

干红葡萄酒酿造过程中“关键质量控制点”的确定与控制^{*}

李 华, 邵建辉

(西北农林科技大学 葡萄酒学院, 陕西 杨凌 712100)

[摘 要] 为了更好地控制葡萄酒的质量, 满足消费者对产品质量的需求, 结合 HACCP 体系过程及关键点控制与 ISO 9000 族标准过程质量控制, 对干红葡萄酒生产过程中影响质量的各环节进行分析, 主要包括除梗破碎、浸渍发酵、分离和压榨、酒精发酵、苹果酸-乳酸发酵、老熟和陈酿、澄清、稳定和装瓶等工序, 确定了葡萄酒酿造过程中的关键质量控制点, 并建立了相应的预防和控制措施。

[关键词] 葡萄酒酿造; 关键质量控制点; 葡萄酒质量; 生产环节

[中图分类号] TS262.6

[文献标识码] A

[文章编号] 1671-9387(2004)10-0038-05

中国加入世贸组织后, 葡萄酒产业将获得巨大的发展空间, 但同时也将面临严峻的竞争与挑战。我国近几年涌现出了大量的葡萄酒生产企业, 葡萄酒产品质量优劣并存, 呈两极分化态势, 因此提高我国葡萄酒整体质量水平势在必行。目前, 国内部分葡萄酒企业通过了 ISO 9000 质量体系认证或正在着手按照 ISO 9000 国际标准的要求建立质量管理体系。ISO 9000 族标准要求企业对全部的质量体系过程进行识别, 管理的范围非常广泛^[1]。而目前在食品行业(水产品、果蔬汁)广泛应用的 HACCP 体系, 则是通过确定具体危害环节及有针对性的预防和控制措施, 来保证食品安全性的系统^[2]。为了实现对葡萄酒质量的精确控制, 本研究综合考虑 HACCP 体系关键点控制和 ISO 9000 质量管理体系过程质量控制的理论^[3], 通过建立葡萄酒酿造工艺流程图, 分析和识别葡萄酒酿造过程中危害葡萄酒质量的关键控制点, 并制定相应的预防和控制措施, 保证各类葡萄酒的最佳质量, 为企业建立质量控制体系提供理论依据。

1 研究方法

首先建立葡萄酒酿造工艺流程图, 根据流程图对葡萄酒酿造工序中的各个环节进行危害分析, 识别对葡萄酒质量可能造成危害的关键质量控制点, 分析该关键点对葡萄酒质量的影响, 并制定相应的

预防及控制措施, 通过主动控制, 确保葡萄酒的质量不发生偏差, 将一切可能危害葡萄酒质量的潜在危害消灭在造成事故之前, 保证最终葡萄酒的最佳质量。

2 干红葡萄酒的酿造工艺流程

红葡萄 除梗破碎 浸渍发酵 分离压榨 酒精发酵(18~20℃) 苹果酸-乳酸发酵(18~20℃) 陈酿 澄清 冷稳定 除菌过滤 装瓶。

3 影响干红葡萄酒质量的因素分析

3.1 除梗破碎

破碎强度太大, 会过度粉碎果梗, 浸出更多的劣质单宁和生青物质, 造成葡萄酒过于苦涩, 严重影响口感质量。

3.2 装 罐

SO₂ 作为杀菌剂和抗氧化剂, 用量过多会延迟甚至阻止酒精发酵, 过少则起不到杀菌作用, 容易使葡萄汁感染杂菌。装罐量过满, 在发酵过程中易“冒罐”溢出, 引起杂菌污染。

3.3 浸渍发酵

发酵接种若采用过期和劣质酵母, 可能会导致发酵延迟或不能发酵, 发酵时间过长则易引起葡萄汁败坏, 杂菌污染。

浸渍时温度低于 20~25℃, 不利于有效成分的

* [收稿日期] 2004-03-23

[基金项目] 陕西省外专局引智项目“葡萄酒高新技术产业化”课题的部分内容

[作者简介] 李 华(1959-), 男, 重庆市人, 教授, 博士生导师, 主要从事葡萄与葡萄酒研究。

提取;温度若高于 30~35℃,则会浸出苦涩劣质单宁并导致芳香物质损失,甚至可能导致酒精发酵中止^[4,5]。

发酵时形成的 CO₂ 气体将葡萄皮渣顶于发酵罐的上部,由于是开放式发酵,皮渣与空气直接接触,易被好氧性细菌污染,导致挥发酸含量升高,败坏葡萄酒的质量,同时也不利于果汁对葡萄皮中色素和香气物质的浸提。

3.4 分离和压榨

分离过早,色素和香气等物质浸出不够,达不到红葡萄酒的质量要求;分离过晚,对普通品种而言,很容易丧失清新果香,使“劣质单宁”进入葡萄酒中,造成口感粗糙。

压榨强度过大,造成压榨酒中劣质单宁含量过高,如果直接与自流酒混合,会使葡萄酒口感苦涩粗糙。

3.5 酒精发酵

发酵温度过高,葡萄酒容易氧化,品种香和发酵香损失严重,丧失清新口感。酒精发酵结束后,如不及时分离转罐,残存的酵母会抑制苹果酸-乳酸发酵的触发。分离转罐时若进行 SO₂ 处理,会延迟甚至阻止苹果酸-乳酸发酵。

3.6 苹果酸-乳酸发酵(MLF)

葡萄酒中总 SO₂ 含量大于 60 mg/L 时,发酵不能启动; pH < 3.2 时,发酵启动困难;温度低于 15℃,则发酵启动延迟;温度高于 20℃,可导致挥发酸含量升高;发酵罐未添满或未密封,葡萄酒易氧化和被好氧性细菌污染。苹果酸-乳酸发酵结束后,如不及时分离转罐,乳酸菌的活动可作用于残糖和酒石酸等葡萄酒成分,引起多种病害和挥发酸含量的升高,严重危害葡萄酒质量^[4]。

3.7 陈 酿

陈酿容器渗漏,或清洗、灭菌和消毒不彻底,容易造成葡萄酒污染和微生物病害^[6,7],如果碳钢罐和水泥池内部树脂涂层脱落,会造成铁、铜、铅等金属含量升高,容易使葡萄酒发生金属破败病。贮酒容器密封不严,会造成葡萄酒的氧化和杂菌污染。陈酿温度过高,酒成熟快,酒质粗糙,香气损失严重。

贮藏容器中的葡萄酒由于蒸发损失,形成顶空,如不及时添满,容易造成酒的氧化和好氧性细菌污染,产生哈喇味和醋味^[5]。

如不及时将陈酿阶段中沉淀下来的酒脚与澄清

的葡萄酒分开,温度升高时,酒脚中的酵母和细菌有可能重新活动引起微生物病害,而且酒石酸盐、色素、蛋白质以及铁、铜等沉淀也可能会重新溶解于葡萄酒中造成葡萄酒的不稳定^[4]。

3.8 澄 清

如果在酒精发酵或 MLF 尚未结束时进行下胶澄清,则发酵产生的 CO₂ 气体会严重阻碍下胶的顺利进行。澄清剂选择不当或下胶量过大会严重降低葡萄酒的颜色深度、香气和风味物质含量。若游离 SO₂ 含量不足,在下胶操作中强烈搅拌时,极易发生氧化破败^[4]。

3.9 冷稳定

直接蒸发式供冷对制冷剂(通常采用氟利昂或氨)的需要量大,加之循环距离远,一旦发生泄漏将会造成对葡萄酒及周围环境的污染^[8]。处理温度偏高、降温速度缓慢、处理时间偏短以及过滤时酒液温度升高等,都会造成酒石结晶不完全,容易在装瓶后析出,影响葡萄酒的美观。

3.10 装 瓶

未经除菌过滤的葡萄酒不具有微生物稳定性,如果残糖含量高,极易发生瓶内二次发酵,使酒变浑浊。除菌过滤设备和介质选用不当、灌装线杀菌和消毒不彻底,可造成葡萄酒的二次污染。灌装高度太高,易造成打塞困难和装瓶后的漏瓶;太低则容易引起葡萄酒的氧化,产生难以接受的哈喇味。木塞与瓶口不齐平,容易引起胶帽破裂,使木塞滋生霉菌。灌装后若立即将酒瓶倒放,因木塞弹性尚未恢复,容易干缩透气,产生漏瓶现象。

4 关键质量控制点的控制

通过以上对酿造工序各环节中影响葡萄酒质量的各因素分析,识别了影响葡萄酒质量的关键控制点,并有针对性地制定了预防和控制措施(表 1)。做好预防和控制的前提是葡萄酒厂必须遵循良好的生产规范(GMP)、卫生标准操作程序(SSOP)和良好的实验室规范(GLP);质量控制人员必须进行相关的培训。葡萄酒厂的卫生和厂房规划等要严格按照《葡萄酒厂卫生规范》的规定执行^[9];葡萄酒的生产管理按照《中国葡萄酿酒技术规范》执行^[10];使用的添加剂应符合 GB 2740《食品添加剂使用卫生标准》^[11];生产用水必须符合 GB 5719《生活饮用水卫生标准》^[12]。

表 1 干红葡萄酒酿造中关键质量控制点及预防和控制措施

Table 1 Critical quality control points (CQCPs) and methods of prevention and control during red wine making

工序 Procedure	关键质量控制点 CQCPs	关键限值 Limits	预防和控制措施 Prevention and control method
除梗破碎 Crush	破碎强度 Crush intensity	-	设备低速运转, 轻力操作 Slow press
装罐 Loading	SO ₂ 添加及用量 Addition and dosage of Sulphur dioxide	卫生状况: 良好 30~50 mg/L; 中 50~100 mg/L; 差 100~150 mg/L Sanitation: good 30~50 mg/L; medium 50~100 mg/L; poor 100~150 mg/L	原料装罐的同时添加亚硫酸, 根据装罐量精确计算亚硫酸用量 Sulfurous acid should be added with the loading of must and to determine Sulfurous acid dose according to grape sanitation
浸渍发酵 Fementation and maceration	酵母 Yeast	活性酵母 3×10^{10} /g Active dry wine yeast amount 3×10^{10} /g	选用优良酿酒酵母, 使用前取样进行发酵试验 ^[13] Use fine wine yeast, carry out fementation test before use
	温度 Temperature	新鲜型 25~27, 陈酿型 28~30 Medium flavored 25~27, full flavored 28~30	当温度值接近极限时, 马上启用温控装置或采用换热器进行温度控制 ^[5,6,8] When approaching the limit, temperature control equipment must be used
	倒罐 Pump-over	2~3 次/d; 每次 1~2 个罐体积 Two to three times per day; one to two tank volumes	车间操作人员应定时定量进行倒罐操作, 发酵液要均匀地喷洒在帽上, 以加强对皮渣的浸渍 Circulate the fermenting juice from the bottom of the tank over the skin cap temly. The intention is to ensure optimal extraction
	取样检测 Sampling	3 次/d Three times per day	倒罐时进行; 详细记录温度、体积质量检测结果, 绘成发酵曲线, 及时对发酵进程进行控制 ^[4] Sampling to check temperature, specific gravity (SG) and keep records, determine when fementation is finished according to fementation curve
分离和压榨 Separate and press	分离时机 Time to separate	陈酿型体积质量 1.010 g/mL; 新鲜型体积质量 1.025 g/mL Full flavored SG: 1.010 g/mL; medium flavored SG: 1.025 g/mL	定时用量筒取样, 采用普通比重计测量体积质量 Use hydrometer to measure the specific gravity (SG) of juice wine to determine progress of fementation
	压榨酒的处理 Management of pressed wine	-	原料卫生状况良好, 将压榨酒进行 4~24 h 的轻微澄清后与自流酒混合, 否则应单独进行酒精发酵 ^[4] Pressed wine from good grapes and free-run juice mix together after 4~24 h clarification
酒精发酵 Alcohol fementation	装罐 Loading	-	罐顶加水封, 隔绝空气 Using fementation lock to allow carbon dioxide gas to escape and inhibit air or bacteria from entering
	pH	pH 3.2	用 CaCO ₃ 或 KHCO ₃ 将 pH 调至 3.2~3.4 Adjust pH to 3.2 to 3.4 with CaCO ₃ or KHCO ₃
	温度 Temperature	18~20	采用带控温装置的发酵罐或冷(热水)喷淋控温 Cool or warm containers with water spraying or cooling jacket
	取样检测 Sampling test	3 次/d Three times per day	定时检测体积质量、挥发酸和残糖 ^[13] Measure SG, volatile acid and residual sugar temly. The intention is to ensure optimal extraction
MLF	发酵结束 Fementation finished	还原糖 2 g/L Deoxidized sugar (DS) 2 g/L	封闭式转罐, 保持满罐, 不做 SO ₂ 处理 ^[5,14] Transfer closely to another tank. Keep tank full filled. No SO ₂ added
	密封 airproof	-	满罐, 罐顶加水封(发酵控), 隔绝空气 Using fementation lock to allow carbon dioxide gas to escape and inhibit air or bacteria from entering
	温度 Temperature	18~20	采用带控温装置的发酵罐或冷(热水)喷淋控温 Cool or warm containers with water spray or cooling jacket
	取样检测 Sampling test	1 次/d One time per day	检测苹果酸和挥发酸含量变化, 以此判断 MLF 的进程, 以便确定分离时间 ^[13] Sampling to measure malic acid (MA) and volatile acid (VA), according to the changes to determine time to separate
	发酵结束 Fementation finished	苹果酸 0 g/L 或挥发酸 0.6 g/L MA = 0 g/L or VA 0.6 g/L	苹果酸完全消失或当挥发酸接近 0.6 g/L 时, 立即分离转罐。加入 30~50 mg/L SO ₂ , 添满, 密闭 ^[4] MA disappear or VA approach to 0.6 g/L, remove wine from the lees to another tank, at the same time adding 30~50 mg/L SO ₂ , keep full filled and airproof

续表 1 Continued Table 1

工序 Procedure	关键质量控制点 CQCPs	关键限值 Limits	预防和控制措施 Prevention and control method
陈酿 Ageing	密封 airproof	-	金属罐关闭液位阀, 顶盖封口; 橡木桶用硅胶、无味橡胶或加工圆整的木塞封口 ^[5] Stainless tank: close level valve and filling port; Oak barrel: sealed with silica gel, insipidity rubber or round stopper
	温度 Temperature	12~ 15	自动控温装置的贮酒罐、绝热罐和冷气控制的酒窖 Storage tank with cooling jacket or insulation cryogenic tank; cellar with refrigeration equipment
	添桶 Tank filling	金属罐 1 次/周, 橡木桶 2 次/周 Metal tank: one time per week; oak barrel: two times per week	操作人员定期检测, 用同种质量的酒添罐 Operator observes tem ly, and fill tanks with the same wine
	转桶 Change	金属罐 1 次/2 月, 橡木桶 1 次/3 月 Metal tank: one time per months; oak barrel: one time per three months	按时操作, 分离酒脚 Separate wine from lees tem ly
	取样检测 Sampling test	金属罐 1 次/周, 橡木桶 2 次/周 Stainless tank: one time per week; oak cask: two times per week	添桶和转罐时取样检测挥发酸和游离 SO ₂ 含量, 保持游离 SO ₂ 为 10~ 20 mg/L 或 20~ 30 mg/L ^[4] Check and keep free sulphur dioxide content 10~ 20 mg/L or 20~ 30 mg/L
澄清 Clarification	葡萄酒准备 Wine preparation	游离 SO ₂ 20~ 30 mg/L Free SO ₂ 20~ 30 mg/L	氧化试验检测游离 SO ₂ 含量 ^[4] Checking free SO ₂ content
	下胶剂用量 Fining agents dosage	明胶 60~ 150 mg/L, 蛋白 60 ~ 100 mg/L Gelatin 60~ 150 mg/L, egg white 60~ 100 mg/L	下胶试验: 选择澄清效果最好, 不影响酒的颜色和风味的最小下胶量作为大生产中的下胶用量 ^[14] Carry out dosage test and select the dosage and combinations of best effect as practically dosage
冷处理 Cold stabilization	供冷方式 Method of cold	无污染, 使用安全, 方便 No pollution, safe and easy to use	采用间接蒸发式供冷, 安全可靠, 易解决冷量的分配; 载冷剂选用乙二醇, 使用浓度为 35% ~ 40% ^[8] Select indirect refrigerating system and glycol as refrigerating medium, the best concentration is 35% ~ 40%
	温度 Temperature	- [(酒度- 1)/2] A l- cohol degree (AD) - [(AD- 1)/2]	严密监控, 利用刮板式、板式或套管式换热器进行循环冷却降温 ^[8] Watch closely, cool with scraped surface cooler, sheet heat exchanger or double pipe heat exchanger etc
	时间 Time	7~ 8 d	严密监控 Watch closely
	稳定性检验 Stabilization test	无色素和结晶沉淀 No deposit of pigment or crystal	取样检验色素、酒石稳定性 ^[9] Sampling to test pigment and tartrate stability, until no deposit exsist
	过滤 Filtering	-	趁冷过滤 Filter at low temperature
无菌过滤 Filtration sterilization	过滤膜 Filter membrane	Q 45 μm	-
	设备消毒 Antisepsis	无菌 A sepsis	使用前后用热水和蒸汽消毒 ^[7] Sterilize with hot water or steam before and after use
	完好性检验 Integrity or bubble point test	滤膜无破损 No membrane leaks	鼓泡测试 ^[5, 7] Bubble test
灌装 Loading	灌装线的消毒 Antisepsis	无菌 A sepsis	严格杀菌和消毒 ^[7] Sterilize and antisepsis
	打塞 Corking	木塞与瓶口齐平 Cork and bottle mouth at the same level	在线检测, 剔除不合格品; 打塞后, 酒瓶至少正放 3 m in, 再将瓶卧放或倒置, 以防木塞干缩透气, 造成漏瓶 ^[4, 6] Inspect on line and kick out bad corked wine, bottled wine should be keep standing for at least three minutes after corking before lying down or upending to prevent cork from shrinking and wine spillage

5 讨 论

对葡萄酒质量的控制是一个系统工程, 在制定预防和控制措施时, 应始终本着主动控制的原则。主动控制是一种面向未来的前馈式事前控制, 可以保证葡萄酒在酿造过程中不会出现质量偏差, 从而降低发生质量事故和进行纠偏的可能。

(1) 感官质量是葡萄酒质量组成的核心, 这是葡萄酒不同于其他产品的一个显著特点。由于工艺措

施或控制不当造成的对葡萄酒感官质量的影响往往是不可弥补的, 因此在葡萄酒的酿造控制过程中, 要本着预防控制高于一切的思想。得力的预防措施可以避免葡萄酒发生质量事故及事故后纠偏的可能。

(2) 葡萄酒酿造过程中的处理讲究“时机”观念。干红葡萄酒酿造过程中的浸渍、酒精发酵和苹果酸-乳酸发酵结束的控制、陈酿过程中的转罐及陈酿结束的控制等都非常注重时机的观念, 由于错过时机而造成的对葡萄酒质量的负面影响是不能纠正的。

(3) 作者对可能影响葡萄酒质量的因素进行了危害分析, 在操作过程中进行主动控制, 通过严格的化学分析和实验等手段, 监控葡萄酒质量的发展动

态, 采取合理的预防措施, 避免危害的发生, 科学地保证了葡萄酒的质量。

[参考文献]

- [1] 孔祥鼎. ISO 9000 系列标准和全面质量管理关系初析[J]. 武汉交通科技大学学报, 1995, 19(1): 90- 96
- [2] 中华人民共和国卫生部. 食品企业 HACCP 实施指南[J]. 中国食品卫生杂志, 2002, 14(4): 41- 45
- [3] 卢 萍. HACCP 与 ISO 9000 质量管理体系的融合[J]. 中国质量, 2003, (7): 13- 15
- [4] 李 华. 现代葡萄酒工艺学[M]. 西安: 陕西人民出版社, 2001
- [5] Roger B B, Vernon L S, Linda F B. 葡萄酒酿造学- 原理及应用[M]. 赵光鳌, 尹卓荣, 张继民, 等译. 北京: 中国轻工业出版社, 2001
- [6] 朱宝镛. 葡萄酒工业手册[M]. 北京: 中国轻工业出版社, 1995
- [7] 李 华, 刘延琳. 葡萄酒卫生学[M]. 西安: 西安地图出版社, 2000
- [8] 高树贤, 高 畅. 葡萄酒厂供冷[J]. 中外葡萄与葡萄酒, 2003, (1): 39- 40
- [9] GB 12696-1990, 葡萄酒厂卫生规范[S].
- [10] 中华人民共和国国家经济贸易委员会. 中国葡萄酒技术规范[S]. 2002
- [11] GB 2740-1994, 中华人民共和国食品添加剂使用卫生标准[S].
- [12] GB/T 15037-94, 国家葡萄酒标准[S].
- [13] 王 华. 葡萄与葡萄酒实验技术操作规范[M]. 北京: 中国轻工业出版社, 1999
- [14] 李 华. 葡萄酒酿造与质量控制[M]. 陕西杨陵: 天则出版社, 1990 84- 87

Establishment and control of critical quality control point for dry red winemaking

L I Hua, SHAO Jian-hui

(College of Enology, Northwest Sci-Tech University of Agriculture and Forestry, Yangling, Shaanxi 712100, China)

Abstract: In this paper, an effort is made for quality analysis of red winemaking based on knowledge of HACCP and ISO 9000, by describing and outlining the incoming factors for quality in every processing stage, starting from grape purchasing to wine bottling. The study reveals that the critical quality control points for winemaking quality are the stages of grape crushing and destemming, maceration/alcoholic fermentation, draining and pressing, malo-lactic fermentation, aging, clarification, chilling stabilization and bottling. At the same time, preventative measures are proposed and critical factors and limits existing are determined. The most significant factors for critical quality control points that should be controlled are determined.

Key words: winemaking; critical quality control points; wine quality; production process