

冷浸渍处理对干红葡萄酒颜色品质及风味特征的影响

Effect of cold maceration treatments on color quality and flavor characteristics of dry red wine

李斌斌¹ 杜展成² 吴敏¹ 周鹤¹ 李学文¹

LI Bin-bin¹ DU Zhan-cheng² WU Min¹ ZHOU He¹ LI Xue-wen¹

(1. 新疆农业大学食品科学与药学学院, 新疆 乌鲁木齐 830052;

2. 新疆芳香庄园酒业股份有限公司, 新疆 和硕 841200)

(1. College of Food Science and Pharmacy, Xinjiang Agricultural University, Urumqi, Xinjiang 830052, China; 2. Xinjiang Aroma Manor Wine Co., Ltd., Heshuo, Xinjiang 841200, China)

摘要:以梅鹿辄葡萄为试材,考察浸渍温度、浸渍时间对干红葡萄酒色泽指标及风味特征的影响,并通过主成分分析进行综合评价。结果表明:冷浸渍处理可提高葡萄酒中酚类物质含量,延长浸渍时间可促进总色素的积累,有助于葡萄酒色泽的保持;定量描述分析显示,浸渍温度和时间对葡萄酒香气特征及口感质量有显著影响,其中香气强度与浸渍温度呈正相关,但长时间的浸渍会引起植物味和化学不良气味的出现,酒样苦涩味突出,而低温下短时间浸渍对口感质量改善不明显。综合分析,12℃浸渍5d,酒样色泽品质较高,具有浓郁的果香及花香,酒体丰满,圆润适口,典型性强,可应用于高品质干红葡萄酒的实际生产中。

关键词:梅鹿辄葡萄;冷浸渍;干红葡萄酒;风味特征

Abstract: The effects of cold maceration (CM) temperature and time on the color index and flavor characteristics of dry red wine were investigated with Merlot grape as the test material, and the comprehensive evaluation was carried out by principal component analysis. The results showed that CM could increase the content of phenolic substances in wine, extend the macerating time was beneficial to the accumulation of total pigments, and improve the color and stability of wine. Quantitative description analysis showed that CM temperature and time significantly affected the quality of wine aroma characteristics and taste, the aroma intensity was positively correlated with the maceration temperature,

but for a long time macerating could cause plant and chemical odor, which will enhance the astringent and bitter taste of wine samples, but short time and low temperature impregnation of taste quality improvement was not obvious. According to comprehensive analysis, under the condition of 12℃, the CM 5 d wine sample have high color and quality, with strong fruit and floral aroma, full body, round palatability and strong typicality, which can be applied to the practical production of high quality dry red wine.

Keywords: merlot; cold maceration; dry red wine; flavor characteristics

色泽是葡萄酒感官特征的重要指标之一,能提供酿酒葡萄品种、葡萄酒类型、酒龄及储存期的稳定性等信息,是评判葡萄酒质量的重要依据^[1]。葡萄酒的风味主要由香气和口感两方面组成,受多种因素影响,不同葡萄品种、产区及酿造工艺的葡萄酒风味特征各异^[2]。随着中国葡萄酒产业的快速发展,消费者对葡萄酒的品鉴能力逐步提高,追求质量上乘、风味独特的干红葡萄酒成为一种新的消费趋势^[3]。目前,葡萄酒风味评价多采用定量描述性分析(QDA),该方法只需有限的样本量并依据有效的数据处理系统就能得到可信度较高的结果,既可对感官属性进行鉴别和测量,又有区分与排序的功能^[4-5]。

冷浸渍工艺最早出现于法国勃艮第地区红色葡萄品种的酿造中,近年来,由于该工艺对葡萄酒品质具有良好的提升作用,已广泛应用于中国葡萄酒的实际生产中^[6]。在红葡萄酒的酿造中,冷浸渍是指葡萄除梗破碎后,将葡萄浆液置于发酵罐中进行一定时间的低温浸渍(5~15℃),冷浸渍结束后再启动酒精发酵^[7]。已有研究^[8]表

基金项目:新疆维吾尔自治区重大科技专项(编号:2017A01001-1)

作者简介:李斌斌,男,新疆农业大学在读硕士研究生。

通信作者:李学文(1964—),男,新疆农业大学教授,博士。

E-mail: xjndsp@sina.com

收稿日期:2019-07-17

明,冷浸渍工艺可显著提高葡萄酒中酚类化合物的含量,增加酒体丰满度。与传统酿造工艺相比,发酵前冷浸渍处理可提升赤霞珠葡萄酒中挥发性化合物的浓度,增加酯类物质(乙酸异戊酯、乙酸己酯、月桂酸乙酯等)含量,降低一些高级醇(异戊醇、异丁醇等)含量,增强果香和花香等品种香气^[9]。

新疆作为中国酿造高品质葡萄酒的优势产区,红葡萄酒香气细腻度的缺乏和颜色稳定性差等问题表现尤为严重^[10]。冷浸渍工艺虽在该产区受到较多关注和应用,但相关工艺参数大多是经验性质或借鉴国外研究。试验以传统工艺为对照,拟采用冷浸渍处理工艺进行葡萄酒的酿造,评估不同处理方式对葡萄酒颜色参数的影响,通过对香气特征及口感质量的分析,探究不同浸渍温度和时间条件下葡萄酒的风味特征及差异,以期酿造高品质干红葡萄酒工艺的优化提供理论依据。

1 材料与方法

1.1 材料与仪器

1.1.1 材料与试剂

梅鹿辄葡萄:含糖量 232.69 g/L(以还原糖计),可滴定酸 6.07 g/L(以酒石酸计),新疆和硕县芳香庄园酒业股份有限公司;

没食子酸标准品:90.34%,美国 Sigma-Aldrich 公司;

单宁酸:分析纯,上海山浦化工有限公司;

盐酸、碳酸钠:分析纯,天津光复科技发展有限公司;

无水乙醇:色谱纯,上海源叶生物科技有限公司。

1.1.2 仪器与设备

紫外分光光度计:TU-1810 型,北京普析通用仪器有限责任公司;

pH 计:PHS-3C 型,上海仪电科学仪器有限公司;

低温冰箱:BCD-160 型,青岛海尔有限公司;

分析天平:PL303 型,瑞士 Mettler Toledo 公司;

恒温水浴锅:DZK/W-D2 型,北京永光明医疗仪器厂。

1.2 方法

1.2.1 不同冷浸渍工艺干红葡萄酒的酿造 原料采摘筛选后进行除梗破碎,添加 0.03 g/L SO₂ 于 60 L 不锈钢发酵罐,将葡萄醪液于机械冷库中按表 1 进行冷渍处理。期间每 6 h 进行一次循环操作,浸渍结束后,将发酵罐转至室温(22~25 ℃)下,待葡萄醪液回温至 15 ℃左右,接入 0.2 g/L 商业酵母(Actiflore, F15)启动酒精发酵,发酵温度 25~28 ℃,间隔 6 h 压帽循环一次。酒精发酵结束后,接入乳酸菌 LALVIN 31(Lallemand Fermented Beverages),启动苹果酸—乳酸发酵,发酵温度控制在 18~20 ℃,苹果酸—乳酸发酵结束后分离转罐,添加 0.05 g/L SO₂ 终止发酵,随后进行正常澄清稳定处理工艺,酿造至次年 3 月,葡萄酒装瓶,进行分析检测。对照

表 1 不同冷浸渍处理方案

Table 1 Different cold maceration treatment schemes

酒样 编号	浸渍温 度/℃	浸渍时 间/d	酒样 编号	浸渍温 度/℃	浸渍时 间/d
A ₁ B ₁	4	3	A ₂ B ₃	8	7
A ₁ B ₂	4	5	A ₃ B ₁	12	3
A ₁ B ₃	4	7	A ₃ B ₂	12	5
A ₂ B ₁	8	3	A ₃ B ₃	12	7
A ₂ B ₂	8	5			

组酒样(CK)采用传统干红工艺酿造,原料入罐后接入上述商业酵母启动酒精发酵,后续操作与上述冷浸渍酿造工艺一致。

1.2.2 理化指标的测定 参照 GB/T 15038—2006 中方法测定葡萄酒中总糖、酒精度、总酸、挥发酸、干浸出物、游离 SO₂、总 SO₂ 等指标,每个指标重复测定 3 次。

1.2.3 酚类物质的测定

(1) 总酚:采用 Folin-Ciocalteu 比色法^[11],以没食子酸计。

(2) 总单宁:采用 Folin-Denis 法^[12],以单宁酸计。

(3) 总花色苷:采用 pH 示差法^[13],以二甲基花翠素-3-葡萄糖苷计。

1.2.4 色泽参数的测定

(1) 葡萄酒酒色(WC)、聚合色素(PPC)、总色素(WCP):参照郝笑云^[14]的方法。

(2) 色度、色调:参照 Chira 等^[15]的方法。

1.2.5 乙醇指数、盐酸指数的测定 参照彭传涛等^[16]的方法。

1.2.6 感官定量描述分析 品评小组由 30 名具有感官品尝经验的人员(16 女 14 男)组成,感官量化分析参照文献^[17]进行,每个酒样重复两次。按式(1)计算感官特征量化值。

$$MF = \sqrt{FI}, \quad (1)$$

式中:

MF——感官特征量化值,%;

F——某一特征分值大于 0 的品尝小组成员数占总体品尝小组成员的百分数,%;

I——某一特征分值平均数占最大分值的百分数,%。

1.3 数据处理

通过 Excel 2010 进行数据统计,利用 SPSS 19.0 对数据进行主成分分析,应用 Origin 8.5 软件绘图。

2 结果与分析

2.1 颜色参数分析

经检测,不同处理所得葡萄酒酒精度、总糖、总酸、挥

发酸、干浸出物、游离 SO₂、总 SO₂ 等指标均符合 GB/T 15037—2006 中对干红葡萄酒的要求,说明均为合格的葡萄酒样品。

由表 2 可知,冷浸渍处理所酿酒样中总酚、总单宁和总花色苷含量均高于对照组,其中总单宁和总花色苷含量随浸渍时间的延长而增加,与浸渍温度为 8,12 ℃ 酒样中总酚的含量变化相一致,而 4 ℃ 浸渍条件下则变化不明显,可能是低温限制了葡萄果实中大分子酚类物质的溶出。与对照组酒样相比,冷浸渍处理显著提高了酒样色度值,当浸渍时间为 7 d 时,色度值达最大;而冷浸渍处理可以降低酒样的色调,但不同浸渍温度处理组间无明

显差异,葡萄酒色度越高,色调越低,说明其色泽品质越好。葡萄酒 WC 包含了易被氧化的花色苷,而 WCP 与游离态的花色苷密切相关,PPC 则是单体花色苷与酚类物质间相互作用聚合而成的多酚,均可对葡萄酒色泽品质进行更全面的评价^[18]。冷浸渍处理可提升酒样中 WC、WCP 含量,且均显著高于对照组,但随浸渍时间和浸渍温度的延长和提高,葡萄酒中 PPC 含量不断下降,可能是在浸渍阶段发生了降解。乙醇指数和盐酸指数分别表示与多糖结合的单宁和高聚合单宁比例,而单宁可与花色苷结合提高色泽稳定性;采用冷浸渍工艺所酿葡萄酒,乙醇指数和盐酸指数均高于对照组。

表 2 不同处理酒样颜色相关指标

Table 2 Color-related indicators for different treatments of wine samples

酒样	总酚/ (mg · L ⁻¹)	总单宁/ (mg · L ⁻¹)	总花色苷/ (mg · L ⁻¹)	色度	色调	WC	WCP	PPC	乙醇指数/ %	盐酸指数/ %
CK	1 913.118	1 921.803	227.243	6.875	0.871	3.890	1.741	2.066	91.722	6.289
A ₁ B ₁	1 943.855	2 083.933	244.106	6.980	0.824	3.978	1.889	1.885	91.005	10.104
A ₁ B ₂	2 172.362	2 130.867	236.175	7.015	0.792	4.428	1.838	1.597	93.085	8.988
A ₁ B ₃	2 050.491	2 134.600	252.478	7.640	0.782	4.818	1.857	1.680	92.064	8.579
A ₂ B ₁	2 099.645	2 122.980	260.654	6.894	0.797	4.267	1.850	1.777	91.397	9.105
A ₂ B ₂	2 141.715	2 209.977	262.403	7.315	0.789	4.350	1.944	1.710	93.501	9.148
A ₂ B ₃	2 236.450	2 235.615	281.970	8.493	0.770	4.815	1.932	1.757	91.987	8.063
A ₃ B ₁	2 039.945	2 059.933	243.225	7.765	0.784	4.059	1.727	1.514	92.043	11.665
A ₃ B ₂	2 157.522	2 209.267	247.191	8.106	0.742	4.712	1.867	1.494	92.667	9.709
A ₃ B ₃	2 164.553	2 227.133	263.934	7.911	0.759	4.639	1.865	1.512	93.604	10.297

对不同处理酒样的颜色指标进行主成分分析,前 2 个主成分的累积方差贡献率为 77.14%,其中 PC1 和 PC2 的贡献率分别为 59.88%,17.26%,颜色指标的前 2 个主成分载荷图如图 1 所示。

由图 2 可知,酒样 A₂B₂、A₁B₃、A₁B₂、A₃B₃、A₃B₂ 分布在 PC1 的正向端,该类酒样的冷浸渍时间均为 5,7 d,

说明发酵前冷浸渍 5~7 d 可增加酒样中多酚类物质,提高酒体色度,改善葡萄酒色泽品质;而酒样 A₂B₁、A₁B₁、CK 处于 PC1 负向端,特色指标为色调、PPC,即酒体的红色比例较小,色调偏向黄色,说明过短的浸渍时间不利于葡萄酒中呈色物质的浸提与积累。

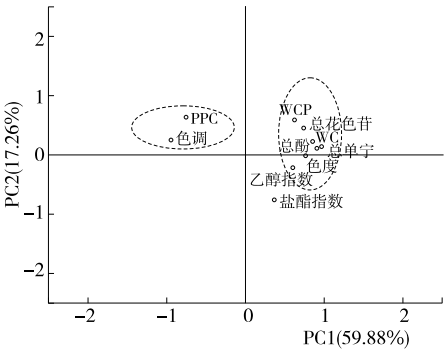


图 1 颜色相关指标的前 2 个主成分载荷图

Figure 1 Load diagram of the color related indicators on the first two PCs

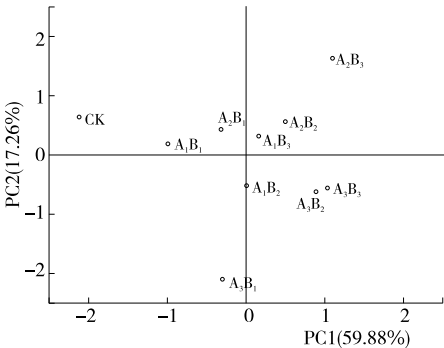


图 2 不同处理酒样颜色相关指标的前 2 个主成分分布图

Figure 2 Distribution of different wine samples on the first two PCs of color related indicators

2.2 香气特征分析

香气是衡量葡萄酒质量的重要指标,葡萄酒香气复杂、多样,根据其来源和性质可分为品种香、发酵香和陈酿香三大类^[19]。由表 3 可知, MF 为 0~1, 与传统酿造工艺相比,冷浸渍处理酒样表现出较强的果香与花香特征。蔡建^[9]研究发现冷浸渍工艺对赤霞珠干红葡萄酒的果香提升效果明显,与试验结果相似。

由图 3 可知,前 2 个主成分的累计方差贡献率为 68.63%,不同处理酒样香气特征均分布在第 I、IV 象限,其中热带水果、温带水果、干果、乳香、糕点、花香、小浆果等香气特征和香气持久度、香气质量、香气强度在 PC1 正半轴上得分较高,植物味、化学味、香脂、烘烤和香料等香气特征则在 PC2 正半轴上得分较高。

由图 4 可知,酒样 A_2B_3 、 A_3B_3 、 A_3B_2 分布在第 I 象

表 3 不同处理酒样香气特征 MF 值

Table 3 MF values of aroma characteristics of different wine samples

酒样	香气质量	香气强度	热带水果	温带水果	小浆果	花香	植物味	乳香	烘烤	香脂	干果	糕点	香料	化学味	香气持久度
CK	0.628	0.630	0.573	0.491	0.644	0.530	0.333	0.242	0.042	0.340	0.170	0.103	0.158	0.044	0.540
A_1B_1	0.793	0.790	0.609	0.548	0.717	0.826	0.252	0.290	0.049	0.349	0.227	0.151	0.127	0.000	0.684
A_1B_2	0.810	0.810	0.642	0.681	0.746	0.803	0.216	0.294	0.036	0.339	0.233	0.112	0.124	0.000	0.776
A_1B_3	0.820	0.814	0.611	0.711	0.667	0.818	0.251	0.389	0.049	0.357	0.261	0.176	0.169	0.034	0.754
A_2B_1	0.790	0.748	0.676	0.687	0.674	0.733	0.182	0.199	0.051	0.378	0.120	0.199	0.169	0.000	0.766
A_2B_2	0.863	0.843	0.702	0.716	0.695	0.808	0.311	0.248	0.049	0.335	0.288	0.201	0.124	0.034	0.799
A_2B_3	0.807	0.816	0.755	0.769	0.689	0.771	0.433	0.193	0.126	0.480	0.212	0.130	0.169	0.098	0.817
A_3B_1	0.826	0.868	0.764	0.786	0.773	0.786	0.236	0.276	0.045	0.326	0.164	0.198	0.188	0.025	0.775
A_3B_2	0.860	0.810	0.760	0.725	0.687	0.808	0.325	0.368	0.121	0.488	0.367	0.244	0.188	0.000	0.831
A_3B_3	0.829	0.803	0.760	0.782	0.667	0.777	0.482	0.309	0.119	0.512	0.260	0.210	0.193	0.049	0.866

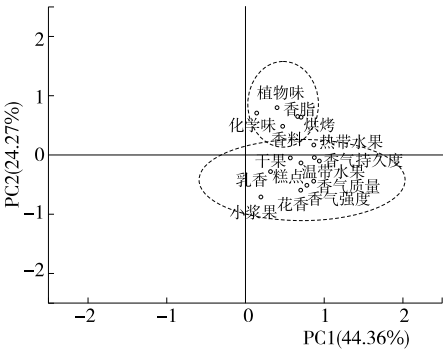


图 3 香气特征的前 2 个主成分载荷图

Figure 3 Load diagram of aroma characteristics on the first two PCs

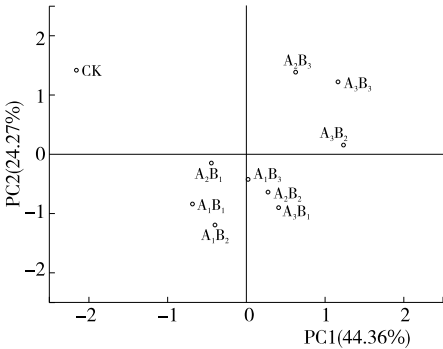


图 4 不同处理酒样香气特征的前 2 个主成分分布图

Figure 4 Distribution of different wine samples on the first two PCs of aroma characteristics

限, A_1B_3 、 A_2B_2 、 A_3B_1 分布在第 IV 象限, 而 CK、 A_2B_1 、 A_1B_1 、 A_1B_2 分布在基本没有香气特征的第 II、III 象限, 此区域酒样的浸渍温度较低, 浸渍时间短, 对香气质量的改善较弱。热带水果、温带水果、乳香、花香、小浆果等香气特征和香气持久度、香气质量、香气强度比较明显的是 A_3B_2 、 A_1B_3 、 A_2B_2 、 A_3B_1 等酒样, 其中 A_3B_2 酒样香气质量得分最高, 而 A_2B_3 、 A_3B_3 酒样由于浸渍时间较长, 植物味、化学味、烘烤等特征较为明显。

2.3 口感质量分析

葡萄酒的口感大致包括甜、酸、苦、咸、涩及其回味, 优质的葡萄酒应满足诸味协调, 酒体丰满, 口感圆润, 余味悠长等特征^[20], 而干红葡萄酒中含有较多的涩感物质。由表 4 可知, 冷浸渍处理酒样酸味、涩感均强于对照组, 是由于浸渍过程促进葡萄果实中有机酸物质向葡萄汁中转移, 进而影响葡萄酒酸度^[21-22]; 而酚类物质是构成葡萄酒涩感、收敛性和结构的主要成分^[23], 冷浸渍处理有利于葡萄酒中酚类物质的浸出与积累。结果表明, 发酵前冷浸渍处理对于酒体结构、圆润度、回味持久性等口感特征方面均有不同程度的改善。

由图 5 可知, 前 2 个主成分的累积方差贡献率为 66.66%, 其中 PC1、PC2 的贡献率分别为 49.03%, 17.63%; 各酒样口感特征主要分布于第 I、IV 象限, 其中粗涩味位于第 II 象限, 平衡度、单宁、回味香气、圆润度、整体质量、回味持久性、酸味、酒体、口感质量等均对

表 4 不同处理酒样口感特征 MF 值

Table 4 MF values of taste characteristics of different wine samples

酒样	口感质量	圆润度	酸味	苦味	单宁	酒体	干涩味	绒涩味	粗涩味	灼热度	回味香气	回味复杂度	回味持久性	平衡度	整体质量
CK	0.550	0.687	0.678	0.615	0.623	0.779	0.572	0.517	0.598	0.711	0.271	0.717	0.364	0.708	0.616
A ₁ B ₁	0.582	0.709	0.739	0.636	0.648	0.766	0.526	0.655	0.433	0.706	0.382	0.764	0.442	0.742	0.766
A ₁ B ₂	0.710	0.842	0.766	0.678	0.755	0.866	0.587	0.658	0.467	0.726	0.382	0.808	0.442	0.789	0.866
A ₁ B ₃	0.688	0.833	0.790	0.665	0.799	0.850	0.577	0.667	0.448	0.764	0.325	0.791	0.491	0.833	0.818
A ₂ B ₁	0.642	0.783	0.723	0.668	0.773	0.816	0.524	0.805	0.497	0.697	0.371	0.871	0.464	0.825	0.781
A ₂ B ₂	0.789	0.876	0.753	0.711	0.766	0.850	0.552	0.738	0.497	0.751	0.366	0.791	0.498	0.898	0.856
A ₂ B ₃	0.703	0.782	0.775	0.764	0.783	0.850	0.573	0.676	0.548	0.764	0.416	0.755	0.482	0.789	0.796
A ₃ B ₁	0.649	0.713	0.706	0.748	0.771	0.795	0.515	0.768	0.508	0.693	0.322	0.767	0.426	0.813	0.722
A ₃ B ₂	0.708	0.882	0.782	0.733	0.751	0.816	0.516	0.717	0.512	0.685	0.399	0.764	0.471	0.842	0.874
A ₃ B ₃	0.563	0.795	0.738	0.768	0.781	0.799	0.597	0.736	0.545	0.648	0.408	0.871	0.416	0.842	0.789

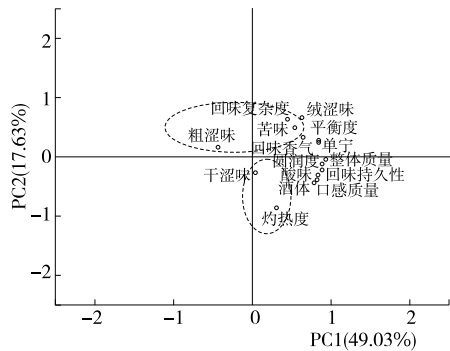


图 5 口感特征的前 2 个主成分载荷图
Figure 5 Load diagram of taste characteristics on the first two PCs

PC1 的正端贡献较大,第 I 象限内分布的回味复杂度、绒涩味、苦味对 PC2 的正端贡献较大,粗涩味与平衡度、圆润度等口感特征呈负相关;干涩味、灼热度分布于第 IV 象限,对 PC2 的负端贡献较大。

由图 6 可知,酒样 A₃B₃ 位于 PC2 的正向端,口感复

杂度有所提高,但涩味和苦味等口感特征表现突出,说明随浸渍温度的提高,较长时间的浸渍会增强酒体苦涩味,降低口感质量;酒样 A₃B₂ 位于 PC1 的正向端,即在 12 ℃ 条件下浸渍 5 d 所酿酒样口感在平衡度、圆润度、回味持久性和整体质量等方面表现最佳;而酒样 CK、A₁B₁ 均处于 PC1 的负向端,口感特征不够明显,表明低温浸渍条件下,短时间的冷浸渍处理对葡萄酒口感质量的改善较弱。

3 结论

以梅鹿辄葡萄为原料,发酵前于 12 ℃ 下进行 5 d 的浸渍处理所酿干红葡萄酒色泽品质高且风味相对较好,可应用于高品质干红葡萄酒的实际生产中。后续可结合仪器化学分析,进一步分析香气特征与化合物之间的对应关系。

参考文献

[1] BIMPILOS A, PANAGOPOULOU M, TSIMOGIANNIS D, et al. Anthocyanin copigmentation and color of wine: The effect of naturally obtained hydroxycinnamic acids as cofactors[J]. Food Chemistry, 2016, 197(8): 39-46.
[2] 黄玲. 产区威代尔冰葡萄酒风味特征及非挥发性组分对香气影响的研究[D]. 无锡: 江南大学, 2018: 1-3.
[3] 屈慧鸽, 徐栋梁, 徐磊, 等. 放汁法同时酿造干红和桃红葡萄酒及其酒质和抗氧化活性分析[J]. 食品科学, 2016, 37(15): 179-184.
[4] ALBERT A, VARERLA P, SALVADOR A, et al. Overcoming the issues in the sensory description of hot served food with a complex texture: Application of QDA®, flash profiling and projective mapping using panels with different degrees of training[J]. Food Quality and Preference, 2011, 22(5): 463-473.

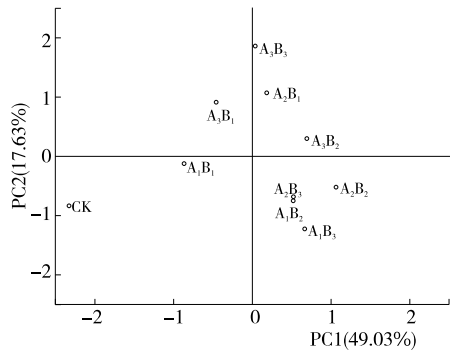


图 6 不同处理酒样口感特征的前 2 个主成分分布图
Figure 6 Distribution of different wine samples on the first two PCs of taste characteristics

- [5] 李志江, 牛广财, 李兴革. 定量描述分析在葡萄酒感官评定中的应用研究[J]. 中国酿造, 2009, 28(6): 158-160.
- [6] 吴春杰. 冷浸渍工艺对干红葡萄酒特征性感官理化指标的影响[D]. 杨凌: 西北农林科技大学, 2014: 1-2.
- [7] HEREDIA F J, ESCUDERO-GILETE M L, HEMANZ 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.
- [8] GONZÁLEZ-NEVES G, GIL G, FAVRE G, et al. Influence of wine making procedure and grape variety on the colour and composition of young red wines[J]. South African Journal for Enology and Viticulture, 2013, 34(1): 138-145.
- [9] 蔡建. 发酵前处理工艺对天山北麓“赤霞珠”葡萄酒香气改良研究[D]. 北京: 中国农业大学, 2014: 31-46.
- [10] 王犁烨, 王浩臣, 马珊, 等. 常压室温等离子体选育高产酒精及酸的酿酒酵母[J]. 食品与机械, 2019, 35(5): 26-31.
- [11] 王华. 葡萄酒分析检验[M]. 北京: 中国农业出版社, 2011: 150-155.
- [12] 马佩选. 葡萄酒分析与检验[M]. 北京: 中国轻工业出版社, 2016: 144-148.
- [13] 岳泰新. 不同生态区酿酒葡萄与葡萄酒品质的研究[D]. 杨凌: 西北农林科技大学, 2015: 36-37.
- [14] 郝笑云. 贺兰山东麓新红葡萄酒酚类物质对颜色影响的研究[D]. 银川: 宁夏大学, 2013: 13-14.
- [15] CHIRA K, JOURDES M, TEISSEDRE P L. Cabernet sauvignon red wine astringency quality control by tannin characterization and polymerization during storage[J]. European Food Research and Technology, 2012, 234(2): 253-261.
- [16] 彭传涛, 贾春雨, 文彦, 等. 苹果酸—乳酸发酵对干红葡萄酒感官质量的影响[J]. 中国食品学报, 2014, 14(2): 261-268.
- [17] 陶永胜, 刘吉彬, 兰圆圆, 等. 人工贵腐葡萄酒香气的仪器分析与感官评价[J]. 农业机械学报, 2016, 47(2): 270-279, 315.
- [18] 李杏华. 超声催陈对红葡萄酒色泽及花色苷影响的研究[D]. 广州: 广东工业大学, 2017: 23-28.
- [19] BELDA I, RUIZ J, ESTEBAN-FERNÁNDEZ A, et al. Microbial contribution to wine aroma and its intended use for wine quality improvement[J]. Molecules, 2017, 22(2): 189-217.
- [20] 张瑞锋. 葡萄酒发酵阶段浸渍橡木与香柏木对葡萄酒感官特征的影响[D]. 杨凌: 西北农林科技大学, 2016: 4-6.
- [21] PALOMO E S, GONZALEZ M A, DIAZ M C, et al. Aroma potential of Albiillo wines and effect of skin-contact treatment[J]. Food Chemistry, 2007, 103(2): 631-640.
- [22] 韩诚武, 高鹏飞, 丁玉萍. 山葡萄酒苹果酸—乳酸发酵工艺优化[J]. 食品与机械, 2018, 34(7): 200-203.
- [23] GARCÍAESTÉVEZ I, RAMOSPINEDA A M, ESCRIBANOBAILÓN M T. Interactions between wine phenolic compounds and human saliva in astringency perception[J]. Food & Function, 2018, 9(3): 1 294-1 309.

(上接第 107 页)

4 结语

食品安全犯罪作为现代社会日益关注的危害公众生命健康的行为之一, 中国在现有《刑法》及相关法律中对其设置了严厉的刑事处罚措施。然而, 由于当前相关食品安全犯罪的刑事立法依然立足于传统的食品安全犯罪的基本模式, 低估了目前食品安全犯罪的复杂性、危害性。因此, 有必要立足于现代食品安全犯罪的新型特征, 对相关立法进行全面审视, 通过针对性的完善措施对食品安全犯罪进行有效遏制。

参考文献

- [1] 刘利珍, 霍建平. 风险社会下中国食品安全刑法规制的转型[J]. 食品与机械, 2016, 32(11): 232-235.
- [2] 卢建平. 我国食品安全的刑法保护[J]. 人民检察, 2017(3): 6-11.
- [3] 韩晋, 杨彤彤, 阙颖. 经营者食品安全犯罪的立法缺陷及完善[J]. 食品与机械, 2017, 33(10): 81-83.
- [4] 袁园, 吴金玉. 实探美国食品及农产品可追溯体系[J]. 世界

农业, 2015(9): 185-187.

- [5] 舒洪水. 食品安全犯罪刑事政策: 梳理、反思与重构[J]. 法学评论, 2017(1): 72-82.
- [6] 彭凤莲. 食品安全社会共治的刑法学分析[J]. 法学杂志, 2018(2): 98-107.
- [7] 田宇航. 食品安全犯罪刑法规制问题探析[J]. 山西农业大学学报: 社会科学版, 2016, 15(2): 125-129.
- [8] 李彬, 张爱娥. 食品安全刑法保护制度的缺陷与完善[J]. 人民论坛, 2016(2): 124-126.
- [9] 张雍锭, 张学超. 我国持有不安全食品犯罪化的理论探讨[J]. 中国人民公安大学学报: 社会科学版, 2018(3): 60-67.
- [10] 周光权. 积极刑法立法观在中国的确立[J]. 法学研究, 2016(4): 23-40.
- [11] 于改之, 蒋太珂. 刑事立法: 在目的和手段之间: 以《刑法修正案(九)》为中心[J]. 现代法学, 2016(2): 117-126.
- [12] 周光权. 转型时期刑法立法的思路与方法[J]. 中国社会科学, 2016(3): 123-146, 207.
- [13] 蔡若夫. 论非法持有有毒有害食品行为的刑法规制[J]. 武汉理工大学学报: 社会科学版, 2015(3): 464-469.