-1}$,含酸量在 $6.7 \text{ g} \cdot \text{L}^{-1}$ 左右,成熟系数变化幅度不大;在 9 月 30 日之后,含糖量升高幅度不大,但酸度降低较快,糖酸有些失衡,影响葡萄酒的口感质量。根据甜红葡萄酒对原料质量要求,确定葡萄技术成熟度的含糖量达到 $218.3 \text{ g} \cdot \text{L}^{-1}$,含酸量 $6.6 \text{ g} \cdot \text{L}^{-1}$,该试验年份在 9 月 30 日左右采收为宜。

表 2 “赤霞珠”葡萄原料糖、酸含量及成熟系数随采收时间的变化

Table 2 Change of sugar and acid content of ‘Cabernet Sauvignon’ during the harvest time

时间 Date/(月-日)	总糖含量 Total sugar content ($\text{g} \cdot \text{L}^{-1}$)	总酸含量 Total acid content ($\text{g} \cdot \text{L}^{-1}$)	成熟系数 Mature coefficient
09-10	193.8	7.1	27
09-15	202.5	6.9	29
09-20	211.6	6.8	31
09-25	215.4	6.7	32
09-30	218.3	6.6	33
10-05	226.2	5.7	39

2.2 浸渍温度、时间对葡萄汁色度的影响

由图 1 可知,随温度升高,时间延长,葡萄汁色度不断增加;时间相同,随温度升高,色度增加;同一温度下,随时间延长,色度增加;当时间为 60~84 h,不同温度下葡萄汁色度增加幅度很小;温度分别为 18°C 和 20°C 时,色度基本不变,考虑温度过高会损失葡萄汁的芳香物质,因此,达到良好浸渍效果的温度为 18°C ,时间为 60 h。

2.3 酒精发酵温度的优选

由表 3 可知,随温度升高,酒中干浸出物、高级醇含

量增高,但总酸、挥发酸含量在 30°C 以后升高较快,尤其挥发酸的含量更高;葡萄酒中挥发酸含量是判定葡萄酒健康状况的标志,也是衡量葡萄酒质量好坏、酿造工艺及过程管理是否合理的重要指标,挥发酸高的葡萄酒,口感尖酸,生硬,品质较差。该试验结果表明,发酵温度控制在 25°C 效果理想,酒的各项指标符合低醇甜红葡萄酒的品质要求。

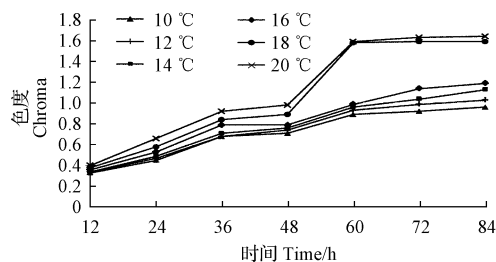


图 1 浸渍温度、时间对葡萄汁色度的影响

Fig. 1 Influence of impregnation temperature and time on grape juice color

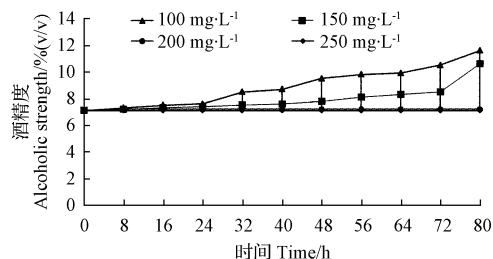
表 3 不同发酵温度“赤霞珠”低醇甜红葡萄酒的理化指标

Table 3 Physical and chemical indicators of low alcohol sweet red wine of ‘Cabernet Sauvignon’ among different fermentation temperatures

指标 Index	发酵温度 Fermentation temperature/ $^\circ\text{C}$				
	15	20	25	30	35
酒精度 Alcoholic/ $\%(\text{v/v})$	6.9	7.1	7.1	6.9	6.8
残糖 Residual sugar/($\text{g} \cdot \text{L}^{-1}$)	91.5	90.2	90.3	89.1	88.6
总酸 Total acid/($\text{g} \cdot \text{L}^{-1}$)	6.8	6.6	6.4	6.98	7.0
挥发酸 Volatile acid/($\text{g} \cdot \text{L}^{-1}$)	0.23	0.31	0.38	0.68	0.82
浸出物 Dry extractum/($\text{g} \cdot \text{L}^{-1}$)	22.6	24.9	26.8	28.4	29.6
色度 Chroma	3.88	4.26	4.32	4.36	4.35
高级醇 Higher alcohols/($\text{mg} \cdot \text{L}^{-1}$)	293	298	315	326	338

2.4 优化终止发酵工艺的指标参数

由图 2、3 可知,当 SO_2 浓度为 100 、 $150 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1}$ 时,随着时间延长,酒精度不断增高,残糖不断减少,酒精发酵仍在继续进行。当 SO_2 浓度为 200 、 $250 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1}$ 时,随着时间进行,酒精度未发生明显变化,残糖基本保持不变,酒精发酵已经停止。考虑 SO_2 处理浓度太大,会影响葡萄酒的口感,因此,在能有效抑制酒精发酵的

图 2 不同浓度 SO_2 对葡萄酒酒度的影响Fig. 2 Influence of different concentration of SO_2 on wine alcoholic strength

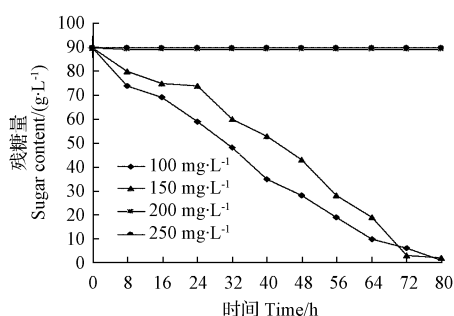
图3 不同浓度 SO_2 对葡萄酒中残糖的影响

Fig. 3 Influence of different concentration of SO_2 on the residual sugar content in the wine

前提下,尽可能选择低浓度 SO_2 ,有利于提高葡萄酒的品质。故选择 $200 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1}$ 的 SO_2 抑制酒精发酵。

2.5 澄清处理

由图4可知,当明胶用量为 $30 \sim 60 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1}$ 时,随用量加大,透光率不断提高,澄清效果逐渐加强;当用量达到 $60 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1}$ 时,透光率达到最大值,葡萄酒澄清效果最好;随用量继续加大,透光率不断减少,澄清效果逐渐降低。试验表明,明胶最佳使用量为 $60 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1}$ 。

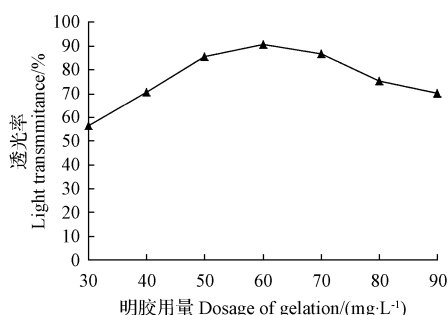


图4 明胶对葡萄酒澄清度的影响

Fig. 4 Influence of gelatin dosage on the wine clarification

2.6 感官质量分析与评价

低醇甜红葡萄酒的感官品评^[20]结果见表4。由表4可知,评委评分平均值87分,按照葡萄酒感官品评质量标准,属于B级酒,感官品评描述为:酒液呈宝石红色,

表4 “赤霞珠”低醇甜红葡萄酒的感官品评结果

Table 4 Results of sensory evaluation of low alcohol sweet red wine of ‘Cabernet Sauvignon’

评委 Judge	外观 Appearance	香气 Aroma	口感 Flavor	综合评价 Comprehensive assessment	总分 Total points/分
评委1	9.8	29.0	36.5	15.5	90
评委2	9.6	26.5	32.5	16.0	84
评委3	9.8	27.5	34.0	17.0	88
评委4	9.5	26.0	36.0	16.5	88
评委5	9.4	27.0	32.5	18.5	87
评委6	9.7	28.5	35.5	14.0	87
评委7	9.5	25.5	37.5	15.0	87
平均值 Average value					87

澄清透明,香气馥郁,酒体饱满,口感圆润,具有贺兰山东麓“赤霞珠”葡萄酒的典型风格特点。

3 结论

原料成熟度监控试验表明,“赤霞珠”葡萄达到技术成熟度的含糖量为 $218.3 \text{ g} \cdot \text{L}^{-1}$,总酸含量为 $6.6 \text{ g} \cdot \text{L}^{-1}$,在该试验年份9月30日左右采收为宜;原料浸渍试验表明,获得良好浸渍效果的温度为 18°C ,时间控制在60 h;酒精发酵试验表明,酒精发酵温度控制在 25°C 效果理想,各项理化指标符合低醇甜红葡萄酒的质量要求。

采用终止发酵法有效抑制酒精发酵,优化工艺参数为 SO_2 处理浓度 $200 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1}$,温度迅速降至 0°C ;下胶试验表明葡萄酒获得良好澄清效果的明胶最佳使用量为 $60 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1}$ 。

进行感官质量分析与评价,该款低醇甜红葡萄酒得87分,属于B级酒,质量优良;感官品评描述为酒液呈宝石红色,澄清透明,香气馥郁,酒体饱满,口感圆润,具有贺兰山东麓“赤霞珠”葡萄酒的典型风格特点。由于该款低醇葡萄酒酒精度 $7.1\%(\text{v/v})$,残糖 $90 \text{ g} \cdot \text{L}^{-1}$,为低醇甜型酒,在贮存期易受细菌感染,为保持后期贮存稳定性,建议在 $0 \sim 5^\circ\text{C}$ 贮存。

参考文献

- [1] 李华. 葡萄酒工艺学[M]. 2版. 北京:科学出版社,2008:8-15.
- [2] 高玉荣,王霞. 低醇甜白葡萄酒的生产工艺研究[J]. 酿酒科技,2000(5):81-82.
- [3] 屈慧鸽,邓军哲. 低醇葡萄酒工艺研究进展[C]. 第二届国际葡萄与葡萄酒学术研讨会论文集,2001.
- [4] 彭欣莉,陈长武. 低醇甜红葡萄酒的工艺研究[J]. 食品科学,2008,29(10):721-722.
- [5] 高年发. 葡萄酒生产技术[M]. 2版. 北京:化学工业出版社,2012:146-147.
- [6] 李记明,司合云. 渗透蒸发生产低醇葡萄酒的工艺研究[J]. 食品科学,2007,28(2):379-381.
- [7] 屈慧鸽. 国外对低醇葡萄酒的研究[J]. 酿酒科技,2003,30(3):50-53.
- [8] 张承. 低醇葡萄酒生产工艺研究[D]. 天津:天津科技大学,2009.
- [9] 谷桐彦. 低醇甜红葡萄酒生产工艺研究[J]. 酿酒科技,2004(4):82-83.
- [10] 高玉荣,王霞. 低醇干红葡萄酒的生产工艺研究[J]. 食品科技,2001(1):58-59.
- [11] 杨少海,刘爱国,焦红茹,等. 赤霞珠迟采霜红葡萄酒的酿造工艺研究[J]. 中外葡萄与葡萄酒,2011(3):17-19.
- [12] 严斌,陈晓杰. 低温浸渍法干红葡萄酒酿造工艺初探[J]. 中国酿造,2006(8):31-33.
- [13] 葛亮,李芳. 葡萄酒的酿造与检测技术[M]. 北京:化学工业出版社,2013:120-122.
- [14] 高年发,高玉荣. 低醇干白葡萄酒生产工艺研究[J]. 酿酒科技,2000(6):76-78.
- [15] 高玉荣,高年发. 低醇干白葡萄酒生产工艺研究[J]. 天津轻工业学院学报,2001(2):28-29.
- [16] 张会宁. 葡萄酒生产实用技术手册[M]. 北京:中国轻工业出版社,2015:9-12.
- [17] 朱宝镛. 葡萄酒工业手册[M]. 北京:中国轻工业出版社,1995:67-70.

DOI:10.11937/bfyy.201619039

LED 白光照射对黄瓜贮藏过程中品质的影响

范林林, 左进华, 史君彦, 高丽朴, 夏春丽, 王 清

(北京市农林科学院 蔬菜研究中心, 果蔬农产品保鲜与加工北京市重点实验室, 农业部华北地区园艺作物生物学与种质创制重点实验室, 农业部都市农业(北方)重点实验室, 北京 100097)

摘 要:以“园丰元 6 号”黄瓜为试材, 采用 LED 白色光照射处理及 0.03 mm PE 膜包装袋包装, 置于常温下贮藏, 研究了 LED 白光照射对黄瓜贮藏过程中品质的影响, 以期探究 LED 白光处理对黄瓜的保鲜效果。结果表明: LED 白光处理可有效维持黄瓜的感官品质, 延缓其水分损失, 较好地延缓黄瓜维生素 C 含量等营养物质的降解; 除此之外, 还能够抑制丙二醛(MDA)含量的上升, 推迟黄瓜的多酚氧化酶(PPO)、过氧化物酶(POD)活性高峰的到来。

关键词:LED; 黄瓜; 保鲜

中图分类号:S 642.209⁺.3 **文献标识码:**A **文章编号:**1001-0009(2016)19-0156-04

黄瓜属葫芦科一年生草本植物, 又名胡瓜、青瓜。因其营养丰富, 富含蛋白质、糖类、维生素和矿物质等成

第一作者简介:范林林(1990-), 女, 硕士研究生, 研究方向为农产品贮藏加工与食品资源开发。E-mail: fanlinlin0418@163.com.

责任作者:王清(1979-), 女, 博士, 副研究员, 现主要从事农产品贮藏与加工等研究工作。E-mail: wangqing@nercv.org.

基金项目:国家大宗蔬菜产业技术体系建设资助项目(CARS-25-E-01); 西北非耕地园艺作物生态高效生产技术与示范资助项目(201203095); 北京市农林科学院青年基金资助项目(201404)。

收稿日期:2016-05-05

分, 具有抗肿瘤、抗衰老、防酒精中毒、降血糖、减肥强体等作用, 深受市场欢迎。但由于黄瓜果实含水量大, 是典型的易腐型蔬菜, 在贮藏过程中极易萎蔫、变黄甚至腐烂, 因此黄瓜贮藏保鲜技术一直是人们研究的热点。黄瓜在贮藏过程中, 其生理指标和外观品质主要受到温度、自身的呼吸作用、微生物生长繁殖以及空气中氧气等多种因素的影响。目前, 黄瓜保鲜技术主要有化学法、多糖贮藏法和中草药贮藏法等。化学法保鲜效果较好, 但存在潜在的危害; 多糖贮藏尽管具有安全性, 但不具备抗菌性; 中草药保鲜价格较高、会散发药味、且有一

[18] 迟超逸, 白凤岐, 李笑颜. 毛细管气相色谱法测定不同陈酿容器贮存红枣白兰地中甲醇高级醇含量[J]. 酿酒科技, 2015(4): 105-107.

[19] 李华. 葡萄酒品尝学[M]. 北京: 中国青年出版社, 1992: 123-126.

[20] 侯保玉. 浅谈葡萄酒的感官分析[J]. 广州食品工业科技, 1999(1): 52-53.

Technology of Brewing Low Alcohol Sweet Wine With 'Cabernet Sauvignon' Based on Termination of Fermentation

CAO Fangling

(Ningxia Technical College of Wine and Desertification of Prevention and Control, Yinchuan, Ningxia 750199)

Abstract: The high quality 'Cabernet Sauvignon' grapes grown in Ningxia Helan Mountain areas were used as test materials. Key technology of low-alcohol sweet red wine by fermentation termination were studied. The results showed that during brewing the low-alcohol sweet red wine, the sugar content of raw materials for technical maturity was $218.3 \text{ g} \cdot \text{L}^{-1}$, the total acid content was $6.6 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1}$; optimal parameters for the brewing was that raw materials should be dipped at 18°C for 60 hours; fermentation temperature should be controlled at 25°C ; concentration of SO_2 for inhibiting alcohol fermentation was $200 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1}$, and the temperature should be dropped to 0°C . Optimum usage of gelatin to clarify the wine was $60 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1}$; comprehensive analysis of the average wine sensory was 87 points, the level of the wine was Class B, which was of good quality.

Keywords: method of termination of the fermentation; 'Cabernet Sauvignon' grape; low alcohol sweet red wine; technology