

# 甘肃河西走廊产区主栽酿酒葡萄品质比较研究

法洁琼, 张振文

(西北农林科技大学 葡萄酒学院, 陕西 杨凌 712100)

**摘 要:**对 2011 年甘肃河西走廊张掖、武威、嘉峪关 3 个主要酿酒葡萄产地的栽培葡萄品种“梅鹿辄”(Merlot)、“赤霞珠”(Cabernet sauvignon)、“贵人香”(Italian riesling)和“蛇龙珠”(Cabernet gernischet)的果实品质进行了测定,利用主成分分析法得到标准化变量表达的主成分的表达式和相对应的方差贡献率构建预测模型,对河西走廊产区白色和红色品种进行了综合排序。结果表明:3 个酿酒葡萄产地的“梅鹿辄”、“赤霞珠”、“贵人香”在还原糖、总酸、pH、总酚、单宁以及总花色素含量方面存在着显著的差异;张掖和武威 2 个地方的“蛇龙珠”在除总酸外的其它品质指标上差异显著;张掖地区的“蛇龙珠”和嘉峪关地区的“威代尔”综合评价最高,武威地区由于气象因素酿酒葡萄综合评价较低。

**关键词:**河西走廊;酿酒葡萄;品质指标;主成分分析法

**中图分类号:**S 663.1 **文献标识码:**A **文章编号:**1001-0009(2013)03-0026-05

位于甘肃河西走廊东部地区的葡萄酒产区处于北纬  $30^{\circ}\sim 40^{\circ}$ ,在此地种植葡萄的经验显示,果实上糖分积累快,可溶性固形物含量高,病虫害少,有利于建立无公害优质葡萄生产基地,酿造绿色产品<sup>[1]</sup>。但是,该产区葡萄酒产业的发展仍然存在问题,产品同质化现象严重;另外,就甘肃河西走廊产区而言,3 个主要的种植地张掖、武威、嘉峪关在气候条件、土壤构成上存在着一定的差异,造成了其酿酒葡萄的品质也存在着一一定的差异<sup>[2]</sup>。

由于葡萄酒质量的构成要素主要是平衡和风格,因此所有葡萄和葡萄酒的构成成分都直接或间接地影响着葡萄酒的质量<sup>[3]</sup>。其中,葡萄中的可溶性糖、总酸、酚类(包括无色多酚和花色素)以及芳香物质,对葡萄酒酒度、口感、色泽以及香气都起到重要的作用。因此,果实的含糖量、含酸量、酚类及香气物质常常作为主要的品质指标。由于酿酒葡萄品质指标之间存在着独立性和相关性,但是相关性存在使得它们对被评价对象反映的信息有所重复,利用主成分分析法<sup>[4]</sup>可以消除这种重复信息对综合评价值的影响以及人为赋值带来的主观因

素,有助于正确认识被评价对象的相对地位<sup>[5]</sup>。

现就甘肃河西走廊产区 3 个主要种植地的酿酒葡萄的品质指标进行了测定,比较不同立地条件下的差异,并利用主成分分析法进行综合评价,对深入评定河西走廊产区葡萄与葡萄酒品质具有重要实践意义。

## 1 材料与方法

### 1.1 试验地概况

该试验选择武威莫高酒业、张掖祁连酒业以及嘉峪关紫轩酒庄的葡萄基地作为试验点。武威市地处河西走廊东部,北纬  $37^{\circ}23'\sim 38^{\circ}14'$ ,东经  $102^{\circ}02'\sim 103^{\circ}23'$ 之间,海拔 1 138~2 311 m;土质以沙质壤土为主,土层深厚,土壤疏松,通透性良好<sup>[6]</sup>。张掖市地处北纬  $39^{\circ}17'\sim 39^{\circ}20'$ ,东经  $99^{\circ}38'\sim 99^{\circ}47'$ 之间,海拔在 1 400 m 左右, $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 年有效积温  $3\ 053^{\circ}\text{C}$ ,无霜期 160 d;干旱少雨,年平均气温  $7.6^{\circ}\text{C}$ ,平均日温  $14.9^{\circ}\text{C}$ ,昼夜温差大,日照时间长<sup>[7]</sup>。嘉峪关属典型的大陆性荒漠气候, $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 积温  $2\ 695.7\sim 2\ 956.7^{\circ}\text{C}$ ,无霜期 130 d;年均气温  $8^{\circ}\text{C}$ ,年均气温日较差  $15.3^{\circ}\text{C}$ ;年均降水量 73.3 mm,年均蒸发量达  $2\ 600\text{ mm}$ <sup>[8]</sup>。

### 1.2 试验材料

张掖地区:“梅鹿辄”(Merlot)、“赤霞珠”(Cabernet sauvignon)、“蛇龙珠”(Cabernet gernischet)均为 2000 年定植,“贵人香”(Italian riesling)于 1999 年定植,株行距  $0.5\text{ m}\times 3.0\text{ m}$ ,东西行向,双篱架独龙蔓整形,灌溉方式沟灌。

武威地区:“贵人香”、“雷司令”(Riesling)均为 1993 年定植,“蛇龙珠”于 1997 年定植,“赤霞珠”、“梅鹿辄”、“黑比

**第一作者简介:**法洁琼(1988-),女,山东潍坊人,在读硕士,研究方向为葡萄与葡萄酒。E-mail:hey\_wine@nwsuaf.edu.cn.

**责任作者:**张振文(1960-),男,陕西铜川人,硕士,教授,博士生导师,现主要从事葡萄与葡萄酒研究工作。E-mail:zhangzhw60@nwsuaf.cn.com.

**基金项目:**国家现代农业产业技术体系建设专项资金资助项目(CARS-30-zp-9)。

**收稿日期:**2012-10-22

诺”(Pinot noir)均为 2009 年定植,株行距 1.0 m×3.0 m,东西行向,单篱架多主蔓扇形整形,灌溉方式沟灌。

嘉峪关地区:“赤霞珠”于 2002 年定植,“贵人香”、“梅鹿辄”均为 2006 年定植,“威代尔”(Vidal)于 2008 年定植,株行距 0.5 m×3.0 m,南北行向,单篱架独龙蔓整形,灌溉方式滴灌。

3 个试验点的施肥和田间管理方式基本一致。

### 1.3 试验方法

每供试品种设置 3 个小区,当果实到达最佳采收期时,对每小区供试葡萄品种按照“S”形取样法,排除边际效应,随机选取葡萄果树,在其上、中、下部各选 1 穗葡萄,再在每穗的上、中、下部各取 1 粒浆果,每小区共采取 300 粒左右。

### 1.4 项目测定

还原糖含量采用斐林试剂滴定法(以葡萄糖计)测定;总酸含量采用 NaOH 滴定(以酒石酸计)法测定;pH 用酸度计直接测定;总酚含量采用福林-肖卡(Folin-Ciocalteu)比色法测定;总花色素含量采用 pH 示差法测定<sup>[9]</sup>;单宁含量采用甲基纤维素沉淀法测定<sup>[10]</sup>。

### 1.5 数据分析

使用 SAS 数据处理软件的单因素方差分析进行差异显著性分析,利用 SAS 软件中主成分分析法进行酿酒葡萄品质的综合分析。

进行主成分分析之前,由于评价指标的量纲不同,首先要对各评价因子进行标准化处理,利用极差变换法<sup>[11]</sup>将表 1 中的原始数据化为 0~1 间的标准化数据。对于正向求高指标(还原糖、pH、总酚、单宁、花色素): $y_{ij} = \frac{x_{ij} - \min x_{ij}}{\max x_{ij} - \min x_{ij}}$ ,对于逆向求低指标

(总酸): $y_{ij} = \frac{\max x_{ij} - x_{ij}}{\max x_{ij} - \min x_{ij}}$ 。然后利用 SAS 程序,从样本相关矩阵出发进行主成分分析,根据性状累积方差贡献率确定主成分个数,由各性状相关矩阵的特征向量,列出主成分的函数表达式,最后根据计算的综合主成分值,确定酿酒葡萄品质的综合排序<sup>[12-13]</sup>。

## 2 结果与分析

### 2.1 不同种植地果实品质的差异显著性分析

2.1.1 “梅鹿辄”果实品质在各地的表现 由表 1 可知,“梅鹿辄”果实在还原糖和 pH 上,张掖和嘉峪关的差异不显著,都极显著地高于武威;在总酸含量上,张掖与嘉峪关、武威差异不显著,但武威显著高于嘉峪关地区;总酚以及总花色素含量上,张掖和嘉峪关差异不显著,二者都极显著低于武威;单宁含量上,3 个种植地差异显著,从大到小排列为:张掖、嘉峪关、武威,并且张掖与嘉峪关的单宁含量差异极显著。

表 1

河西走廊地区主栽酿酒葡萄品种的品质指标

Table 1 The chemical analysis of main cultivated wine grape varieties in Gansu corridor area

品种 Varieties	种植地 Region	还原糖含量 Reducing sugar content/g · L <sup>-1</sup>	总酸含量 Total acid content/g · L <sup>-1</sup>	pH	总酚含量 Total phenols content/mg · g <sup>-1</sup>	单宁含量 Tannin content/mg · g <sup>-1</sup>	总花色素含量 Total anthocyanidins content/mg · g <sup>-1</sup>
“梅鹿辄”“Merlot”	张掖	199.96±3.58Aa	5.02±0.68Aab	3.64±0.06Aa	26.54±1.72Bb	24.05±2.00Aa	13.61±0.36Bb
	武威	132.99±5.30Bb	6.36±1.50Aa	3.31±0.11Bb	32.57±1.81Aa	14.05±0.90Bc	19.08±0.95Aa
	嘉峪关	203.58±6.10Aa	3.24±0.76Ab	3.78±0.05Aa	25.90±1.77Bb	18.77±2.17ABb	14.45±0.57Bb
“赤霞珠” “Cabernet sauvignon”	张掖	163.25±6.91Bb	5.40±0.51ABb	3.75±0.01Aa	34.48±1.85Aa	19.99±2.08Aa	17.33±0.51Aa
	武威	157.11±1.94Bb	6.87±0.54Aa	3.15±0.01Bb	28.72±0.94Bb	12.46±2.02Bc	13.69±0.24Bb
	嘉峪关	180.93±6.89Aa	3.96±0.68Bc	3.82±0.19Aa	21.54±1.10Cc	15.53±2.38ABb	14.75±0.97Bb
“贵人香” “Italian riesling”	张掖	200.30±6.61Bb	5.69±0.83ABb	3.66±0.03Aa	10.86±0.30Bb	10.35±1.01Aa	
	武威	131.47±2.37Cc	7.24±0.53Aa	3.29±0.05Bb	13.45±0.56Aa	10.18±0.79Aa	
	嘉峪关	218.53±2.87Aa	4.79±0.64Bb	3.69±0.01Aa	7.10±0.52Cc	6.41±0.73Bb	
“蛇龙珠”	张掖	186.89±3.74Aa	4.99±0.07Aa	3.81±0.01Aa	33.91±1.75Aa	20.17±1.02Aa	20.70±0.52Aa
“Cabernet gersichet”	武威	130.83±8.16Bb	6.32±1.58Aa	3.42±0.06Bb	25.11±0.66Bb	12.76±1.56Bb	15.50±2.22Ab
“黑比诺”“Pinot noir”	武威	161.25±8.92	4.53±0.76	3.53±0.05	27.24±0.46	17.92±2.90	16.42±2.55
“雷司令”“Riesling”	武威	144.91±3.54	5.63±0.91	3.37±0.04	22.60±1.05	18.56±0.44	
“威代尔”“Vidal”	嘉峪关	223.37±12.91	4.63±0.10	3.69±0.11	20.84±1.19	18.15±1.54	

注:表内大小写字母分别代表 P<0.01 和 P<0.05 差异显著(LSD 法)。

Note: Different capital and small letters were significant different at P<0.01 and P<0.05 level respectively.

2.1.2 “赤霞珠”果实品质在各地的表现 “赤霞珠”果实在还原糖含量上,张掖和武威差异不显著,均极显著低于嘉峪关;pH 上,张掖和嘉峪关差异不显著,但都极显著大于武威地区;总花色素含量上,武威和嘉峪关差异不显著,都极显著低于张掖;在总酸和单宁含量上,三者差异显著,总酸含量从高到低依次为武威、张掖、嘉峪关,并且武威极显著高于嘉峪关,单宁顺序为张掖、嘉峪

关、武威,并且张掖与武威差异极显著;总酚含量在 3 个种植地的表现差异极显著,含量从高到低依次为张掖、武威、嘉峪关。

2.1.3 “贵人香”果实品质在各地的表现 3 个种植地的“贵人香”在还原糖和总酚含量上差异极显著,还原糖的含量从高到低为嘉峪关、张掖、武威,总酚含量从高到低为武威、张掖、嘉峪关;总酸含量张掖与嘉峪关差异不

显著,均显著低于武威地区;pH 张掖和嘉峪关地区差异不显著,都极显著小于武威;在单宁含量上,武威和张掖地区差异不显著,但都极显著高于嘉峪关。

2.1.4 “蛇龙珠”果实品质在各地的表现 “蛇龙珠”果实在还原糖、pH、总酚和单宁含量上,张掖与武威地区差异极显著,均为张掖高于武威;总花色素含量差异显著,亦表现为张掖高于武威;二者在总酸含量上差异不显著。

## 2.2 酿酒葡萄品质的综合评价

2.2.1 红色酿酒葡萄品质的综合评价 利用极差变换法对表 1 的红色酿酒葡萄的品质指标数据进行标准化处理之后,通过 SAS 软件的主成分分析程序,得到红色酿酒葡萄品质指标矩阵的特征值、贡献率和累计贡献率(表 2)以及各主成分对应的特征向量(表 3)。由表 2 可以看出,经过降维处理后得到 6 个主成分因子,其中第 1 个主成分对方差的贡献率为 52.71%,占到了一半以上,是最主要的主成分因子;第 2 个主成分对方差的贡献率为 30.82%;第 3 个主成分对方差的贡献率为 10.45%;前 3 个主成分的累计贡献率为 93.99%,即前 3 个主成分可以提供原品质指标 93.99%的信息,而后 3 个主成分仅能代表全部信息的 6%。按主成分理论分析,若前  $r$  个主成分的累计贡献率达到了 85%以上,则这  $r$  个主成分即能反映足够的信息<sup>[14]</sup>,因此,选取前 3 个主成分作为红色酿酒葡萄品质的综合指标。根据表 3 可以得到标准化变量所表达的各主成分的表达式,前 3 个主成分的表达式为:  $\text{Prin 1} = 0.5186X_1 + 0.5100X_2 + 0.4966X_3 - 0.1479X_4 + 0.4399X_5 - 0.0945X_6$ ;  $\text{Prin 2} = -0.0244X_1 - 0.0820X_2 + 0.1873X_3 + 0.6677X_4 + 0.2785X_5 + 0.6590X_6$ ;  $\text{Prin 3} = -0.3079X_1 + 0.4102X_2 + 0.3722X_3 - 0.3049X_4 - 0.5346X_5 + 0.4687X_6$ (注:  $X_1$ 、 $X_2$ 、 $X_3$ 、 $X_4$ 、 $X_5$ 、 $X_6$  分别代表标准化后的还原糖、总酸、pH、总酚、单宁以及总花色素含量)。以前 3 个主成分因子与其方差贡献率构建红色酿酒葡萄品质的预测模型  $Q$ ,  $Q$  是 Prin 1、Prin 2 和 Prin 3 的线性函数:  $Q = 0.5271 \text{ Prin 1} + 0.3082 \text{ Prin 2} + 0.1045 \text{ Prin 3}$ <sup>[13]</sup>,利用该数学模型对河西走廊产区红色酿酒葡萄的品质进行了综合评价,分值较高代表其品质

表 2 河西走廊产区红色酿酒葡萄品质主成分的特征值和累计贡献率

Table 2 Eigenvalues and cumulative proportions of red wine grape quality principal components in Gansu Corridor Area			
因子 Prin	特征值 Eigen value	贡献率 Proportion/ %	累计贡献率 Cumulative/ %
1	3.1626	52.71	52.71
2	1.8493	30.82	83.53
3	0.6272	10.45	93.99
4	0.1726	2.88	96.86
5	0.1019	1.70	98.56
6	0.0863	1.44	100

越好(表 4)。在 3 个种植地的所有红色品种中,张掖的“蛇龙珠”综合品质表现最好,其次为嘉峪关的“梅鹿辄”,再次为张掖地区的“梅鹿辄”,武威地区由于受到采收期降雨的影响,综合品质最低;在同一产区看来,张掖地区的“蛇龙珠”表现最为优秀,嘉峪关地区“梅鹿辄”综合品质较高,武威地区“黑比诺”表现较好。

表 3 河西走廊产区红色酿酒葡萄品质主成分的特征向量

Table 3 Eigenvectors of red wine grape quality principal components in Gansu Corridor Area						
品质指标 Quality characters	主成分 1 Prin1	主成分 2 Prin2	主成分 3 Prin3	主成分 4 Prin4	主成分 5 Prin5	主成分 6 Prin6
还原糖 Reducing sugar	0.5186	-0.0244	-0.3079	0.6232	-0.1705	-0.4672
总酸 Total acid	0.5100	-0.0820	0.4102	0.2871	0.4695	0.5119
pH	0.4966	0.1873	0.3722	-0.3648	-0.6663	0.0527
总酚 Total phenols	-0.1479	0.6677	-0.3049	0.3297	-0.2318	0.5263
单宁 Tannin	0.4399	0.2785	-0.5346	-0.5334	0.3971	-0.0303
总花色素 Total anthocyanidins	-0.0945	0.6590	0.4687	0.0538	0.3085	-0.4889

表 4 河西走廊产区红色酿酒葡萄品质综合评价

Table 4 General evaluation of red wine grape quality principal components in Gansu Corridor Area						
品种 Varieties	种植地 Region	主成分 1 Prin 1	主成分 2 Prin 2	主成分 3 Prin 3	综合评价 Q General evaluation	排名 Rank
“梅鹿辄” ‘Merlot’	张掖	1.4986	0.6085	-0.4637	0.9290	3
	武威	0.0670	1.1483	0.1657	0.4065	7
	嘉峪关	1.6740	0.5244	0.1140	1.0559	2
“赤霞珠” ‘Cabernet sauvignon’	张掖	0.9707	1.3181	-0.0441	0.9133	4
	武威	0.1042	0.3691	-0.2751	0.1399	9
	嘉峪关	1.3639	0.2845	0.4228	0.8508	5
“蛇龙珠” ‘Cabernet gernischet’	张掖	1.2097	1.6058	0.1634	1.1496	1
	武威	0.2228	0.4301	0.2391	0.2750	8
“黑比诺” ‘Pinot noir’	武威	0.9319	0.7297	0.1464	0.7314	6

2.2.2 白色酿酒葡萄品质的综合评价 利用极差变换法对表 1 的白色酿酒葡萄的品质指标数据进行标准化处理之后,通过 SAS 软件的主成分分析程序,得到白色酿酒葡萄品质指标矩阵的特征值、贡献率和累计贡献率(表 5)以及各主成分对应的特征向量(表 6),得到 5 个主成分因子(表 5),其中第 1 个主成分对方差的贡献率为 58.03%,提供原指标的信息最多;第 2 个主成分对方差的贡献率为 39.66%;前 2 个主成分的累计贡献率高达 97.68%,可以代表大部分的品质指标信息,因此,选取前 2 个主成分作为白色酿酒葡萄品质的综合指标。根据表 6 可以得到标准化变量所表达的各主成分的表达式,前 2 个主成分的表达式为:  $\text{Prin 1} = 0.5729X_1 + 0.4812X_2 + 0.5753X_3 - 0.2695X_4 - 0.1915X_5$ ;  $\text{Prin 2} = -0.0244X_1 - 0.0820X_2 + 0.1873X_3 + 0.6677X_4 + 0.2785X_5$ (注:  $X_1$ 、 $X_2$ 、 $X_3$ 、 $X_4$ 、 $X_5$  分别代表标准化后的还原糖、总酸、pH、总酚以及单宁含量)。同红色酿酒葡萄综合评价模型一样,以前 2 个主成分因子与其方差贡献率构建白色酿酒葡



萄品质的预测模型  $Q: Q=0.5803 \text{ Prin } 1+0.3966 \text{ Prin } 2$ , 利用该数学模型对河西走廊产区白色酿酒葡萄的品质进行了综合评价, 分值较高代表其品质越好(表 7)。在 3 个种植地的所有白色品种中, 嘉峪关地区的“威代尔”综合表现最好, 其次为嘉峪关的“贵人香”, 再次为张掖地区的“贵人香”, 武威地区的“雷司令”及“贵人香”综合得分最低; 在同一产区看来, 嘉峪关地区“威代尔”综合品质较高, 武威地区“雷司令”表现较好。

表 5 河西走廊产区白色酿酒葡萄品质主成分的特征值和累计贡献率

Table 5 Eigenvalues and cumulative proportions of white wine grape quality principal components in Gansu Corridor Area

因子 Prin	特征值 Eigen value	贡献率 Proportion/ %	累计贡献率 Cumulative/ %
1	2.9014	58.03	58.03
2	1.9828	39.66	97.68
3	0.1041	2.08	99.77
4	0.0117	0.23	100.00
5	0.0000	0	100.00

表 6 河西走廊产区白色酿酒葡萄品质主成分的特征向量

Table 6 Eigenvectors of white wine grape quality principal components in Gansu Corridor Area

品质指标 Quality characters	主成分 1 Prin1	主成分 2 Prin2	主成分 3 Prin3	主成分 4 Prin4	主成分 5 Prin5
还原糖 Reducing sugar	0.5729	0.1225	0.3489	0.6823	-0.2637
总酸 Total acid	0.4812	0.3638	-0.7940	-0.0718	-0.0221
pH	0.5753	0.0916	0.4317	-0.5718	0.3839
总酚 Total phenols	-0.2695	0.6301	0.0780	0.3236	0.6477
单宁 Tannin	-0.1915	0.6687	0.2354	-0.3125	-0.6026

表 7 河西走廊产区白色酿酒葡萄品质综合评价

Table 7 General evaluation of white wine grape quality principal components in Gansu Corridor Area

品种 Varieties	种植地 Region	主成分 1 Prin 1	主成分 2 Prin 2	综合评价 Q General evaluation	排名 Rank
“贵人香”“Italian riesling”	张掖	1.1195	0.7624	0.9520	3
	武威	-0.1698	0.4660	0.0863	5
	嘉峪关	1.5697	0.5491	1.1287	2
“雷司令”“Riesling”	武威	0.0347	1.5603	0.6390	4
“威代尔”“Vidal”	嘉峪关	1.2055	1.7834	1.4068	1

### 3 讨论与结论

通过观测试验发现, 河西沿沙漠地区具有较东部葡萄产区优越的生态气候条件, 由于特殊的下垫面条件和温和适宜的气候条件, 这里已经成为全国有名的葡萄原料生产基地<sup>[6]</sup>。但是, 由于河西走廊纬度跨度大, 不同种植地在气候、土壤等方面存在着微环境的差异, 使得酿酒葡萄的品质也存在着差异<sup>[15-17]</sup>。通过对河西走廊产区同一品种不同产区酿酒葡萄的品质进行差异显著性分析得到, “梅鹿辄”在张掖和嘉峪关地区除单宁含量, 差异并不显著, 二者都显著优于武威地区; “赤霞珠”在 3 个种植地的存在着显著的差异; “蛇龙珠”在张掖和

武威地区除总酸含量外, 差异都显著, 张掖地区“蛇龙珠”显著优于武威地区。

由于酿酒葡萄品质指标过多, 而且存在着一定的相关性<sup>[13]</sup>, 因此通过主成分分析法, 对河西走廊地区红色和白色酿酒葡萄品质进行分析, 分别降维成 3 个和 2 个能表现大部分指标信息的主成分, 累计贡献率为 93.99% 和 97.68%。然后利用标准化变量所表达的各主成分的表达式和相对应的方差贡献率, 构建出了可以综合评价红色和白色酿酒葡萄品质的预测模型, 并对酿酒葡萄品质进行了综合评价。其中, 张掖地区的“蛇龙珠”和嘉峪关地区的“威代尔”综合评价最高, 红色品种的嘉峪关“梅鹿辄”、张掖“梅鹿辄”、张掖“赤霞珠”和嘉峪关“赤霞珠”分列 2~5 位, 白色品种的嘉峪关和张掖“贵人香”位于 2、3 位, 武威地区的酿酒葡萄综合评价较差。

分析以上结果的原因, 除了不同种植地微环境的差异之外, 还与采收当年的气象因素有关。武威地区由于采收期连续降雨、日照较少, 造成霉果烂果现象严重, 对酿酒葡萄的品质有很大的影响, 综合评价显著低于处于同一产区的张掖和嘉峪关地区。

该试验的综合评价仅从酿酒葡萄的营养品质着手分析, 尚未考虑到外观以及加工品质的影响, 可以作进一步的研究, 构建更加综合、完善的评价模型。

### 参考文献

- [1] 蒋太明, 马麒麟. 甘肃地区的沙产业与葡萄[J]. 中外葡萄与葡萄酒, 2005(6): 32-33.
- [2] 赵新节. 发展产区优势提高葡萄酒质量[J]. 中外葡萄与葡萄酒, 2006(4): 42-43.
- [3] 李华, 王华, 袁春龙, 等. 葡萄酒化学[M]. 北京: 科学出版社, 2005: 3-4.
- [4] 陈贤, 龚元圣, 杨德. 3 种测度结合的分组主成分法在番茄果实商品性综合评价上的应用[J]. 中国农学通报, 2008, 24(1): 335-339.
- [5] 蔡艺. 主成分方法在综合评价中的应用[J]. 中国统计, 2005(2): 24-25.
- [6] 刘明春, 张峰, 蒋菊芳, 等. 河西走廊沿沙漠地区酿酒葡萄生态气候特征分析[J]. 干旱地区农业研究, 2006, 24(1): 143-148.
- [7] 中外葡萄与葡萄酒. 昼夜温差巨大的高台地区[J]. 中外葡萄与葡萄酒, 2009(6): 41.
- [8] 郭祥东. 嘉峪关市酿酒葡萄引种试验结果[J]. 甘肃农业科技, 2008(12): 23-25.
- [9] 王华. 葡萄与葡萄酒实验技术规范[M]. 西安: 西安地图出版社, 1999.
- [10] Sarneckis C J, Damberg R G, Jones P, et al. Quantification of condensed tannins by precipitation with methyl cellulose: development and validation of an optimised tool for grape and wine analysis[J]. Australian Journal of Grape and Wine Research, 2006(12): 39-49.
- [11] 李美娟, 陈国宏, 陈衍泰. 综合评价中指标标准化方法研究[J]. 中国管理科学, 2004(12): 45-47.
- [12] 田贺, 张志东, 李亚东, 等. 主成分分析法在茶蔗属植物果实品质评价指标上的应用研究[J]. 吉林农业大学学报, 2009, 31(5): 632-636.

# 中水灌溉对三种果蔬长势及品质的影响

李 阳<sup>1</sup>, 阿米娜·买买提<sup>2</sup>, 王文全<sup>1</sup>, 刘 珍<sup>1</sup>

(1. 新疆农业大学 草业与环境科学学院, 新疆 乌鲁木齐 830052; 2. 乌鲁木齐市水磨沟区园林队, 新疆 乌鲁木齐 830017)

**摘 要:**在水资源缺乏的新疆地区,以“红提”葡萄、“秋田绿星”小白菜、“秋田南京红”萝卜为试材,研究了中水灌溉和污泥施肥对3个果蔬品种长势和品质的影响,以为中水和污泥的合理利用提供理论依据。结果表明:用中水灌溉的葡萄长势好于清水灌溉的葡萄,但差异不显著;中水灌溉的葡萄中各生理指标含量均比清水灌溉的葡萄低,其中可溶性糖相差1.31个百分点,可溶性固形物相差2.42个百分点,可滴定酸相差0.01个百分点,蛋白质相差0.07个百分点,硝酸盐相差0.34 mg/g,维生素C相差0.02 mg/g。中水灌溉或施用污泥的小白菜长势均较好,而仅用清水灌溉的小白菜长势最差;仅用中水灌溉的萝卜长势较差,而施用污泥的萝卜长势较好。而“清水灌溉+污泥施肥”处理的小白菜和萝卜的蛋白质、可溶性糖、维生素C和硝酸盐含量均最高。

**关键词:**中水;污泥;果蔬;长势;品质

**中图分类号:**S 607<sup>+</sup>.1 **文献标识码:**A **文章编号:**1001-0009(2013)03-0030-04

中水是指城市污水经过处理后达到一定的水质标准,在一定范围内重复使用的非饮用的杂用水,其水质

介于清洁水(上水)与污水(下水)之间<sup>[1]</sup>,又称为再生水。中水可以满足城市景观用水,工业用水,生活杂用水及农业灌溉。中水用于农业灌溉不仅减轻了污水的排放量,而且由于中水中含有大量的氮、磷、钾等营养元素,可以使作物增产。污泥是城市污水处理厂处理污水后的高水分含量的沉积物,据报道<sup>[2]</sup>,我国在已运行的污水处理厂中,污泥未经任何处理直接农用的约占60%以上,污泥也富含氮、磷、钾等作物所需的必需肥料成分,

**第一作者简介:**李阳(1987-),女,硕士,研究方向为废弃物处理与资源化利用。

**责任作者:**王文全(1968-),女,硕士,副教授,现主要从事环境监测与污染防治的教学与科研工作。

**基金项目:**新疆自治区高校科研计划重点资助项目(XJEDU2010I26);新疆自治区土壤学重点学科资助项目。

**收稿日期:**2012-10-24

- [13] 杨中,张静,汤兆星. 新疆酿酒葡萄加工品质评价指标体系的建立[J]. 广东农业科学, 2011, 38(6): 119-123.  
[14] 徐强,刘进生,陈学好,等. 加工类型黄瓜品质性状的主成分及聚类分析[J]. 扬州大学学报, 2003, 24(4): 78-81.  
[15] 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.

[16] 艾丽丽,张振文. 沙城产区主栽酿酒葡萄品质的研究[J]. 西北农业学报, 2011, 20(8): 116-120.

[17] 贾永,张振文. 泾阳产区主要酿酒葡萄品种果实品质研究[J]. 中外葡萄与葡萄酒, 2010(11): 16-19.

## Study on the Quality Comparison of the Wine Grape in Gansu Corridor Area

FA Jie-qiong, ZHANG Zhen-wen

(College of Enology, Northwest Agricultural and Forestry University, Yangling, Shaanxi 712100)

**Abstract:** The quality of wine grapes ('Merlot', 'Cabernet sauvignon', 'Italian riesling', 'Cabernet gernischet') in three main planted regions (Zhangye, Wuwei, Jiayuguan) of Gansu Corridor Area were studied in this paper, and a predicted model was built with the principal component formulas expressed by standardized variables and the corresponding variance proportions through Principal Component Analysis (PCA) to rank synthetically the white and red wine grapes of Gansu Corridor Area. The results showed that 'Merlot', 'Cabernet sauvignon' and 'Italian riesling' varied among three planted regions in the contents of reducing sugars, total acid, pH, total phenols, tannin and total anthocyanidins; 'Cabernet gernischet' showed significant difference between Zhangye and Wuwei in all the quality indexes besides total acid; 'Cabernet gernischet' in Zhangye and 'Vidal' in Jiayuguan earned the highest general evaluation and wine grapes in Wuwei got low valuation due to meteorological factors.

**Key words:** Gansu Corridor Area; wine grape; quality index; principal component analysis (PCA)