新疆酿酒葡萄加工品质评价指标体系的建立

杨 中，张 静，汤兆星
（新疆维吾尔自治区分析测试研究院，新疆 乌鲁木齐 830011）

摘 要：为确定新疆酿酒葡萄加工评价指标，分析、测定了新疆地区种植的 19 个酿酒葡萄品种的单果重、果形尺寸、糖酸比、蛋白质、出汁率、维生素 C、可溶性固形物(TSS)、可滴定酸(TA)、风味 9 项加工品质指标，并采用主成分分析和聚类分析法对加工品质指标进行分析。结果表明，在酿酒多个品质指标之间存在着相对独立性和密切相关性。经主成分分析，前 5 个主成分的累计贡献率已达到 91.38%，可反映酿酒葡萄加工品质的绝大部分信息；通过因子聚类分析，9 个主要品质指标聚成了 5 类，最终将品质指标简化为出汁率、可滴定酸、维生素 C、风味、可溶性固形物 5 个具代表性的指标。

关键词：酿酒葡萄；加工品质；评价指标；主成分分析；聚类分析
中图分类号：S663.1 文献标识码：A 文章编号：1004-874X(2011)06-0119-05

Selection of indexes for evaluating fruit table quality on wine grape in Xinjiang

YANG Zhong, ZHANG Jing, TANG Zhao-xing
(*Xinjiang Analyse and Testing Center, Urumqi* 830011, *China*)

Abstract: To study the quality evaluation indexes of table wine grape in Xinjiang, the main evaluation indexes of 19 varieties of wine grape in Xinjiang, including fruit weight, fruit shape index, flesh firmness, total soluble solids (TSS), titratable acid (TA), vitamin C, etc, were measured. The data were analyzed by principal component analysis and systematic cluster analysis. The results showed that there was either relative independence or close correspondence among the evaluation indexes of wine grape quality. Principal components analysis showed that the accumulation contribution rate of first five principal components amounted to 91.38%, which reflected most of the quality of wine grape. According to their cluster analysis, the tested 9 indexes were divided into 5 types, finally 5 indexes predigested for evaluating table wine grape quality were obtained, which were TA、TSS、vitamin C, flavor and clarification of the juice.

Key words: wine grape; table quality; evaluation index; principal component analysis; cluster analysis

葡萄属于葡萄科、葡萄属，在园艺学中为浆果类果树，多年落叶藤本植物。我国葡萄分布在新疆、河北、山东、辽宁、河南、吉林、山西、四川、台湾、陕西，其中又属新疆的葡萄品质最为突出。早在公元前 138 年汉建元 3 年，张骞出使西域后，葡萄等果树相继由新疆传入内地。目前，新疆 15 个地(州)、市都有葡萄种植，2000 年新疆葡萄栽培面积为 5.91 万 hm^2，总产量 68.3×10^4 t，单产 1.16×10^4 kg/hm^2。葡萄种植面积、总产和单产均居全国第 1 位。

全世界有记载的葡萄品种约 8 000 余个，我国现有记载的葡萄品种有 1 000 多个。葡萄各品种因用途不同，可分为鲜食品种、酿酒品种、制汁品种、制干品种、制罐品种等；根据葡萄成熟期不同，可以将葡萄分为早熟、中熟、晚熟 3 个品种；从加工特性上分，可以将葡萄分为制酒、制干、鲜食三大类。就酿酒葡萄而言，果实的理化品质对酿造高品质的葡萄酒具有决定性作用，业界有着“七分原料，三分酿造”的说法，因此良好的理化品质是酿酒葡萄生产追求的主要目标之一。酿酒葡萄的理化品质主要包括可溶性固形物、可滴定酸、维生素 C、出汁率等，这些物质的含量和平衡关系决定酿酒葡萄的加工品质。

本研究收集了新疆种植的 19 个酿酒葡萄品种为原料进行加工品质检测，应用多元统计分析的主成分分析和聚类分析方法，研究了不同品种果实加工品质评价的主要因素，简化评价指标，为制定酿酒葡萄加工品质评价指标提供理论依据。

1 材料与方法

1.1 试验材料

供试葡萄采自新疆鄯善县、石河子市、玛纳斯县、昌吉市 4 个葡萄种植基地，4 个种植基地管理水平良好，栽植树龄都在 4 年以上。收集了黑佳酿、霞多丽、雷司令、白佳美、蛇龙珠、黑多内、和田红等 19 个品种。采样时根据不同品种果实的成熟期进行采样，所有品种都选取了 9 成熟时采样，并及时对加工品质指标进行了分析，每个指标都随机取用 50 个以上果实进行测定。

试验使用的仪器有游标卡尺 101B（靖江量具有限公司），阿贝折射仪（上海物理仪器厂），飞利浦多功能食物粉碎机（飞利浦公司），百分之一电子天平 BL 610（美国赛多利斯公司），PP-25 型离子计（美国赛多利斯公司），HP 8452A 紫外可见分光光度计（美国惠普公司）。

1.2 检测项目及方法

1.2.1 果形(粒径) 采用 101B 型游标卡尺分别测量果实的纵、横径。由于多数葡萄为球形，故以果实纵径和横径的平均值表示粒径大小。

1.2.2 单果重 取 10 个以上的葡萄果粒，采用 BL 610

收稿日期：2010-11-22
基金项目：新疆维吾尔自治区科技攻关计划重点项目(200831105)
作者简介：杨中(1973-)，男，高级实验师，E-mail：xjyangzhong@sina.com

© 1994-2011 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

型电子天平称重。计算平均果粒重。

1.2.3 可溶性固形物含量（TSS） 采用101型阿贝折光仪测量果汁中的可溶性固形物百分含量。取葡萄样品200 g左右，放在多功能食物搅拌机中搅拌成浆状，用干净纱布过滤出果汁，取果汁测定葡萄中可溶性固形物(TSS)含量。可溶性固形物(TSS)含量用百分数(%)表示。

1.2.4 可滴定酸含量（TA） 取葡萄样品200 g左右，放在多功能食物搅拌机中搅拌成浆状。称取样品至少25 g，精确到0.01 g，用50~70 mL热水充分搅拌均匀并转移到250 mL容量瓶中，待容量瓶中的液体冷却至室温后用蒸馏水定容至刻度，并混匀、静置，用少量脱脂棉过滤，滤液备用。用已知pH值的缓冲液进行仪器校准。用50 mL移液管将处理好的样品转移至带有搅拌器的烧杯中。开启搅拌器，加入0.05 mol/L的NaOH标准溶液，并滴定pH值至7.0(±0.2)，然后滴定pH值至8.1(±0.2)。根据以上过程，可滴定酸度以每100 g样品中的柠檬酸的含量表示。

1.2.5 维生素C 将新鲜葡萄用搅拌机制成匀浆。称浆状物10 g于100 mL容量瓶中，用1%盐酸溶液提取，定容。将提取液高速离心，吸取上清液2 mL于25 mL容量瓶中，用1%盐酸溶液定容。溶液分成两半，一半直接测波长245 nm处的吸光值；另一半加一小勺活性炭，震荡1 min，过滤，测定滤液在波长245 nm处的吸光值，两溶液的吸光值之差则为还原型维生素C在波长245 nm处的吸光值。用1%盐酸溶液配制维生素C浓度系列分别为0、2.0、4.0、6.0、8.0、10.0 mg/L的标准溶液，测定标准系列经活性炭还原前后的在245 nm处吸光值之差，绘制校准曲线。根据吸光值差值从校准曲线查出对应维生素C含量，计算样品中维生素C的含量。

1.2.6 蛋白质 将新鲜葡萄用搅拌机制成匀浆。称取10 g样品，精确到0.01 g，置于250 mL凯氏定氮管中，加入6.0 g硫酸钾、0.2 g硫酸铜，小心加入20 mL浓硫酸，轻轻摇匀，在瓶口放入一小玻璃漏斗，放在电炉上的金属筐中。开启电炉进行消解至样品呈蓝色透明为止。冷却，加入20 mL蒸馏水，定容至100 mL，待测。取10 mL样品消化液，加入凯氏定氮装置进行蒸馏。馏出液用0.05 mol/L的盐酸溶液滴定。根据滴定体积，计算葡萄中蛋白质的含量。

1.2.7 出汁率 挑选成熟的葡萄，称重（准确到0.01 g）后，用搅拌机制成匀浆3~5 min，即得葡萄浆。用0.125 mm双层滤布手挤榨取果汁，以不出汁为准。称取过滤后的葡萄汁的重量。过滤后的葡萄汁的重量除以葡萄的总重，即可计算出汁率。

1.2.8 糖(固)酸比(S/A) 可溶性固形物与总酸的比值，即为糖(固)酸比。

1.2.9 风味 采用评分法进行评价。8人组成的评价小组进行果实风味评价。评分指标评定分数采用50分制，描述词打分采用给定的参考样品作为得分依据，其分值划分及所对应的参考评价标准见表1。每次评定由每个评定成员单独进行，相互不接触交流，样品评定之前用清水漱口。每个样品重复测定3次，结果取平均值。

表1 酿酒葡萄感官品质评分标准

项目		标 准
果穗外形	7	果穗完整、洁净、无异常气味；不落粒；无干缩果；无腐烂；无小青粒；无非正常的外来水分；果梗、果蒂发育良好并健壮、新鲜、无伤害
	1~6	每不符合一项减1分
果穗要求	4	果粒大小0.4~0.8中等紧密
	3	果粒大小0.3~0.4中等紧密
	2	果粒大小<0.3或>0.8
	1	极密或稀疏
果粒	6	充分发育，充分成熟大小≥平均值的15%
	4	≥平均值
	2	<平均值
色泽	6	具有本品种典型色泽，不含有着色不良果
	4	具有本品种典型色泽着色不良果所占比例<1.5%
	2	具有本品种典型色泽，着色不良果所占比例<3%
果粉	3	完整
	2	基本完整
	1	不完整
果肉质地	4	果肉丰满细脆、较硬、多汁
	3	果肉质地略显松软，汁液尚算饱满，口感尚可
	2	果肉松软、发绵，汁少味淡，有苦味等异味
	1	果肉干缩汁液少、口感差
浆果风味	6	酸甜适中，味正爽口，无异味，苦味、涩味
	4	有较明显的酸味
	2	有苦味、涩味
气味	4	风味清鲜，芳香无异味
	3	无固有的清鲜风味，有轻微异味
	2	无固有的清鲜风味，带有酒醇气味
	1	有较浓的酸味，无固有的清鲜风味
缺陷果	6	无缺陷
	4	缺陷果粒≤2%
	2	缺陷果粒≤5%
满分	50	
等级	≥33	一级
	13~33	二级
	<13	三级

1.3 评价方法及步骤

应用主成分分析，从累计贡献率确定品质评价因素的选择个数，然后应用聚类分析中系统聚类法选择评价的类别和评价因素。酿酒葡萄加工品质指标主要有单果重、果形尺寸、糖酸比、蛋白质、出汁率、维生素C、可溶性固形物、可滴定酸、风味9个指标变量组成。由于这9个指标变量之间存在着相对独立性和密切相关性，其相关性的存在易造成提供的整体信息发生重叠，使酿酒葡萄的品质评价不易得出简易的规律性。主成份分析能将许多相关的随机变量压缩成少量的综合指标，但又能反映原来较多因素的信息。因此，可以应用主成分分析，从累计贡献率的大小来决定评价因素的类别个数[1]。

应用DPS6.50软件包中的主成分分析程序，从样本的相关矩阵出发，对酿酒葡萄加工品质指标原始数据进行标准化处理后，计算各指标的特征值和方差贡献率，从累计贡献率(达到85%以上)的大小来确定品质评价因素的类别个数，然后应用聚类分析中系统聚类法选择评价的类别和评价因素[2]。

© 1994-2011 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

2 结果与分析

2.1 酿酒葡萄加工品质评价指标的选择

本研究选择葡萄品质因子包括单果重、果形尺寸、糖酸比、蛋白质、出汁率、维生素 C、可溶性固形物、可滴定酸、风味 9 个指标。

可溶性固形物即总糖是酿酒葡萄最重要的品质因子，总糖中葡萄糖和果糖占 90%以上。糖类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。研究表明[3]，含糖量与葡萄酒质量成正比，含糖量达到 170 g/L 以上才能酿造出高品质的葡萄酒。糖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。芳香物质的形成也与含糖量有关。

糖酸比反映酿酒葡萄糖和酸的平衡，研究表明，得分高的葡萄酒与适宜的糖酸比相对应。李华等[4]认为，酿酒葡萄的适宜酸度应保持在 6~10 g/L 之间，否则会使酒乏味、少筋、平淡或酸涩、粗硬。糖酸比太高或太低不易酿造出好的葡萄酒，合适的糖酸比应为 32 左右，最好为 35~55。

可滴定酸是与含酸量密切相关的一个指标，决定于酿酒葡萄汁液中酒石酸、酒石酸氢钾、酒石酸钾的含量和比例及苹果酸的含量。在葡萄酒酿造过程中对控制其不稳定性具有重要作用，与葡萄酒色泽(花色苷类化合物的颜色变化)也有密切联系，另外总酸也是决定细菌和酵母菌数量的重要依据。葡萄酒发酵时最好把 pH 值控制在 3.3~3.5。酚类物质包括单宁、花色苷、酚酸和黄酮类化合物，是葡萄果实的重要品质成分之一，决定着葡萄及其加工的颜色、涩感、苦味、氧化性能等。

葡萄汁中含有烟酰胺、泛酸、生物素、叶酸、维生素 C 和维生素 B_1、B_2、B_6 等多种维生素，但以维生素 C 为主。维生素 C 不仅是营养物质，还具有抗氧化作用，有利于防止加工品种褐变。故将维生素 C 含量作葡萄品质评价的参考指标。

葡萄风味包括涩味、粉香味、酒味等。酿酒用葡萄如果有明显的异味，会影响到葡萄酒的风味。制汁用葡萄要求不得有异味，但可有不明显涩味。制汁用葡萄最好有香气，香气能给葡萄汁带来特殊的风味，在同等条件下，葡萄酒生产企业会选择具有香气的品种，这是大多数用于酿酒葡萄品种均有一定香气的主要原因。所以，将风味列为酿酒葡萄的参考指标。

葡萄品质指标主要由果实的单果重、果形尺寸、糖酸比、蛋白质、出汁率、维生素 C、可溶性固形物、可滴定酸、风味(香)9 个指标组成。由于这 9 个指标之间存在着相对独立性和密切相关性，其相关性的存在易造成提供的整体信息发生重叠，使果实品质的评价不易得出简易的规律性。应用主成份分析法能将许多相关的随机变量压缩成少量的综合指标，但又能反映原来较多因素的信息。因此，可以应用主成份分析，从累计贡献率的大小来决定筛选评价因素的类别个数[5]。

2.2 酿酒葡萄加工品质评价指标体系的建立

2.2.1 酿酒葡萄加工品质的主成分分析 人为选择变量(评价因子)往往会带有主观性，必须对所考虑的众多变量，用数理统计方法，经过正交化处理，变成一些相互独立、为数较少的综合指标(或者称之为主成分)，以这些综合指标作为酿酒葡萄加工品质评价新的数值依据，而主成分分析法正好为实现这种想法提供了十分有效的数学方法[6]。利用主成分分析法分析确定果形(粒径)、单果重、风味、可溶性固形物、可滴定酸、蛋白质、维生素 C、出汁率、糖酸比各变量的主成分作用大小，进行必要的因子剔除，保留产生主导因素的因子。把原来较多的评价指标用较少的几个综合指标来代替，综合指标保留了原有指标的绝大多数信息，且彼此之间不相关，能把复杂的问题简单化[7]。

首先通过主成分分析确定出各变量对入选的主成分的作用大小，并据此作必要的因子剔除，即保留主导因子。由于表 2 中的数据是不同的品质指标，其计量单位不同，所以数据量纲也不一致。不同量纲之间不便于做主成分分析和聚类分析，因此，在进行主成分分析和聚类分析时，根据各评价因子(自变量)的原始数据(表 2)，用极差标准化法将其化为 0~1 间的标准化数据，并输入计算机，进行主成分分析，计算机根据已知的变量数据，经过一系列变换后得到一个评价指标相关系数(表 3)、特征值矩阵(表 4)、特征值和累积贡献率(表 5)，即前 n(n=1，2，3，…，9)个主成份的累计贡献率，其中的 9 个因子即 9 个品质指标。按主成份理论分析，若前 r 个主成份的累计贡献率达到了 85%原则，则这 r 个主成份即能反映足够的信息[8]。从表 5 可见，前 5 个主成分的累计贡献率均已达到 91.38%，故选取前 5 个特征值。所以决定用 5 个新变量来代替原来的 9 个变量。

从表 4 酿酒葡萄主成分矩阵可以看出：第 1 主成分与风味和果形、单果重相关；第 2 主成分与可溶性固形物和糖酸比有较大正相关；第 3 主成分和出汁率相关；第 4 主成分和维生素 C 和蛋白质有较大正相关；第 5 主成分与可滴定酸相关。

2.2.2 酿酒葡萄加工品质的聚类分析 将表 2 新疆酿酒葡萄品质指标的标准化处理结果进行聚类分析，结果见图 1。从图 1 酿酒葡萄 9 个品质评价指标的聚类谱系图可看出：结合主成份分析和聚类分析结果以及国家标准有关指标的要求，上述 9 个酿酒葡萄品质评价指标可简化为：风味、可滴定酸、可溶性固形物、出汁率、维生素 C。也就是说，这 5 个品质指标基本可反映酿酒葡萄加工品质要求。

2.2.3 酿酒葡萄加工品质综合主成分值分析 在主成分分析的基础上，根据综合主成分值的得分公式，求得 19 个加工葡萄品种的主成分得分和综合主成分值。综合得分越高，说明该品种的综合品质越好。

根据表 3 中各主成分的特征向量，构建主成分与酿酒葡萄各品质指标的线性关系式如下：

$$Y_1=-0.5909X_1-0.7252X_2+0.7400X_3+0.6978X_4-0.2313X_5+0.4153X_6+0.3058X_7+0.0335X_8+0.7769X_9$$

$$Y_2=-0.3975X_1+0.3099X_2+0.2802X_3+0.6297X_4+0.2537X_5-0.2929X_6-0.6705X_7+0.7321X_8+0.2237X_9$$

$$Y_3=-0.2040X_1+0.3057X_2-0.3918X_3-0.1959X_4-0.8993X_5+$$

© 1994-2011 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

表 2 新疆酿酒葡萄主要品种加工品质指标

序号	品种名称	感官品质			营养品质				加工品质	
		果形(粒径,cm)	单果重(g)	风味	可溶性固形物(%)	可滴定酸(%)	蛋白质(%)	维生素 C (mg/100g)	出汁率(%)	糖酸比
1	黑佳酿	1.15	1.02	0.95	26.8	0.775	1.16	30.6	61.0	34.6
2	白雅	1.55	2.25	0.90	22.1	0.696	0.77	56.4	68.7	31.8
3	霞多丽	1.40	1.90	0.92	26.7	0.592	1.04	68.6	77.8	45.1
4	蛇龙珠	1.45	1.85	0.89	21.9	0.610	0.99	35.9	77.6	35.9
5	黑多内	1.50	2.08	0.88	23.0	0.504	0.96	76.0	64.1	45.6
6	雷司令	1.40	1.63	0.84	23.8	0.521	0.89	43.2	73.9	45.7
7	白佳美	1.20	1.18	0.96	22.2	0.423	1.90	80.2	61.2	52.5
8	意斯林	1.40	2.01	0.88	19.2	0.710	1.39	84.3	59.6	27.0
9	白诗南	1.25	1.36	0.95	27.7	0.561	1.95	45.3	77.5	49.4
10	赤霞珠	1.30	1.24	0.84	22.3	0.566	1.29	37.8	72.2	39.4
11	白羽	1.55	2.00	0.93	25.9	0.780	1.04	50.2	77.8	33.2
12	酒神	1.65	2.60	0.90	23.0	0.794	0.61	51.4	65.3	29.0
13	烟七三	1.75	1.70	0.86	20.2	0.594	0.81	54.2	67.7	34.0
14	佳美	2.40	3.10	0.94	27.0	0.638	1.16	51.8	72.4	42.3
15	黑比诺	1.10	0.81	0.79	15.2	0.653	1.27	67.0	61.6	23.3
16	梅鹿辄	2.25	1.80	0.96	19.3	0.710	1.54	53.2	70.2	27.2
17	法国兰	1.90	1.80	0.80	17.5	0.551	1.71	56.3	75.0	31.8
18	和田红	2.15	5.52	0.71	14.5	0.525	1.04	34.0	70.8	27.6
19	品丽珠	1.15	0.93	0.92	21.6	0.555	1.12	66.3	69.8	38.9

表 3 新疆酿酒葡萄评价指标相关系数

相关系数	果形(粒径)	单果重	风味	可溶性固形物	可滴定酸	蛋白质	维生素 C	出汁率	糖酸比
果形(粒径)	1	0.7416	0.4800	0.1374	−0.2385	0.0726	−0.0230	0.2182	−0.2578
单果重	0.6920	1	−0.4584	−0.0772	0.1461	−0.1816	−0.0341	−0.1007	0.1587
风味	−0.1508	−0.4652	1	−0.2017	0.4711	0.2648	0.2480	−0.0537	0.4242
可溶性固形物	−0.1949	−0.2713	0.7454	1	0.9407	−0.1904	−0.2548	0.4612	0.9617
可滴定酸	0.1003	−0.0196	0.2751	0.1690	1	0.0362	0.1210	−0.3952	−0.9868
蛋白质	−0.0992	−0.2996	0.1998	−0.0395	−0.3575	1	−0.0948	0.1233	0.1092
维生素 C	−0.2074	−0.2572	0.1819	−0.1442	−0.2070	0.2114	1	−0.2118	0.1807
出汁率	0.2492	0.1507	0.0073	0.3171	−0.1217	0.0041	−0.4438	1	−0.3700
糖酸比	−0.2765	−0.2496	0.4315	0.6500	−0.6239	0.2806	0.1247	0.2538	1

表 4 新疆酿酒葡萄特征值矩阵

品质指标	因子 1	因子 2	因子 3	因子 4	因子 5	因子 6	因子 7	因子 8	因子 9
果形(粒径)	−0.3510	0.2873	0.1568	0.6273	0.0510	0.0336	−0.5168	0.3235	0.0266
单果重	−0.4308	0.2240	0.2349	0.2928	−0.3089	−0.2653	0.6004	−0.3111	−0.0171
风味	0.4396	0.2025	−0.3011	0.4177	0.0396	−0.0396	−0.1947	−0.6746	−0.0667
可溶性固形物	0.4145	0.4550	−0.1505	0.0521	−0.1969	−0.1323	0.2375	0.4831	−0.4997
可滴定酸	−0.1374	0.1834	−0.6910	0.1111	0.2010	0.0602	0.3036	0.2113	0.5262
蛋白质	0.2467	−0.2117	0.3076	0.3134	0.7305	−0.2269	0.3197	0.1188	−0.0092
维生素 C	0.1817	−0.4845	−0.0060	0.4526	−0.3414	0.5782	0.2415	0.1337	−0.0160
出汁率	0.0199	0.5290	0.3012	−0.1681	0.2644	0.6972	0.1536	−0.1403	0.0387
糖酸比	0.4615	0.1617	0.3797	0.0005	−0.3180	−0.1840	−0.0427	0.1171	0.6828

$0.4003X_6-0.0079X_7+0.3919X_8+0.4941X_9$

$Y_4=0.6139X_1+0.2866X_2+0.4089X_3+0.0510X_4+0.1087X_5+0.3067X_6+0.4430X_7-0.1645X_8+0.0005X_9$

$Y_5=-0.0463X_1-0.2803X_2+0.0359X_3-0.1787X_4+0.1823X_5+0.6619X_6-0.3098X_7+0.2399X_8-0.2886X_9$

以 5 个主成分 Y_1、Y_2、Y_3、Y_4、Y_5 与其方差贡献率构建出葡萄品质的预测评价模型 Z_1，Z_1 是主成分 Y_1、Y_2、Y_3、Y_4、Y_5 的线性组合，即：

$Z_1=0.3149Y_1+0.2128Y_2+0.1882Y_3+0.1064Y_4+0.0915Y_5$

利用该数学模型对 19 种酿酒葡萄进行综合评价，评价结果见表 6。从表 6 可以看出，各品种的综合主成分值各不相同。排名靠前的加工适宜性较好，排名靠后的酿酒适宜性较差。

3 结论与讨论

酿酒葡萄品质指标主要由果实的单果重、果形尺寸、糖酸比、蛋白质、出汁率、维生素 C、可溶性固形物、可滴定酸、风味(香)9 个指标组成。由于这 9 个指标之间存在着

© 1994-2011 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

表 5 新疆酿酒葡萄评价因子的特征值和累积贡献率

因子	初始特征值		
	特征值	百分率(%)	累计百分率(%)
1	2.834	31.49	31.49
2	1.915	21.28	52.76
3	1.694	18.82	71.58
4	0.958	10.64	82.23
5	0.823	9.15	91.38
6	0.447	4.97	96.34
7	0.231	2.57	98.91
8	0.093	1.04	99.95
9	0.005	0.05	100.00

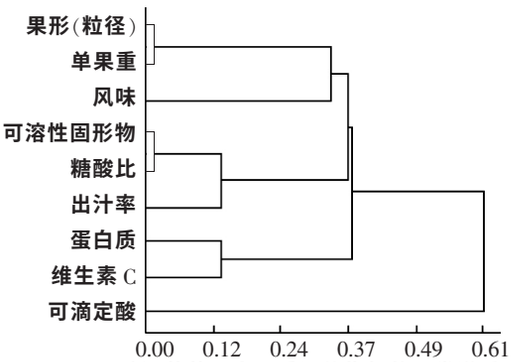

图 1 酿酒葡萄 9 个品质评价指标的聚类谱系

表 6 不同品种酿酒葡萄品质预测评价

品种	$Y(i,1)$	$Y(i,2)$	$Y(i,3)$	$Y(i,4)$	$Y(i,5)$	Z_1	排名
赤霞珠	1.0950	1.3150	0.7826	−0.6032	1.7026	0.8634	1
霞多丽	1.5199	0.0310	0.1511	2.2029	0.0170	0.7496	2
雷司令	1.0843	0.1089	0.9357	0.0371	−0.5933	0.4903	3
梅鹿辄	0.9701	0.8979	−1.0763	0.0855	−0.2074	0.2847	4
黑比诺	−0.1580	0.9433	1.2597	−0.6217	−1.0524	0.2256	5
品丽珠	0.5812	−1.7845	1.7581	−0.4337	1.3906	0.2152	6
白诗南	−0.1565	1.4683	−0.0093	−0.4263	−0.3028	0.1883	7
白佳美	0.3588	−0.1199	−1.5841	1.2881	1.8515	0.0958	8
蛇龙珠	−0.5818	1.1823	0.3948	−1.0563	0.1478	0.0437	9
黑多内	0.2777	−1.4821	1.4348	0.2146	−1.0463	−0.0307	10
意斯林	−1.2909	0.5847	0.1431	0.4443	1.7892	−0.0441	11
法国兰	0.0770	−0.4368	0.4715	−0.9934	−0.1492	−0.0994	12
酒神	0.8049	0.4178	−1.5253	−1.3850	−0.3529	−0.1244	13
烟七三	0.1785	−0.2887	−0.6038	0.1266	−1.0348	−0.2001	14
黑佳酿	−0.4012	−0.2444	0.0266	0.1027	−0.7740	−0.2332	15
佳美	−2.4129	0.7590	0.6568	2.1480	−0.6236	−0.3031	16
和田红	0.3816	−0.4159	−1.3449	0.3637	−1.5246	−0.3222	17
白羽	−0.3724	−2.0611	−0.9778	0.0296	0.4373	−0.6966	18
白雅	−1.9552	−0.8748	−0.8934	−1.5235	0.3253	−1.1023	19

相对独立性和密切相关性，其相关性的存在易造成提供的整体信息发生重叠，使果实品质的评价不易得出简易的规律性。可以应用主成分分析，从累计贡献率的大小来决定筛选评价因素的类别个数。

通过筛选确立酿酒葡萄加工品质评价指标可简化为：风味、可滴定酸、可溶性固形物、出汁率、维生素 C。也就是说，由这 5 个指标基本可反映酿酒葡萄加工品质要求。聚类分析结果与主成分分析结果一致。

应用综合主成分分析法，利用建立的酿酒葡萄加工品质评价体系，对 19 种酿酒葡萄进行分析评价。综合得分越高，说明该品种的综合品质越好。其中赤霞珠、霞多丽、雷司令、梅鹿辄、黑比诺主成分综合值较高，分列前 5 位，其中赤霞珠、梅鹿辄、黑比诺为最适应酿造红葡萄酒的优质葡萄品种；霞多丽、雷司令为最适应酿造白葡萄酒的葡萄品种。而白羽、白雅、和田红葡萄品种综合值较低，酿酒适宜性较差。评价结果与实际应用相符。

通过对葡萄加工品质评价技术及评价体系的研究，更能了解葡萄原料品质和加工制品品质的关系，促使企业注重加工原料的品质和质量，生产出高档、优质的加工制品，并以此开拓市场，满足人们的消费需求；对其分类采集的葡萄品种进行有效评估，筛选出优质的加工专用品种，避免出现葡萄品种单一而产生一头缺品牌、一头品种过剩的情况，促进葡萄加工业的健康快速发展，从而进一步带动葡萄产业的结构调整，开辟农民新的就业渠道，扩大就业机会。

参考文献：

[1] 张海英，韩涛，王有年，等.桃果实品质评价因子的选择[J].农业工程学报，2006，22(8)：235-238.

[2] 樊丁宇，廖康，杨波，等.新疆杏品种果实鲜食品质主要评价指标的选择[J].中国农学通报，2009，25(22)：207-211.

[3] 张帆，宫国义，王倩，等. 西瓜品质构成分析[J].果树学报，2006，23(2)：266-269.

[4] Li J M，Li H.Studies on wine grape maturity and wine quality in diferent ecological zones [J].Acta Agriculture Northwest Sinica，1996，5(4)：71-74.

[5] 卞贵建，周庆阳.树莓主要经济性状的主成分分析及其优种的选择[J].四川林业科技，2006，27(2)：68-71.

[6] 聂继云，李明强，张桂芳，等.白梨品质评价指标的聚类分析[J].中国果树，2000(2)：16-17.

[7] 魏软平，程述汉，丁殿东.苹果品质评价因素的选择[J].中国果树，1997(7)：14-15.

[8] 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.

© 1994-2011 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net