

贺兰山东麓典型土壤与酿酒葡萄成熟度及品质的关系

王 锐¹, 李 磊¹, 孙 权¹, 纪立东²

(1. 宁夏大学 农学院, 宁夏 银川 750021; 2. 宁夏农林科学院 农业资源与环境研究所, 宁夏 银川 750002)

摘 要: 风土决定了葡萄酒的品质和特点, 土壤因素参与了酿酒葡萄浆果的酚类化合物生物合成, 不同土壤类型下酿酒葡萄成熟度差异显著, 同一产区相同气候条件下土壤类型对酿酒葡萄品质风格的影响较大。该试验以“赤霞珠”葡萄为试材, 分析了贺兰山东麓产区 3 种典型土壤所产酿酒葡萄的成熟度及品质指标。结果表明: 风沙土地酿酒葡萄成熟期最早, 所产酿酒葡萄果实糖分、可溶性固形物、糖酸比和花色苷含量最高; 灰钙土产葡萄成熟期适中, 总酚和单宁含量均最高; 灌淤土产葡萄成熟期较长, 果实酸度偏高, 葡萄各品质指标均有所降低。

关键词: 贺兰山东麓; 土壤类型; 酿酒葡萄; 品质

中图分类号: S 663.106⁺.1 **文献标识码:** A **文章编号:** 1001-0009(2016)21-0001-06

土壤为葡萄生长提供了必要的水分和营养^[1], 土壤类型、土壤结构、土层厚度、土壤肥力、土壤温度和水分等理化性质直接影响葡萄根系的生长发育和养分吸收^[2]。相同气候环境条件下, 通透性强、温差大的土壤上酿酒葡萄果实糖度、色泽和风味等较高^[3-4], 土壤肥力和土壤微生物对酿酒葡萄糖度、单宁也有一定影响^[5], 富含钾和钙土壤可促进浆果糖分的积累、香气物质和花青素的合成^[6-7]。所有土壤-植物-大气因子都被认为能影响酿酒葡萄的品质^[8-9], 土壤类型也会造成所产酿酒葡萄品质的差异^[8-11]。

葡萄根系有着很强的纵深生长能力, 尤其是贺兰山东麓贫瘠的土壤环境使葡萄根系不得不尽力向深处延展, 以求最大限度的吸取营养, 使所产葡萄味浓而有当地土壤类型的特色^[10]。风沙土含砂量高、透气性好、养分含量低、保水保肥性差; 灌淤土含沙量低、透气性差、养分含量高、保水保肥性好; 灰钙土土壤质地疏松、透气性较好, 有机质和矿质养分含量偏低, 土壤中钙含量丰富^[3,10]。研究发现, 干旱区酿酒葡萄最适宜的土壤类型为砂砾土和沙壤土, 且砾质土上生产的葡萄酿造的酒精

量更好^[3,12]。在西班牙南部安达卢西亚产区就有超过 22 个葡萄子区域, 每个子区域的土壤类型上分别生产具有当地土壤特点的代表性葡萄酒^[13]。

关于土壤类型对酿酒葡萄果实成熟度及品质的影响研究是一项复杂的工作, 影响因素很多, 大多研究集中在风土综合因素对葡萄酚类物质积累的影响, 很少关注土壤类型对葡萄成熟度和葡萄品质的影响。目前酿酒葡萄园土壤 pH、矿质元素含量和肥力等可通过人为改良, 达到提高葡萄品质的目的^[6,10,14], 而葡萄园土壤类型的改变较为困难, 有针对性的研究不同土壤类型所产酿酒葡萄成熟度及品质意义重大。

1 材料与方法

1.1 试验区概况

宁夏贺兰山东麓位于北纬 37°43'~39°23', 东经 105°45'~106°47', 属典型的大陆性气候。年均气温 8.6℃, ≥10℃有效积温 3 135~3 272℃, 昼夜温差 10~15℃, 日照时数 3 032 h, 日照率 67%, 年均降水量 180~200 mm。

1.2 试验材料

试验研究的 3 种典型土壤类型分别为玉泉营-风沙土、青铜峡-灰钙土和芦花-灌淤土(中国土壤分类系统, 1992)。不同土壤类型产区气候环境基本一致, 所有地块管理方式一致, 试验区耕层土壤基本理化性质见表 1。供试葡萄均为 2006 年定植的“赤霞珠”, 南北行向, 整形方式为“独立龙干形”, 株行距为 0.5 m×3.0 m。

1.3 试验方法

2014 年选取不同土壤类型酿酒葡萄园长势均匀的

第一作者简介: 王锐(1981-), 男, 博士, 副教授, 现主要从事干旱区农业资源高效利用研究等工作。E-mail: amwangrui@126.com。

责任作者: 孙权(1965-), 男, 教授, 现主要从事干旱区土肥水高效利用研究等工作。E-mail: sqnxu@sina.com。

基金项目: 国家自然科学基金资助项目(31460552, 31160417); “十二五”国家科技支撑计划资助项目(2013BAD09B02)。

收稿日期: 2016-07-19

表 1

不同土壤类型理化性质

Table 1

Physical and chemical properties of different soil type

土壤类型 Soil type	有机质含量 Organic matter content	碱解氮含量 Alkaline nitrogen content	速效磷含量 Available phosphorus content	有效钾含量 Available potassium content	pH	不同粒径百分数 Percentage of each grain size/ %		
	/(g · kg ⁻¹)	/(mg · kg ⁻¹)	/(mg · kg ⁻¹)	/(mg · kg ⁻¹)		粘粒 Clay <0.002 mm	粉粒 Silt 0.002~0.020 mm	砂粒 Sand 0.020~2.000 mm
风沙土 Aeolian soil	2.74	22.35	18.64	68.44	8.43	3.45	6.11	90.44
灰钙土 Sierozems	4.46	48.25	32.79	97.27	8.41	12.65	38.62	48.73
灌淤土 Cumulated irrigated soil	10.57	76.73	88.92	198.31	8.40	28.97	40.37	30.66

葡萄为研究对象。采用‘S’形取样法确定 20 株葡萄,在每株葡萄的向阳、阴面部各取 1 穗果实,在每穗果实的上、中、下部各取 1 粒浆果用于品质分析,每处理重复 5 次。10 月 2 日分别采摘上述土壤类型产的酿酒葡萄各 40 kg,采用 20 L 发酵罐发酵处理,每处理重复 5 次。

从 8 月 14 日葡萄果实转色开始,每周采样 1 次,直至 10 月 2 日采收完毕(贺兰山东麓霜冻来的较早,冬季气温很低,需要对葡萄藤进行埋土覆盖保温,若晚于该时期就来不及修剪和埋土防寒)。各处理每次随机摘取 100 粒酿酒葡萄果粒称重,求平均值,剩余样品用液氮迅速冷冻保存用于测定葡萄单宁、花青素和总酚含量。

1.4 项目测定

还原糖含量采用斐林氏剂滴定法测定,以葡萄糖计;可溶性固形物含量采用手持折光仪测定;可滴定酸含量采用氢氧化钠滴定法测定,以酒石酸计;pH 采用酸度计法测定。色度采用分光光度计法,测定波长 420、520、620 nm 下的吸光值,取三者之和;总酚含量采用福林-肖卡法测定^[15],以没食子酸计;单宁含量采用福林-丹尼斯

法测定^[16],以单宁酸计;总花色苷含量采用 pH 示差法测定^[17],以二甲花翠素-3-葡萄糖苷计。

1.5 数据分析

利用 SAS 8.1 软件进行统计分析,采用邓肯多重极差对酿酒葡萄品质进行显著性检验,显著性水平为 $P < 0.05$, $n=5$ 。

2 结果与分析

2.1 酿酒葡萄成熟期百粒质量分析

成熟过程中不同土壤类型产酿酒葡萄百粒质量变化差异较大(图 1)。成熟前期葡萄果实膨大,百粒质量呈增加趋势,在 9 月中旬达到最大值;而后百粒质量变化幅度不大。采收期对 3 种土壤类型产酿酒葡萄进行比较发现(表 2),风沙土和灰钙土产酿酒葡萄果粒松散,百粒质量较小,灰钙土产酿酒葡萄百粒质量最低,仅为 182 g,显著低于风沙土产葡萄百粒质量的 198 g;而灌淤土产葡萄果粒紧密,百粒质量较大,显著高于风沙土和灰钙土产葡萄百粒质量,高达 211 g。

表 2

采收期酿酒葡萄品质分析

Table 2

Analysis of wine grapes quality in harvest period

土壤类型 Soil type	百粒质量 100 berries weight /g	可溶性固形物含量 Soluble solids content /(°Brix)	还原糖含量 Reducing sugar content /(g · L ⁻¹)	可滴定酸含量 Titratable acidity content /(g · L ⁻¹)	果汁 pH Juice pH	花色苷含量 Anthocyanins content /(mg · g ⁻¹)	总酚含量 Total phenols content /(mg · g ⁻¹)	单宁含量 Tannins content /(mg · g ⁻¹)
风沙土 Aeolian soil	198b	24.55a	249.35a	6.25b	3.76a	7.55a	15.30b	42.65a
灰钙土 Sierozems	182c	23.50a	245.40a	6.35b	3.77a	7.23b	15.95a	43.25a
灌淤土 Cumulated irrigated soil	211a	18.18b	193.75b	6.80a	3.81a	6.18c	14.33c	30.35b

注:多重比较在一列中不同水平的相同因子之间进行($P < 0.05$, $n=5$)。

Note: Multiple comparisons of different treatments were conducted at 0.05 level, $n=5$.

2.2 成熟期酿酒葡萄可滴定酸和 pH 分析

酿酒葡萄成熟过程中随着果实糖含量的增加,总酸含量呈下降趋势(图 1),9 月 4 日前,灌淤土产酿酒葡萄可滴定酸含量从 $12.1 \text{ g} \cdot \text{L}^{-1}$ 降到了 $7.8 \text{ g} \cdot \text{L}^{-1}$,灰钙土产酿酒葡萄可滴定酸含量则从 $11.1 \text{ g} \cdot \text{L}^{-1}$ 降到了 $7.5 \text{ g} \cdot \text{L}^{-1}$,风沙土产酿酒葡萄下降幅度较小,从 $9.2 \text{ g} \cdot \text{L}^{-1}$ 降到了 $6.7 \text{ g} \cdot \text{L}^{-1}$,9 月 11 日后下降趋势减缓。收获期风沙土产酿酒葡萄果实可滴定酸含量略低于灌淤土产酿酒葡萄总酸,和灰钙土产酿酒葡萄差异不大,灌淤土产酿酒葡萄果实可滴定酸含量为 $6.80 \text{ g} \cdot \text{L}^{-1}$,显著高于灰钙土和风沙土产区的 $6.35 \text{ g} \cdot \text{L}^{-1}$ 和 $6.25 \text{ g} \cdot \text{L}^{-1}$ 。

9 月 11 日前葡萄果汁 pH 快速上升,之后趋于平缓,风沙土产酿酒葡萄 pH 一直高于灰钙土和灌淤土产酿酒葡萄(图 1),但采收时风沙土产酿酒葡萄 pH 3.76,灰钙土产酿酒葡萄为 3.77,而灌淤土产酿酒葡萄 pH 3.81,不同土壤类型所产酿酒葡萄 pH 差异不显著(表 2)。

由表 3 葡萄成熟过程中糖酸比系数的变化趋势可明显看出,与灌淤土产酿酒葡萄相比较,同期风沙土和灰钙土产酿酒葡萄糖酸比系数较高,在 9 月 4 日三者较为接近,采收时风沙土产酿酒葡萄糖酸比系数达到 40.16,灰钙土产酿酒葡萄糖酸比系数达到了 38.89,灌淤土产酿酒葡萄糖酸比系数仅为 28.38。因此,根据糖

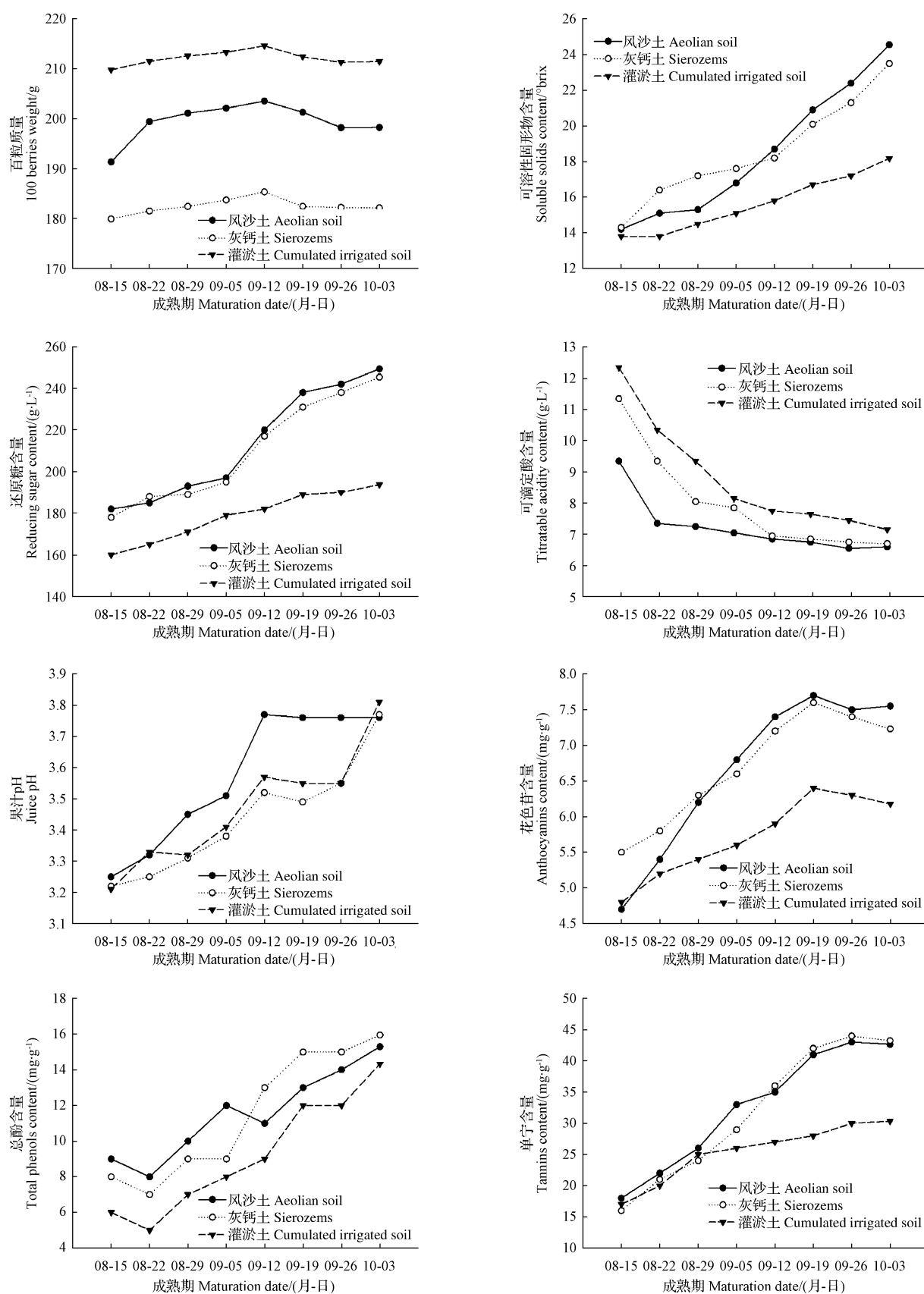


图1 不同土壤类型酿酒葡萄品质成熟期变化

Fig. 1 Change of grape quality during maturity variation in different soil types

表 3

酿酒葡萄成熟期糖酸比变化

Table 3

Change of wine grapes sugar-acid ratio at maturity

土壤类型 Soil type	08-14	08-21	08-28	日期 Date/(月-日)				
				09-04	09-11	09-18	09-25	10-02
风沙土 Aeolian soil	20.22	26.43	27.97	29.40	33.85	37.19	39.03	40.16
灰钙土 Sierozems	16.18	20.89	24.55	26.00	32.88	35.54	37.19	38.89
灌淤土 Cumulated irrigated soil	13.33	16.50	19.00	22.95	24.59	25.89	26.76	28.38

度和酸度比值,可以判定不同土壤类型葡萄园葡萄的成熟度,继而确定合理的采收时期,3种土壤类型产酿酒葡萄成熟度依次为风沙土>灰钙土>灌淤土。

2.3 成熟期酿酒葡萄花色苷含量分析

9月18日前酿酒葡萄花色苷含量呈上升趋势,整个果实成熟期风沙土和灰钙土产酿酒葡萄果皮中花色苷含量明显高于灌淤土产酿酒葡萄,8月28日前,风沙土产酿酒葡萄花色苷积累含量低于灰钙土,但之后花色苷含量迅速增加,并高于灰钙土产酿酒葡萄,在9月18日,3种土壤类型产区葡萄果皮中总花色苷含量达到峰值(分别为7.7、7.4、6.4 mg·g⁻¹) (图1),葡萄成熟采收时花色苷含量略有下降,风沙土产酿酒葡萄花色苷含量最高为7.55 mg·g⁻¹,显著高于灰钙土产酿酒葡萄的7.23 mg·g⁻¹,灌淤土产酿酒葡萄花色苷含量最低,仅为6.18 mg·g⁻¹,显著低于灰钙土产酿酒葡萄(表2)。这与土壤通气性和排水性、葡萄果粒大小和果穗松散度有关,果穗越松散,受光效果越好,花色苷越高,果粒越小,花色苷的累积越高。

2.4 成熟期酿酒葡萄总酚和单宁含量分析

果实成熟前期灰钙土产酿酒葡萄总酚含量低于风沙土产酿酒葡萄(图1),9月11日后,整个果实成熟加速,灰钙土产酿酒葡萄总酚含量增加最快,超过了风沙土,葡萄采收时灰钙土产酿酒葡萄总酚含量达到15.95 mg·g⁻¹,显著高于风沙土产区的15.30 mg·g⁻¹,灌淤土产酿酒葡萄总酚含量一直低于其它2种土壤类型产酿酒葡萄,成熟期时仅为14.33 mg·g⁻¹,显著低于风沙土产酿酒葡萄(表2)。

8月28日前,3种土壤产酿酒葡萄单宁含量较为接近,之后灰钙土和风沙土产酿酒葡萄单宁含量迅速增加,到9月25日时趋于稳定,灌淤土产酿酒葡萄一直呈缓慢增加趋势(图1)。采收时灰钙土产酿酒葡萄单宁含量最高,达到43.25 mg·g⁻¹,其次为风沙土,为42.65 mg·g⁻¹,二者差异不显著(表2)。灌淤土产酿酒葡萄单宁含量仅为30.35 mg·g⁻¹,显著低于其它2种土壤产地葡萄。

3 讨论与结论

土壤类型和结构特征将影响葡萄根系的分布、土壤的保水能力及矿物组成^[18]。沙质土壤的通透性强、夏季辐射强、土壤温差大、保水保肥力差,葡萄根系必须尽可

能向下伸展,以便获得足够的水分和养分^[18];粘土的通透性差,易板结,葡萄根系浅,生产结果能力弱,一般应避免在重粘土上种植葡萄^[1]。含石的沙壤土产酿酒葡萄叶片光合速率高,果实糖和色素也较高,但风沙土中葡萄中单宁含量更丰富^[3]。粗砂粒和细砂粒轻壤土对提高葡萄品质有利,而土壤颗粒越黏对葡萄品质越不利^[3,13,19]。

酿酒葡萄果实中糖分、有机酸、酚类物质、花青素和风味物质等是评价葡萄品质的重要指标,其中糖分是诸因素的基础,浆果糖分主要来源于叶和果梗等绿色器官,此外,果实自身苹果酸也可转化为葡萄糖^[20-21]。果实中的酸度不仅影响葡萄酒的口味,而且会对工艺处理过程产生影响,酸度降低主要由于果实的呼吸作用将有机酸消耗并可转化为糖^[6,22-23]。不同区域葡萄酒中各种酚类化合物中的组成差别研究发现,酚类化合物在葡萄浆果的积累过程受土壤类型的影响显著^[24-27]。

该试验对贺兰山东麓产区3种典型土壤类型研究发现,在成熟期葡萄浆果糖分快速增加,酸度迅速下降,后期基本趋于稳定(图1)。9月11日前,风沙土各项指标均最高,其次为灰钙土,灌淤土最低。9月11日后,灰钙土产葡萄各项指标接近或超过风沙土产葡萄。风沙土和灰钙土产葡萄果实糖度和糖酸比系数高于灌淤土,总酸含量则低于灌淤土;此外,风沙土和灰钙土产葡萄果皮总花色苷、总酚和单宁含量要显著高于灌淤土产葡萄,风沙土对葡萄花色苷和芳香物质的形成较好,灰钙土则对葡萄单宁和酚类物质形成较为适宜,结果与前人研究结论较为一致^[3,13]。

单宁和花青素均属于酚类物质,是组成葡萄酒骨架的重要组分,决定着葡萄及葡萄酒的颜色、结构感、苦味、抗氧化性能等^[6,28]。糖分是诸因素的基础,它最终决定葡萄酒的酒度,是酿酒葡萄最重要的品质因子,不仅具有重要的生理作用,且对酿酒葡萄的品质、口感以及深加工有很大影响,糖分还是色素及风味物质的基质,含糖量高的果实酿出的酒醇厚丰满。

不同土壤类型产的葡萄果实中总糖及总酸含量差异较大,且果皮中含有的色素、单宁等酚类物质及香气物质也存在一定差异。风沙土和灰钙土上产的葡萄果粒小、果穗松散,一方面果皮着色效果好,另一方面果皮占整个果实的比重也较大,因此所产葡萄果实糖度、色度和花色苷含量高。

土壤因素参与了酿酒葡萄浆果的酚类化合物生物合成,并且不同土壤类型下酿酒葡萄成熟度差异显著。风沙土产葡萄成熟期较早,果实糖分、果皮颜色物质含量较高;灰钙土上成熟期适中,香气较好,单宁适中,酸度偏低,而灌淤土产葡萄果实酸度含量较高。综合而言,风沙土产葡萄成熟期短,对葡萄酒色度和芳香物质的形成较好;灰钙土成熟期适中,对葡萄单宁和酚类物质形成较为适宜;灌淤土成熟期较长,产量较高,但葡萄品质各项指标均最低。

参考文献

- [1] 李记明,姜文广,于英,等. 土壤质地对酿酒葡萄和葡萄酒品质的影响[J]. 酿酒科技,2013(7):37-41.
- [2] RUTH A P, MARIA Y R, XAVIER S, et al. Effect of soil type on wines produced from *Vitis vinifera* L. cv. Grenache in commercial vineyards [J]. Journal of Agricultural and Food Chemistry, 2007, 55(3): 779-786.
- [3] 李文超,孙盼,王振平. 不同土壤条件对酿酒葡萄生理及果实品质的影响[J]. 果树学报, 2012, 29(5): 837-842.
- [4] 徐淑伟,刘树庆,杨志新,等. 葡萄品质的评价及其与土壤质地的关系研究[J]. 土壤, 2009, 41(5): 790-795.
- [5] KONTKANEN D, REYNOLDS A G, CLIFF M A, et al. Canadian terroir: sensory characterization of Bordeaux-style red wine varieties in the Niagara Peninsula [J]. Food Research International, 2005, 38(4): 417-425.
- [6] 李华. 葡萄酒工艺学[M]. 北京: 科学出版社, 2008.
- [7] JIANG B, ZHANG Z W. Comparison on phenolic compounds and antioxidant properties of Cabernet Sauvignon and merlot wines from four wine grape-growing regions in China [J]. Molecules, 2012, 17(8): 8804-8821.
- [8] WILLWERTH J J, REYNOLDS A G, LESSCHAEVE I. Terroir factors: Their impact in the vineyard and on the sensory profiles of Riesling wines [J]. Le Progrès Agricole et Viticole, 2010, 127(8): 159-168.
- [9] TRAMONTINI S, van LEEUWEN C, DOMECH J C, et al. Impact of soil texture and water availability on the hydraulic control of plant and grape-berry development [J]. Plant and Soil, 2013, 368(1-2): 215-230.
- [10] 王丽娜,张振文. 2009年宁夏产区主栽酿酒葡萄果实品质的研究[J]. 北方园艺, 2011(3): 4-8.
- [11] 王秀芹,陈小波,战吉成,等. 生态因素对酿酒葡萄和葡萄酒品质的影响[J]. 食品科学, 2006, 27(12): 791-797.
- [12] ZOU J F, PENG Z X, DU H J, et al. Elemental patterns of wines, grapes, and vineyard soils from Chinese wine-producing regions and their association [J]. American Journal of Enology and Viticulture, 2012, 63(2): 232-240.
- [13] FERNÁNDEZ-MARÍN M I, GUERRERO R F, GARCÍA-PARRILLA M C, et al. Terroir and variety: Two key factors for obtaining stilbene-enriched grapes [J]. Journal of Food Composition and Analysis, 2013, 31(2): 191-198.
- [14] BRAMLEY R G V, OUZMAN J, BOSS P K. Variation in vine vigour, grape yield and vineyard soils and topography as indicators of variation in the chemical composition of grapes, wine and wine sensory attributes [J]. Australian Journal of Grape and Wine Research, 2011, 17(2): 217-229.
- [15] RAPISARDA P, TOMAINO A, Lo CASCIO R, et al. Antioxidant effectiveness as influenced by phenolic content of fresh orange juices [J]. Journal of Agricultural and Food Chemistry, 1999, 47(11): 4718-4723.
- [16] 王宏安,李记明,姜文广,等. 土壤质地对蛇龙珠葡萄酒品质的影响[J]. 中外葡萄与葡萄酒, 2013(4): 24-27.
- [17] ORAK H H. Total antioxidant activities, phenolics, anthocyanins, polyphenol oxidase activities of selected red grape cultivars and their correlations [J]. Scientia Horticulturae, 2007, 111(3): 235-241.
- [18] van LEEUWEN, TERROR C. The effect of the physical environment on vine growth, grape ripening and wine sensory attributes [M]//REYNOLDS A (ed.). managing wine quality. vol. 1. viticulture and wine quality. Oxford: Woodhead Publishing, 2010: 273-315.
- [19] JIANG B, XI Z, LUO M, et al. Comparison on aroma compounds in Cabernet Sauvignon and Merlot wines from four wine grape-growing regions in China [J]. Food Research International, 2013, 51(2): 482-489.
- [20] JACKSON D I, LOMBARD P B. Environmental and management practices affecting grape composition and wine quality - a review [J]. American Journal of Enology and Viticulture, 1993, 44(4): 409-430.
- [21] SEGUIN G. 'Terroirs' and pedology of wine growing [J]. Experientia, 1986, 42(8): 861-873.
- [22] ROULLIER-GALL C, BOUTEGRABET L, GOUGEON R D, et al. A grape and wine chemodiversity comparison of different appellations in Burgundy: Vintage vs terroir effects [J]. Food Chemistry, 2014, 152: 100-107.
- [23] REYNOLDS A G, TAYLOR G, de SAVIGNY C. Defining niagara terroir by chemical and sensory analysis of chardonnay wines from various soil textures and vine sizes [J]. American Journal of Enology and Viticulture, 2013, 64(2): 180-194.
- [24] GAMBELLI L, SANTARONI G P. Polyphenols content in some Italian red wines of different geographical origins [J]. Journal of Food Composition and Analysis, 2004, 17(5): 613-618.
- [25] GOLDBERG D M, KARUMANCHIRI A, TSANG E, et al. Catechin and epicatechin concentrations of red wines: regional and cultivar-related differences [J]. American Journal of Enology and Viticulture, 1998, 49(1): 23-34.
- [26] GONZALEZ-SAN J M L, SANTA-MARIA G, DIEZ C. Anthocyanins as parameters for differentiating wines by grape variety, wine-growing region, and wine-making methods [J]. Journal of Food Composition and Analysis, 1990, 3(1): 54-66.
- [27] HUGHES M, BURNS J, MEJ L, et al. Survey of the free and conjugated myricetin and quercetin content of red wines of different geographical origins. [J]. Journal of Agricultural and Food Chemistry, 1998, 46(2): 368-375.
- [28] RAPISARDA P, TOMAINO A, CASCIO R L, et al. Antioxidant effectiveness as influenced by phenolic content of fresh orange juices [J]. Journal of Agricultural and Food Chemistry, 1999, 47(11): 4718-4723.

Relationship Between Typical Soil and Wine Grape Maturity and Quality at Eastern Foot of Helan Mountain

WANG Rui¹, LI Lei¹, SUN Quan¹, JI Lidong²

(1. Agricultural College, Ningxia University, Yinchuan, Ningxia 750021; 2. Institute of Agricultural Resources and Environment, Ningxia Academy of Agriculture and Forestry Sciences, Yinchuan, Ningxia 750002)

DOI:10.11937/bfyy.201621002

遮光处理对酿酒葡萄和葡萄酒中 白藜芦醇含量的影响

倪志婧^{1,2}, 王 薇^{1,2}, 宋长冰¹, 马文平¹, 陈海魁¹, 魏兆军²

(1. 北方民族大学 生物科学与工程学院, 宁夏 银川 750021; 2. 合肥工业大学 食品科学与工程学院, 安徽 合肥 230009)

摘 要:白藜芦醇是一种多酚类化合物,具有多种药理活性,如抗癌、抗自由基等多种药效和保健功能。该试验以宁夏回族自治区贺兰山东麓酿酒葡萄和葡萄酒为试材,选取3个葡萄品种(“梅鹿辄”“赤霞珠”“霞多丽”)进行4种遮光处理,分别为未遮光(对照组)、40%、50%、60%遮光率。然后采用Agilent 1200高效液相色谱(HPLC)进行白藜芦醇的测定,以Zorbax Eclipse XDB-C18色谱柱为分析柱,乙腈-超纯水溶液(30:70,V/V)为流动相梯度洗脱,在流速为1.0 mL·min⁻¹,柱温为21℃,检测的波长306 nm的条件下进行分析测定。结果表明:葡萄和葡萄酒2组试验中,白藜芦醇的含量都是一样的变化趋势,它的含量大小依次是对照组>40%遮光率>50%遮光率>60%遮光率;说明白藜芦醇的含量与光照强度有关,光强越强白藜芦醇的含量越高。

关键词:葡萄;葡萄酒;白藜芦醇;HPLC

中图分类号:S 663.105⁺.9 **文献标识码:**A **文章编号:**1001-0009(2016)21-0006-06

白藜芦醇(resveratrol,简称Res)是一类多酚化合物,是植物体内受到了病原体侵染或者在恶劣环境条件

下,植物体内自身分泌的一种抗毒素,白藜芦醇主要存在于葡萄、虎杖、花生、藜芦等植物中^[1]。白藜芦醇一般有4种存在形式:反、顺式白藜芦醇和反、顺式白藜芦醇糖苷,在自然界中大多是以其单体及糖苷的形式存在,主要以反式构象存在,在一定条件紫外线的照射下,反式构象能转化成顺式构象^[2]。其对人体细胞具有抑制癌细胞、降低血脂、防治心血管疾病、抗氧化、延缓衰老等作用,在药用方面具有重要的应用价值^[3-7]。

宁夏贺兰山东麓于北纬地理位置优越,该地区温度不高,有利于葡萄浆果缓慢而充分成熟,葡萄中的香气和酚类物质能得到充分的积累,从而使糖酸、酚类物质平衡。葡萄属植物中的白藜芦醇是一种抗逆性抗毒素

第一作者简介:倪志婧(1982-),女,回族,博士,讲师,研究方向为植物采后生理及葡萄酒酿造。E-mail:lovebear@vip.163.com.

责任作者:王薇(1978-),女,回族,宁夏银川人,博士,讲师,现主要从事葡萄酒发酵酿造等研究工作。E-mail:13895117590@163.com.

基金项目:宁夏回族自治区自然科学基金资助项目(NZ13090);北方民族大学校级科研资助项目(21500825);国家科技支撑计划资助项目(2013BAD09B03)。

收稿日期:2016-07-21

Abstract: Terroir determines the wine quality and characteristics, soil factors are involved in the wine grape berries phenolic compounds biosynthesis, the maturity of wine grape is significantly difference under different soil types, at the same climatic conditions, the influence of soil types on the quality of wine grape is larger in the same region. ‘Cabernet Sauvignon’ grape was used as test material, the grape maturity and quality were analyzed in eastern foot of Helan Mountain. The results showed that the maturity and quality index of wine grape by producing in three typical soils at eastern foot region of Helan Mountain, the mature period of wine grape was the earliest in the aeolian soil, also the sugar content, soluble solids, sugar acid ratio and anthocyanin contents of wine grape were the highest. The mature period of wine grape was moderate in the sierozem soil, the content of total phenol and tannin were significantly improved. However mature period of wine grape was longer in the irrigation-warping soil, it could increase the acidity of fruit, and the quality indexes of grape decreased.

Keywords: eastern foot of Helan Mountain; soil type; wine grape; quality