

威代尔冰酒葡萄原料迟采过程中理化指标的变化

Changes of physical and chemical indicators of Vidal varietal icewine raw material in late harvested

刘 娜¹ 张军翔¹ 陈方圆²

LIU Na¹ ZHANG Jun-xiang¹ CHEN Fang-yuan²

(1. 宁夏大学农学院, 宁夏 银川 750021; 2. 宁夏森兰月谷酒庄, 宁夏 银川 750004)

(1. College of Agriculture, Ningxia University, Yinchuan, Ningxia 750021, China;

2. Ningxia Orchid Valley Wineries, Yinchuan, Ningxia 750004, China)

摘要:以贺兰山东麓产区威代尔葡萄(Vidal)为研究对象,测定其在迟采过程中果实糖度、酸度、pH、百粒重、出汁率等理化指标的变化。结果表明:随着原料的过熟,果穗果粒出现了变化,有的果粒出现“干化”,有的果粒出现了“贵腐”,糖度逐渐上升,酸度、百粒重、出汁率等下降,后熟 60 d 左右达到 401 g/L 的糖度(以葡萄糖计)。在贺兰山东麓的气候条件下,原料在经过 60 d 左右的迟采情况下,可达到生产冰葡萄酒的原料要求。

关键词:冰葡萄酒;威代尔;葡萄;理化指标

Abstract: The main factors influencing the icewine quality is raw material. This paper illustrates the changes of Vidal grape's physical and chemical indicators in the Helan mountain foothill belt in late harvest, aiming to provide the basic roles for the production of regional ice wine. The indicators like brix, titratable acidity, pH, the weight per hundred berries, and juice rate were measured in the process to determine the changes. The result reveals that with the over ripening of raw material, the clusters and the berries have changed a lot. Some berries dried out, and some berries were infected as noble rot. Brix gradually increased, and titratable acidity, pH, the weight per hundred berries decreased respectively. On 1st December, the brix reached 401 g/L of sugar (glucose). Under the circumstances of Helan mountain, the raw material of Vidal can reach the request for making icewine when harvested 60 days later than the ripening.

Keywords: ice wine; Vidal; wine grape; physical and chemical indicators

冰酒属自然甜型葡萄酒,始于 17 世纪中期的德国。加拿大酒商质量联盟(vintners quality alliance,VQA)对冰酒的

定义是利用-8℃以下,在葡萄树上自然冰冻的葡萄酿造的葡萄酒^[1]。德国的冰酒是采用具有 Beerenauslese 品质的葡萄酿造而成,其表现为过度成熟、且已经感染贵腐病。在葡萄完全结冰的时候采摘下来,在融化前压榨,同时要求冰葡萄酒原料必须来自于那些经过数月的风吹雨淋、完全自然冷冻的优质葡萄品种^[2]。

加拿大安大略省的尼亚加拉地区是目前世界上最著名的冰酒产区之一^[3],其酿造品种多为威代尔(Vidal)和雷司令(Riesling),由于这些产区天气并不是每年都能达到冰酒酿造的要求,带冰压榨的葡萄出汁率极低,使得冰酒成为酒中珍品。

在中国,冰酒生产尚处于起步阶段,有着巨大的发展潜力。由于冰酒对葡萄原料要求非常严格,而中国原料制备的不规范使得冰酒市场鱼龙混杂,参差不齐^[4],所以研究原料对冰酒的规范生产有着极为重要的意义。

目前中国关于冰酒领域的研究较少,多集中于威代尔在中国试栽的表现上^[5]。威代尔果粒圆形,着生中等紧密,平均粒重 1.53 g,每粒含种子 2~3 粒,果肉绿色,软而多汁,味甜,果皮较厚,黄白色有果粉,充分成熟果面略带红晕^[6-7]。在中国寒冷地区均表现出较好的抗寒、抗晚霜冻、耐土壤贫瘠等特性,适于在中国作为冰酒原料进行生产栽培。其适宜的区域主要分布在辽宁、吉林、山西、新疆等地,通过将葡萄推迟采收,当气温低于-7℃,使葡萄在树枝上保持一定时间,结冰后采收,并带冰压榨的方法来酿造冰酒。宁夏贺兰山东麓产区是威代尔葡萄的优生区,该区属温带半干旱区,日照时间长,热量适中,干旱少雨,昼夜温差大,气候类型不同于德国、加拿大。2013 至 2014 年 10 月平均最低气温为 1℃,11 月平均最低气温为-11.5℃,积温增效作用明显,利于葡萄糖份积累^[8]。该区土地成土母质以冲积物为主,土壤含砾石、砂粒,地形起伏小,以淡灰钙土为主,有机质含量 0.4%~1.0%^[9]。为探究在宁夏贺兰山东麓产区能否生产

基金项目:国家科技支撑计划(编号:2013BAD09B00)

作者简介:刘娜,女,宁夏大学在读硕士研究生。

通讯作者:张军翔(1971—),男,宁夏大学教授,博士。

E-mail:zhangjunxiang@126.com

收稿日期:2015-10-09

出符合冰酒原料要求的葡萄,本研究拟对威代尔葡萄迟采过程中的理化指标进行研究,以期为该产区冰酒采收期的确定提供依据。

1 材料与方法

1.1 试验材料

威代尔葡萄:2014 年产,宁夏森森兰月谷酒庄;
标准葡萄糖、盐酸:分析纯,天津市科密欧化学试剂有限公司;
碘标准液:分析纯,天津市大茂化学试剂厂;
氢氧化钠:分析纯≥96.0%,天津市瑞金特化学品有限公司。

1.2 主要仪器及设备

电子天平:AB104-N 型,上海上平仪器有限公司;
pH 计:PHS-3C 型,北京华瑞博远科技发展有限公司;
气囊压榨机:bnz 型,意大利迪丽机械集团。

1.3 试验方法

1.3.1 采收方法 从 9 月下旬开始每隔 7~10 d 对威代尔进行采样,随机采摘葡萄果实 300 粒,采样时应兼顾阴、阳面,叶幕层内外及上、中、下的果粒,重复 3 次,同时观察果实的大小、颜色等外观变化,对该采样地点进行标记,以便下次采样。

1.3.2 测定项目及方法

- (1) 百粒重:电子天平称重法。
- (2) 百粒体积:按式(1)计算^{[10]16}:
$$V_{100} = y - x$$
式中:
 V_{100} ——百粒体积,mL;
 y ——总的体积数,mL;
 x ——注入定量的水的体积,mL。
- (3) 总糖(以葡萄糖计):斐林试剂滴定法^{[11]117-118}。
- (4) 总酸(以酒石酸计):NaOH 滴定法^{[11]128-130}。
- (5) 出汁率:按式(2)计算^[12]:

$$R = \frac{W_j}{W_r} \times 100\%$$

- 式中:
 R ——出汁率,%;
 W_j ——葡萄汁总质量,kg;
 W_r ——葡萄总质量,kg。
- (6) pH:pH 计测定。

2 结果与分析

2.1 迟采过程中威代尔葡萄果实外观变化

观察威代尔冰葡萄的果实成熟情况,发现在 10 月上旬部分葡萄由绿转黄,有少量葡萄呈黑褐色;在 10 月中旬大量葡萄泛黄色,与此同时发现葡萄果皮表面有白色斑点出现,呈黑褐色的葡萄数量增加,叶表面有红色烧灼现象,初步判断是由灰霉菌感染导致的,表现出“贵腐”现象。通过品尝,具有浓郁的香气,表现出玫瑰花、菠萝等香气特征,糖度浓缩很快;10 月中旬部分葡萄出现皱缩,主要是产区干燥的气候

引起的,但大部分果实表现正常,也说明了威代尔品种果实皮厚、抗干化的特性;在 11 月上旬大部分葡萄果实由黄色转为红褐色,质地由硬变软。在采收前威代尔葡萄干化果:贵腐果:正常果为 2:3:5。

2.2 迟采过程中威代尔葡萄果实理化指标的变化

2.2.1 葡萄果实物理指标的变化 图 1 给出了葡萄果实的百粒重、百粒体积的变化。在 9 月 20 日至 10 月 4 日,葡萄果实的百粒重和百粒体积都在增长,说明这个阶段葡萄还处于成熟期。10 月 4 日至 10 月 18 日葡萄百粒重仍在增加,并达到最大值(173.56 g),可能与当时灌溉有关,说明在此期间葡萄果实仍能通过根系汲取水分和营养;百粒体积在 10 月 4 日达到 159.7 mL 后开始下降,主要是由于贺兰山东麓产区气候干燥,葡萄果粒出现皱缩的现象。10 月 18 日至 11 月 8 日,葡萄的百粒重、百粒体积均在下降,葡萄籽变褐色,说明葡萄开始失水。11 月 15 日后百粒重和百粒体积达到相对稳定,分别为 135.42 g 和 119.8 mL。

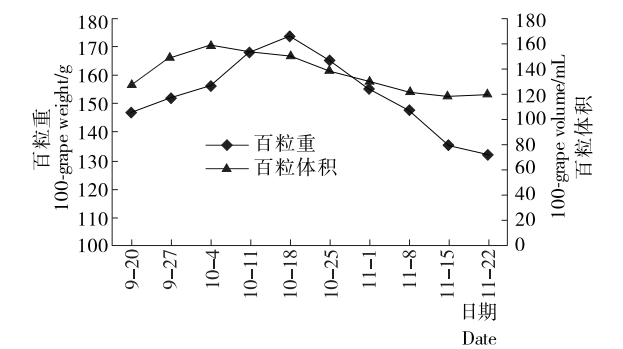


图 1 迟采过程中威代尔冰葡萄果实百粒重、百粒体积的变化
Figure 1 The 100-grape weight and volume during delayed harvest

2.2.2 葡萄果实总糖、总酸含量以及 pH 的变化 由图 2 可知,威代尔葡萄在推迟采收的过程中,含糖量逐渐增加。在 9 月 30 日和 10 月 30 日含糖量分别出现下降,可能是由温度变化引起的^{[10]20}。11 月 9 日,葡萄果实总糖含量达到 244 g/L,此后急剧增加,结合 2014 年贺兰山东麓威代尔葡萄采摘最低温度变化图(图 3)可知,11 月 10 日后的最低温度均在 0℃ 以下,导致了葡萄果实冰冻,在反复的冰冻、解冻

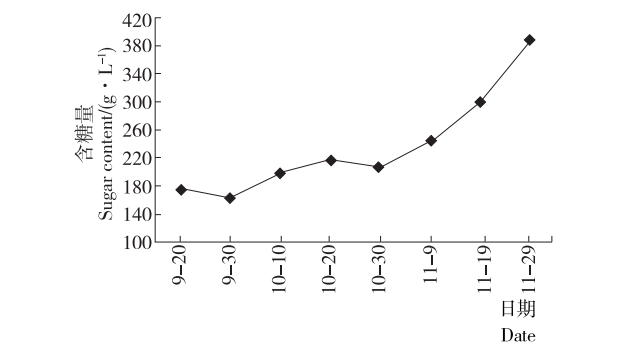


图 2 迟采过程中威代尔葡萄果实总糖的变化
Figure 2 The total sugar content of Vidal grapes during delayed harvest

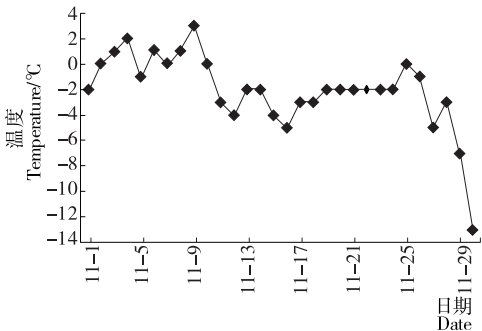


图 3 2014 年贺兰山东麓(银川)11 月份最低温度变化图
Figure 3 The minimum temperature variation in the Eastern Foot of Helan Mountain,in November 2014

过程中水分减少,糖类物质浓缩,从而使总糖含量显著增加,11 月 29 日总糖含量达到 389 g/L。

由图 4 可知,葡萄果实的总酸含量从 9 月 20 日至 10 月 10 日逐步减少,10 月 10 日至 10 月 20 日趋于稳定,总酸含量为 9.8 g/L,这是因为随着葡萄果实的成熟,苹果酸和酒石酸开始下降^[13]。10 月 30 日以后葡萄果实进入后熟阶段,部分酸转化为糖^[14],导致总酸含量下降。11 月 9 日之后下降较为平稳,到 11 月 29 日时,总酸含量为 6.9 g/L。相对而言,葡萄果实的 pH 变化趋势较小,维持在 3.14~4.01。

2.2.3 葡萄果实出汁率的变化 由图 5 可知,9 月 20 日至 10 月 30 日的葡萄出汁率趋于平稳,均在 50%左右,10 月 30 日起,葡萄出汁率大幅度下降,是因为葡萄的出汁率与葡萄果实中水分的含量有着密切的关系,11 月上旬,贺兰山东麓

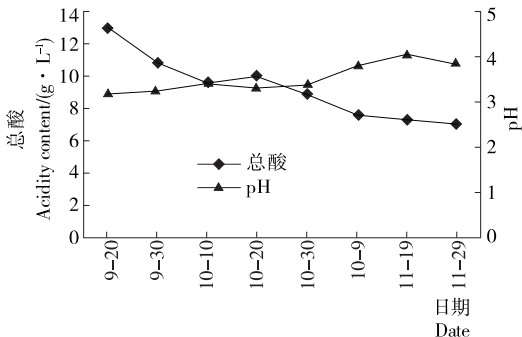


图 4 迟采过程中威代尔葡萄果实总酸、pH 值的变化
Figure 4 The titrable acidity content and pH of Vidal grapes during delayed harvest

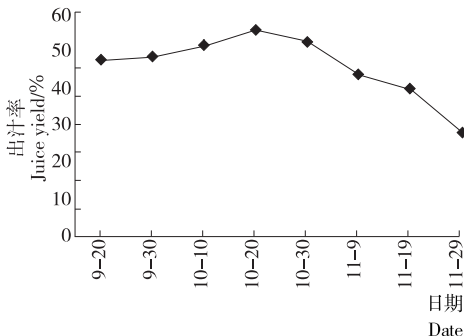


图 5 迟采过程中威代尔葡萄果实出汁率的变化
Figure 5 Changes in the rate of Vidal grape juice during delayed harvest

产区最低温度基本在 0℃以下,葡萄果实经过 1 个多月的冰期自然冻融脱水作用^[15],逐渐皱缩失水,同时,带冰压榨也使得葡萄出汁率大幅度减少,因此在 11 月 29 日以后,葡萄果实的出汁率极低,仅为 29%。

2.3 原料压榨后的理化指标

原料在 12 月 1 日晚进行采收,并在-8℃以下的条件进行压榨,葡萄汁的主要理化指标见表 1。由表 1 可知,威代尔果实经过 60 d 左右的后熟,在冷冻条件下进行压榨取汁,葡萄的糖度完全达到了生产冰酒的要求(不低于 360 g/L),但相比较国外冰酒原料酸度较低^[16],这是因为贺兰山东麓产区气象条件与国外有差别,较高的温度、较强的光照导致酸的降解,为达到口感的平衡,在发酵过程中需要加酸。

表 1 原料压榨后的理化指标

Table 1 The physical and chemical index after squeezing

总糖/(g·L ⁻¹)	总酸/(g·L ⁻¹)	pH
401	7.1	3.78

3 结论与讨论

通过对宁夏贺兰山东麓产区威代尔葡萄在延迟采收的过程中各理化指标变化的研究,可知该产区威代尔葡萄后熟 60 d 后,在 11 月底达到酿造冰酒的条件。这主要依赖于威代尔葡萄品种不易掉粒,成熟后挂果期长的特性,以及贺兰山东麓产区的气候条件。在挂果期由于昼夜温差大,且最低气温可至零下,葡萄果实在自然冻融脱水作用下,百粒重、百粒体积减小,糖分浓缩,含糖量大幅度提高,总酸、出汁率降低,最终达到冰酒对原料的要求。根据邵威平^[17]的研究可知,冰酒葡萄的最适采摘温度应控制在-15~-8℃。生产冰酒还需要一定强度的冷冻条件,但冬季又不能有持续的冷冻天气^[18],正因为对天气的严苛要求,使得贺兰山东麓产区并不是年年都能生产出符合冰酒原料要求的葡萄,因此,除了对原料的生产掌控外,还需要时刻关注天气状况,保证葡萄完全成熟后仍在枝条上经受霜冻、日照、风干等自然条件的处理,使浆果脱水、浓缩^[19]。结合贺兰山东麓产区气候条件,采摘威代尔冰葡萄的最佳时期为 11 月底至 12 月初,此时在葡萄果实处于结冰状态下对其进行采摘和压榨,可保证冰葡萄酒的品质。

宁夏地区冬季较为寒冷,葡萄树均需要进行埋土防寒越冬,但目前尚未见到有关于冰酒葡萄埋土期的研究。威代尔葡萄虽然具有很好的抗寒特性,在 11 月底、12 月初的气温不会冻伤树体,但采收后若不能做到很好的埋土,在贺兰山东麓低温干旱条件下,威代尔葡萄也会因“冻旱”而死。试验区土壤为风沙土,冬季不易结块,较易取土,覆土后较为密实,不易漏风,因此在这样的土壤条件下,葡萄采摘后立即对葡萄树进行修剪埋土,可保证葡萄树安全越冬。这与张新宁等^[8]认为威代尔在宁夏地区葡萄树不能进行正常的培土防寒成为冰酒葡萄栽培的限制因素的观点相左。因此有关于

(下转第 54 页)

测定吸光度。没食子酸标准溶液的浓度范围为1~8 μg/mL时与其吸光值具有良好的线性关系($R^2=0.999\ 2$),精密度RSD为1.127%,平均回收率为98.4%,RDS为2.13%。说明本试验建立的最佳反应体系灵敏度高、准确性好、操作简单、稳定性强,适合于大麦糟中总酚含量的测定。

参考文献

[1] 王家林,王煜. 啤酒糟的综合应用[J]. 酿酒科技,2009(7): 99-102.

[2] Manu-Barfo P, Nortey T, Naazie A. Effect of sorghum-barley brewer’s spent grain as a feed ingredient on broiler performance and carcass characteristics[J]. Animal Health and Production, 2013, 61(1): 67-74.

[3] 于晓燕. 碱法制备大麦糟膳食纤维的应用[J]. 生物技术世界, 2012(4): 17-19.

[4] 蔡国林,张麟,陆健. 利用啤酒糟制备高品质饲料蛋白[J]. 食品与发酵工业, 2015, 41(2): 89-94.

[5] 叶春苗,王子丹. 啤酒糟综合利用研究现状[J]. 农业科技与装备, 2015(3): 63-64.

[6] 朱霞,李焕荣,罗游. Folin-Ciocalteu 比色法测定核桃青皮中多酚含量条件的优化[J]. 食品与机械, 2014, 30(4): 122-125.

[7] 范金波,蔡茜彤. 果蔬中多酚成分及其分析方法的研究进展[J]. 食品工业科技, 2014, 35(4): 374-379.

[8] 李好,钟海燕,方学智,等. 油茶籽成熟过程中抗氧化物质的变化规律[J]. 食品与机械, 2013, 29(5): 6-9.

[9] Papandreou M A, Dimakopoulou A, Linardaki Z I, et al. Effect of a polyphenol-rich wild blue berry extract on cognitive performance of mice, brain antioxidant markers and acetylcholine ester-

ase activity[J]. Behavioural Brain Research, 2009, 198(2): 352-358.

[10] Chung S, Yao H, Caito S, et al. Regulation of SIRT1 in cellular functions: role of polyphenols[J]. Archives of Biochemistry and Biophysics, 2010, 501(1): 79-90.

[11] Rodrigo R, Miranda A, Vergara L. Modulation of endogenous antioxidant system by wine polyphenols in human disease[J]. Clinica Chimica Acta, 2011, 412(5): 410-424.

[12] 黄河,曹湛慧,曹增梅,等. 番石榴多酚对虾肉糜的保鲜效果研究[J]. 食品与机械, 2014, 30(1): 159-161.

[13] 梅进,丁文平,刘航,等. 大麦糟多酚体外抗氧化活性的研究[J]. 粮食与饲料工业, 2015(11): 40-43.

[14] 徐宝才,肖刚,丁霄霖,等. 苦荞中酚酸和原花色素的分析测定[J]. 食品与发酵工业, 2002, 28(12): 32-37.

[15] 王岚,方瑞斌,李忠,等. 固相提取—高效液相色谱法测定烟草样品中主要的植物多酚[J]. 色谱, 2001, 19(6): 564-566.

[16] 雷昌贵,孟宇竹,刘蒙佳,等. 食品中多酚类化合物测定方法研究进展[J]. 粮油食品科技, 2007, 15(4): 61-63.

[17] 刘清,李玉,姚惠源. Folin-Ciocalteu 比色法测定大麦提取液中总多酚的含量[J]. 食品科技, 2007(4): 175-177.

[18] Yang J, Gadi R, Paulino R, et al. Total phenolice, ascorbic acid and antioxidant capacity of noni (*Morindacitrifolia L.*) juice and powder as affected by illumination during storage[J]. Food Chemistry, 2010, 122(3): 627-632.

[19] 李静,聂继云,李海飞,等. Folin-酚法测定水果及其制品中总多酚含量的条件[J]. 果树学报, 2008, 25(1): 126-131.

[20] 刘丽香, Tanguy Laura, 梁兴飞,等. Folin-Ciocalteu 比色法测定苦丁茶中多酚含量[J]. 茶叶科学, 2008, 28(2): 101-106.

(上接第30页)

贺兰山东麓产区冰葡萄威代尔的埋土期防寒的研究还需进一步深入,以保证原料采收后树体安全越冬。

参考文献

[1] 李艳霞,马丽艳,战吉成,等. 威代尔冰葡萄酒香气测定[J]. 中外葡萄与葡萄酒, 2006(2): 10-15.

[2] 李志江,刘彬,戴凌燕,等. 冰酒的研究现状与发展趋势[J]. 酿酒, 2006, 33(4): 48-50.

[3] Jancis Robinson. Icewine, Canada’ s wines of winfer[J]. Vineyard and Winery Management, 2002, 58(6): 12-13.

[4] 刘福强,赵新节. 浅谈冰酒性状及发展前景[J]. 中国酿造, 2008(24): 11-13.

[5] 殷展波,崔丽宏,刘玉成,等. 威代尔冰葡萄引种栽培试验[J]. 河北果树, 2007(3): 5-9.

[6] 孙万河,孟繁荣,王思利,等. 冰酒葡萄品种威代尔的引进栽培研究[J]. 农业科技通讯, 2008(2): 47-50.

[7] 李玉鼎,任立冬,王国珍. 威代尔品种在贺兰山东麓生态条件下的栽培表现[J]. 中外葡萄与葡萄酒, 2011(2): 31-32.

[8] 张新宁,杨学习,石桃红,等. 酿酒葡萄品种威代尔在宁夏的引种栽培报告[J]. 中外葡萄与葡萄酒, 2012(3): 36-40.

[9] 王银川,刘效义,王泽鹏. 宁夏贺兰山东麓气候条件及品种区划[J]. 宁夏科技, 2002(1): 36, 47.

[10] 裴广仁. 辽宁恒仁产区冰葡萄酒关键工艺研究[D]. 烟台:烟台大学, 2010.

[11] 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.

[12] 梁艳英,张莉,王华. “户太8号”葡萄及其冰酒特性研究[J]. 中国酿造, 2013, 32(1): 90-93.

[13] 宋谨,范培格,吴本宏,等. 葡萄延迟成熟阶段间糖含量及其代谢酶活性的变化[J]. 园艺学报, 2007, 34(4): 823-828.

[14] 宋瑾. 葡萄浆果成熟与延迟采收期间糖酸变化特点的研究[D]. 北京:中国科学院植物研究所, 2006: 4.

[15] 杨明攀,杨华峰,罗金海,等. 云南高原冰葡萄酒生产可行性理论与实践[J]. 酿酒科技, 2007(5): 42-44.

[16] 张平,元贤哲,李新榜. 冰葡萄酒威代尔的酿造工艺[J]. 中外葡萄与葡萄酒, 2009(2): 54-56.

[17] 邵威平. 冰酒生产工艺及其品质影响因素[J]. 酿酒, 2004, 31(2): 73-74.

[18] 张晓煜,李红英,陈卫平,等. 中国北方冰酒葡萄生态区划初探[J]. 北方园艺, 2014(21): 37-39.

[19] 李树志,鲁长征,山永凯,等. 发酵条件对沙棘冰酒品质的影响[J]. 食品与机械, 2009, 25(4): 128-130.