

四种红色酿酒葡萄在蓬莱不同地区的栽培特性及果实品质对比

周鹏辉, 李进, 李泽福

(中粮长城葡萄酒(烟台)有限公司, 山东省葡萄酒工程技术研究中心, 山东省企业技术中心, 山东 蓬莱 265608)

摘要:蓬莱是我国典型的海岸葡萄酒产区, 气候受海洋的影响较大。以“赤霞珠”、“品丽珠”、“西拉”、“小味儿多”4种红色酿酒葡萄为试材, 对比研究了其在蓬莱北部、中部、南部3个不同地区的栽培生物学特性及果实品质。结果表明: 蓬莱地区依山傍海的独特区域位置非常适合大部分酿酒葡萄的生长, 均表现出良好的栽培特性和酿酒潜质; 且距离海洋一定距离, 具有适宜海拔的中部地区, 成为各种综合气候因素最好的区域。

关键词:蓬莱; 酿酒葡萄; “赤霞珠”; “品丽珠”; “西拉”; “小味儿多”

中图分类号:S 663.1 **文献标识码:**A **文章编号:**1001-0009(2016)09-0015-05

蓬莱属于我国优秀的酿酒葡萄产地, 目前已发展成为“世界七大葡萄海岸之一”^[1]。其地处山东半岛北海岸, 东经 120°35′~121°09′, 北纬 37°25′~37°50′, 濒临渤海、黄海, 海岸线长 60 km, 为北温带东亚季风区大陆性气候, 虽与世界主要葡萄酒产区的地中海式气候不同, 但因其深入海中, 受海洋影响较大, 具有某些海洋气候的特点, 冬季无严寒, 夏季无酷暑。蓬莱整体地形走势南高北低, 可根据酿酒葡萄的栽培区域、微气候环境、土壤类型等因素将整个产区划分为3个大区: G206国道以北的北部滨海区域, 受海洋影响较大, 海洋对温度的缓释作用较明显, 冬季气温较适宜, 夏季气温较凉爽; G206与S302之间的中部地区, 为浅丘陵区, 地势较低, 地势的影响效果不明显; S302以南的南部地区, 多为山区, 由于地势的影响, 夏季的气温较低, 气温的变化幅度也较大。总体而言, 产区气候主要受海洋和地势共同作用的影响。

该研究分别在上述3个大区内选取树龄、架势、田

第一作者简介:周鹏辉(1987-), 男, 河南周口人, 本科, 工程师, 现主要从事酿酒葡萄栽培与葡萄酒酿造等研究工作。E-mail: zhoup1987@126.com.

收稿日期:2016-01-19

园管理一致的4种红色酿酒葡萄, 通过对各品种的物候期与病害调查、枝条与叶片测定、果实成熟后的糖酸、果皮与籽单宁、总酚含量等指标的对比分析, 研究各品种在产区内的栽培表现, 以进一步丰富产区酿酒葡萄栽培与葡萄酒工艺技术体系。

1 材料与方法

1.1 试验材料

分别在蓬莱南部、中部、北部3个大区内选取树龄、架势、田园管理一致的“赤霞珠”、“品丽珠”、“西拉”、“小味儿多”4种红色酿酒葡萄, 独龙干架势, 生长良好。

单宁标品与没食子酸标品为优级纯; 丙酮、盐酸、甲酸、甲醇、香兰素、氢氧化钠等其它试剂为分析纯; 均为国产。

游标卡尺、直尺、分光光度计、离心机、循环水浴振荡器等均为国产。

1.2 试验方法

1.2.1 物候期调查 从葡萄萌芽期开始, 选取生长健壮的5株进行观察, 同一标准记载: 5%的绒球状芽萌发时为萌芽始期; 3%~5%的花蕾开放时为开花始期; 1/3~1/2的花蕾开放时为开花盛期; 95%以上花蕾开放时为

showed a trend of rising first and decreased then. Among them, the treatment with the concentration of 0.10 g/L was the best. All the tested terms were lower than CK when the treatment concentration achieved 12.50 g/L. The results showed that a high concentration of mannitol spraying had a inhibiting effect on the growth of pepper. In summary, mannitol spraying promoted the growth of pepper under salt stress at low levels which were best at the concentration of 0.10 g/L, but had a inhibiting effect on the growth of pepper when the treatment concentration achieved 12.50 g/L.

Keywords: pepper; mannitol; spraying; seedling; root; shoot

开花末期;当有色品种浆果 5%开始着色,无色品种浆果 5%开始变软,有弹性、果面发亮时为浆果开始成熟期^[2];当种子变褐色,果实风味最佳,含糖量不变时为浆果生理成熟期,即采收期。

1.2.2 枝条与叶片测定 随机从每个品种的长势中庸的同一植株上选取 5 个新梢,3 组平行试验,每组 3 株,每个品种共 45 个新梢,用游标卡尺测量统计新梢第 3 节的节间长度、粗度。叶面积用透明直尺测量其垂直于主脉最宽处的宽度,后代入回归方程: $Y = 0.999 1X^{1.831 3}$ 。

1.2.3 病害调查 在果实成熟期,采用田间自然调查法对葡萄叶片和果实病害进行调查。叶片病害:每个监测点随机选择 5 点,每点随机调查 10 个当年生新蔓,自上而下调查全部叶片,按 DESAYMARD“0~10 级”分级法进行分级,记录各级病叶及总叶片,计算病叶率、病情指数;果实病害:每个监测点随机选择 5 点,每点调查不同部位果穗 30 个,调查记录每个果穗的总果粒数和病果粒数,计算病穗率、病果率、病情指数。发病率(%)=[发病叶片数(果穗数、果粒数)/调查总叶片数(果穗数、果粒数)]×100;病情指数= \sum [病级值×该级感病频率叶片数(果穗数)]/[调查总叶片数(果穗数)总数×最高级病级值]×100。

1.3 项目测定

1.3.1 各品种果实糖、酸含量的测定 参照葡萄酒、果酒通用分析方法(GB/T15038)进行。

1.3.2 单宁与总酚含量测定 前处理:随机获取葡萄果实,将其中一部分分离葡萄果皮和葡萄籽,使用液氮分别进行研磨成粉状,将其置于-20℃冷冻保存备用。单宁与酚类提取:称取磨碎的葡萄果皮和葡萄籽样品至 50 mL 离心管中,分别加入丙酮:水:甲酸(30:69.2:0.8)提取液。每个样品分别做 3 个平行。将各离心管置于循环水浴振荡器中,4℃、200 r/min 振荡提取 40 min 后,离

心取上清,-20℃冷冻保存备用。单宁标准曲线绘制:称取单宁标品 10 mg 置于 10 mL 容量瓶中,加蒸馏水定容至刻度后,用蒸馏水稀释为 1 000 mg/L 标准溶液。分别吸取单宁标准溶液 0.4、0.8、1.2、1.6、2.0 mL 放置于不同 10 mL 容量瓶中,配成梯度标准溶液,浓度梯度为 40、80、120、160 200 mg/L。将 0.5 mL 各梯度标准溶液与 3 mL 4%的香草醛的甲醇溶液和 1.5 mL 浓盐酸混合,静置 40 min 后在 510 nm 处测其吸光度,空白反应用蒸馏水替代标准溶液。总酚标准曲线绘制:没食子酸梯度标准溶液的配制方法与上述单宁梯度标准溶液相同。将 0.25 mL 各梯度标准溶液与 4.55 mL 0.1%的盐酸溶液和 0.25 mL 95%乙醇混合,避光静置 15 min 后在 280 nm 处测其吸光度,空白反应用蒸馏水替代标准溶液。单宁含量测定:将得到的上清液适当稀释后,取 0.5 mL 与 3 mL 含 4%香草醛的甲醇溶液和 1.5 mL 浓盐酸混合,静置 40 min 后在 510 nm 处测其吸光度,空白反应用蒸馏水替代标准溶液,根据得到的吸光度计算果皮和葡萄籽中单宁含量。总酚含量测定:将得到的上清液适当稀释后,取 0.25 mL 与 4.55 mL 0.1%的盐酸溶液和 0.25 mL 95%乙醇混合,避光静置 15 min 后分别在 280 nm 和 520 nm 处测其吸光度,空白反应用蒸馏水替代标准溶液,根据得到的吸光度计算果皮和葡萄籽中总酚含量。

1.4 数据分析

采用 SPSS 统计分析软件对试验数据进行分析。

2 结果与分析

2.1 物候期对比分析

根据研究认为^[3],葡萄萌芽期要求平均气温大于 10℃,开花期的平均气温大于 15℃,而新梢生长和花芽分化的适宜温度大于 20℃。而研究中根据物候期调查方法统计记录“赤霞珠”、“品丽珠”、“西拉”、“小味儿多”4 种红色酿酒葡萄分别在蓬莱南部、中部、北部 3 个区的物候期,见表 1。

表 1 4 种酿酒葡萄在蓬莱不同地区的物候期调查

Table 1		Phenological phase investigation of 4 kinds of wine grapes in different areas of Penglai					月-日
品种	地区	萌芽期	始花期	盛花期	末花期	转色期	采收期
Variety	Region	Forming stage	Beginning flowering	Full bloom	End flowering	Turning stage	Harvest time
“赤霞珠” 'Cabernet sauvignon'	北区	04-14	05-29	06-02	06-05	07-26	10-16
	中区	04-12	05-25	05-29	06-02	07-27	10-15
	南区	04-13	05-27	05-31	06-03	08-01	10-18
“品丽珠” 'Cabernet franc'	北区	04-09	05-26	05-30	06-03	7-27	10-01
	中区	04-08	05-20	05-23	05-25	07-28	9-26
	南区	04-06	05-23	05-28	06-02	07-30	10-11
“西拉” 'Syrah'	北区	04-09	05-30	06-04	06-07	07-25	09-25
	中区	04-11	05-17	05-21	05-24	07-27	09-16
	南区	04-06	05-29	06-01	06-04	07-22	09-13
“小味儿多” 'Petit verdot'	北区	04-12	05-24	5-28	06-02	08-11	10-02
	中区	04-14	05-25	05-30	06-02	08-09	10-08
	南区	04-16	05-28	06-01	06-03	08-08	10-11

由表 1 的调查结果分析,从不同品种间比较看,在蓬莱地区,4 月上旬“品丽珠”和“西拉”开始萌芽,而“小味儿多”和“赤霞珠”的萌芽期稍晚,开始于中旬;说明 4 月份的气候条件均达到 4 种酿酒葡萄的萌芽要求,种间表现有所差异;4 个品种的开花期均始于 5 月下旬,维持大约 7 d 后进入末花期,种间表现不很明显;而在转色期,“小味儿多”因是极晚熟品种,与其它 3 个品种的表现差异较大,其余 3 个品种均在 7 月下旬进入转色期,而“小味儿多”的转色期则在 8 月上旬,晚 15 d 左右;因采收期受酿酒师评判标准、酿酒酒种方向等因素影响,表现差异较大,总体上“西拉”采收最早,在 9 月中下旬,其次是“品丽珠”,在 9 月下旬至 10 月上旬间采收,然后是“小味儿多”,采收期在 10 月上旬,而“赤霞珠”的采收期最晚,在 10 月中旬。从同品种内比较看,“赤霞珠”和“品丽珠”2 个品种在蓬莱 3 个不同地区的物候期表现较为一致,均是中区的气候期最早,南区的最晚;而“西拉”的表现则是南区的物候期最早,北区的最晚;“小味儿多”则为北区的物候期最早,南区的最晚。说明酿酒葡萄物候期的表现不仅与当地的气候因素等自然条件有关,同时也受其自身品种属性的影响。结合蓬莱独特的濒海地形可推测,在该地区,受水体的影响,春天气温回升,水体的气温比周围的地表慢,相对温暖的空气吹过冷水面时被降温,低温的空气推迟葡萄的萌芽,可减少春天霜冻的危害;秋季吹过水体表面的冷空气被适度回温,可延长生长期。因此,蓬莱地区依山临海的区域位置成就其独特的海洋性微域气候特征。

2.2 枝条与叶片对比分析

葡萄新梢的生长状况,尤其是新梢前几节的养分来源主要是前一年的树体所储存的养分,而枝条的长度与叶片的生长由于当年气候条件有关,一般情况下,树体营养丰富,气候条件良好的环境中生长的葡萄,其枝条较长,叶片肥大,新梢前几节的节间较长、较粗。根据枝条与叶片测定方法记录“赤霞珠”、“品丽珠”、“西拉”、“小味儿多”4 种红色酿酒葡萄分别在蓬莱南部、中部、北部 3 个区的生长表现情况。

由表 2 可以看出,从不同品种间比较,第 3 节节间最长的是“西拉”,最短的是“小味儿多”;第 3 节节间最粗的是“赤霞珠”,最细的是“品丽珠”;叶片横径和叶面积最大的是“西拉”,最小的是“小味儿多”;而从同品种间比较,“赤霞珠”、“品丽珠”和“小味儿多”均是在中区表现的最好,在北区最差;而“西拉”则是南区表现的最好,同样也是北区最差;这种表现与“西拉”是更喜热品种有关,南部山区白天更高的温度及更大的昼夜温差更适合“西拉”的生长。同时也说明越靠近海岸线的位置却并不是酿酒葡萄的最佳种植地区,反而是距离海洋一定距离,且具有适宜海拔的中部地区,成为各种气

表 2 4 种酿酒葡萄在蓬莱不同地区的生长状况调查

Table 2 Survey of 4 kinds of wine grapes grown in different areas of Penglai

品种 Variety	地区 Region	第 3 节节间长度 The third length of internode /cm	第 3 节节间粗度 The third width of internode /cm	叶片横径 Leaf blade diameter /cm	叶面积 Leaf area /cm ²
“赤霞珠”	北区	5.74	0.81	14.53	138.79
“Cabernet sauvignon”	中区	6.69	0.87	15.36	148.68
	南区	6.29	0.91	14.96	141.66
“品丽珠”	北区	4.75	0.63	13.21	112.59
“Cabernet franc”	中区	7.47	0.72	16.67	172.72
	南区	6.12	0.78	16.28	165.39
“西拉”	北区	5.73	0.75	16.31	165.95
“Syrah”	中区	7.19	0.78	16.33	166.32
	南区	6.96	0.84	16.83	175.77
“小味儿多”	北区	4.92	0.65	13.75	121.39
“Petit verdot”	中区	5.32	0.76	13.87	123.65
	南区	4.19	0.72	13.94	124.48

候因素综合最好的区域,适合大部分红色酿酒葡萄的生长。

2.3 病害对比分析

在葡萄浆果成熟期,采用田间自然调查法对葡萄叶片和果实病害进行调查,发现引起蓬莱地区红色酿酒葡萄中后期果实腐烂的主要病害为炭疽病、灰霉病和霜霉病,且随着果实的逐渐成熟,病害发生逐渐加重。以炭疽病、灰霉病和霜霉病为例,记录“赤霞珠”、“品丽珠”、“西拉”、“小味儿多”4 种红色酿酒葡萄分别在蓬莱南部、中部、北部 3 个区的病害发生情况。

由表 3 可知,“赤霞珠”和“品丽珠”2 个品种的抗病性较强,感染病害的程度较轻,尤其是“品丽珠”对霜霉病的抗性最强,而“西拉”和“小味儿多”2 个品种的抗病性则较弱,但种间也有明显差异:“小味儿多”对炭疽病和灰霉病的抗性比“西拉”稍强,但抗霜霉病却不及后者;而同品种在不同地区的抗病性表现则不很明显。经调查发现,病害集中出现在 7、8 月,此时雨热同季,为制约我国大部分酿酒葡萄产区发展的气候因素,因此,病害防治成为蓬莱地区酿酒葡萄栽培管理的一个重要因素,生产中应引起足够重视,特别是葡萄进入转色期后,随着含糖量的增加,病害发生更加明显,需及时采取防治。建议可通过发展晚熟及抗病性品种来规避气候的短板。

2.4 果实指标对比分析

在一定范围内,含糖量越高,葡萄酒的质量越好。因此含糖量及糖酸比是酿酒葡萄成熟的重要标志。一般而言,含糖量超过 170 g/L 才能酿造出较高品质的葡萄酒,而适宜的酸度应在 6~10 g/L,合适的糖酸比应为 32 左右^[4]。在各品种浆果达到成熟采收后,对其含糖量和含酸量进行测定,并计算糖酸比。

表 3

4 种酿酒葡萄在蓬莱不同地区病害情况调查

Table 3 Disease situation investigation of 4 kinds of wine grapes in different areas of Penglai

品种 Variety	地区 Region	炭疽病 Anthrax		灰霉病 Mould		霜霉病 Downy mildew	
		病情指数 Disease index	发病率 Morbidity/%	病情指数 Disease index	发病率 Morbidity/%	病情指数 Disease index	发病率 Morbidity/%
“赤霞珠” ‘Cabernet sauvignon’	北区	0.56	3.8	0.29	2.5	0.23	1.6
	中区	0.43	3.1	0.23	2.1	0.31	1.5
	南区	0.51	2.8	0.16	1.9	0.18	0.9
“品丽珠” ‘Cabernet franc’	北区	0.12	0.7	1.33	7.9	0.09	0.5
	中区	0.20	1.6	1.42	6.5	0.0	0.0
	南区	0.17	1.1	1.28	5.3	0.02	0.1
“西拉” ‘Syrah’	北区	5.60	13.8	3.20	10.7	2.80	9.5
	中区	5.10	12.9	2.80	11.3	2.10	8.5
	南区	4.50	10.5	3.40	9.7	3.10	10.2
“小味儿多” ‘Petit verdot’	北区	1.40	7.3	2.40	8.9	3.20	10.6
	中区	1.80	6.5	2.10	7.6	3.00	9.8
	南区	1.10	5.3	1.80	7.9	2.70	8.7

由表 4 可知,4 种葡萄在蓬莱不同地区均能充分成熟,平均糖度均能达到 210 g/L 以上,糖酸比均在 34 以上,但各品种也存在一定的差异。4 种葡萄仅从糖酸比上看,均表现为南区的最大、北区的最小;但仅就含糖量看,“赤霞珠”和“品丽珠”则是中区的最高,而“西拉”和“小味儿”多则是南区的最高,4 个品种的含糖量大都是北区的最低。而含酸量的表现则与含糖量则几乎正好相反,一般表现为北区的最高,南区的最低。总体分析,北区气候因素较平缓,气温整体较低,有利于葡萄缓慢的生长成熟,糖度积累的相对较慢,酸度下降的相对也较慢。

表 4 4 种酿酒葡萄在蓬莱不同地区的果实成熟品质调查

Table 4 4 kinds of wine grape fruit mature quality survey in different areas of Penglai

品种 Variety	地区 Region	糖度 Sugar	酸度 Acidity	糖酸比 Sugar-acid	色泽 Colour
		/(g · L ⁻¹)	/(g · L ⁻¹)	ratio	
“赤霞珠” ‘Cabernet sauvignon’	北区	215	6.3	34.1	紫黑色
	中区	228	6.1	37.4	紫黑色
	南区	224	5.8	38.6	紫黑色
“品丽珠” ‘Cabernet franc’	北区	218	5.7	38.2	浅紫色
	中区	221	5.5	40.2	浅紫色
	南区	214	5.0	42.8	浅紫色
“西拉” ‘Syrah’	北区	220	6.2	35.5	紫黑色
	中区	223	6.5	34.3	紫黑色
	南区	231	6.1	37.9	紫黑色
“小味儿多” ‘Petit verdot’	北区	234	6.7	34.9	紫黑色
	中区	236	6.6	35.8	紫黑色
	南区	241	6.4	37.7	紫黑色

2.5 单宁与总酚含量对比分析

以多酚和单宁类物质为标准的多酚成熟度判定是酿酒葡萄成熟度判定的指标之一。多酚类物质是苯丙烷和类黄酮代谢产生的一类次生代谢产物,对酿酒葡萄和葡萄酒品质有重要影响,尤其是对葡萄酒的色泽、风味、口感等感官品质具有决定性作用^[5]。单宁在葡萄果皮和葡萄籽中广泛存在,并对葡萄的加工过程及制品品

质有着重要的影响。单宁可与蛋白质或多糖结合,与花色苷分子缩合成单宁花色苷缩合物。单宁易于氧化,易与铁发生反应引起葡萄酒的“铁破败病”^[6-8]。

由表 5 可以看出,从不同品种间比较,果皮中总酚含量最高的是“小味儿多”达到 21 mg/g 以上,其次是“西拉”和“品丽珠”,在 17~19 mg/g 范围内,而“赤霞珠”最低,在 17 mg/g 左右;葡萄籽中总酚含量最高的则是“赤霞珠”达到 29 mg/g 以上,其次是“西拉”、“品丽珠”含量为 25~27 mg/g,而“小味儿多”的最低为 24 mg/g;说明酿酒葡萄果皮与籽中总酚含量存在一定的负相关性,也说明不同品种后期选择使用酿造浸渍工艺应有所不同;果皮中单宁含量最高的是“小味儿多”达 152 mg/g 以上,其次是“西拉”和“赤霞珠”在 130~150 mg/g,而“品丽珠”最低为 120 mg/g 左右;而 4 个品种籽中单宁含量则差异不明显,均在 140 mg/g 左右。通过分析不同品种果皮与籽中多酚和单宁含量差异,对选择酿造浸渍工艺及时间具有重要意义。

表 5 4 种酿酒葡萄在蓬莱不同地区的单宁与总酚含量调查

Table 5 4 kinds of wine grapes in Penglai tannins and total phenols content in different parts of the investigation mg/g

品种 Variety	地区 Region	果皮总酚 Peel total phenol	籽总酚 Seed total phenol	果皮单宁 Peel tannins	籽单宁 Seed tannins
“赤霞珠”	北区	15.9	25.4	147.4	135.2
‘Cabernet sauvignon’	中区	17.9	29.9	145.7	133.6
	南区	16.8	26.5	142.9	138.2
“品丽珠”	北区	16.6	21.6	120.8	141.5
‘Cabernet franc’	中区	17.1	24.1	123.8	138.3
	南区	18.8	25.3	115.6	142.8
“西拉”	北区	18.4	25.6	133.6	132.5
‘Syrah’	中区	18.5	26.4	134.7	135.6
	南区	17.6	26.5	138.2	133.5
“小味儿多”	北区	21.1	23.5	152.3	146.5
‘Petit verdot’	中区	22.4	24.7	156.8	145.7
	南区	23.3	22.6	162.5	142.7

3 结论与讨论

试验通过对“赤霞珠”、“品丽珠”、“西拉”、“小味儿多”4种红色酿酒葡萄在蓬莱不同地区的栽培特性及果实品质进行了对比研究。

蓬莱地区的气候虽在大范围上属于北温带东亚季风区大陆性气候,但因其南高北低的地形走势,依山傍海的独特区域位置使其冬季无严寒,夏季无酷暑,非常适合大部分酿酒葡萄的生长,试验的4种葡萄在蓬莱地区均可充分成熟,均表现出良好的栽培特性和酿酒潜质;而同时产区内南、中、北3个不同小产区,具体受距离海洋远近及海拔山势等综合因素影响存在一定差异:北部受海洋影响较大,冬季气温较适宜,夏季气温较凉爽;南部受地势的影响,气温的变化幅度也较大。因此,蓬莱得天独厚的气候自然资源成就其典型优良海岸葡萄酒的风格特征。

综合表现,在蓬莱地区的中部最适合4种葡萄的生长,而北部的表现最差。说明越靠近海岸线的位置却并不是酿酒葡萄的最佳种植地区,反而是距离海洋一定距离,且具有适宜海拔的中部地区,成为各种气候因素综合最好的区域。

调查发现,引起蓬莱地区红色酿酒葡萄中后期果实腐烂的主要病害为炭疽病、灰霉病和霜霉病,且在7、8月份随着果实的逐渐成熟,病害发生逐渐加重,此时雨热

同季,因此,病害防治成为蓬莱地区酿酒葡萄栽培管理的一个重要因素,生产中应引起足够重视,建议可通过发展晚熟及抗病性品种来规避气候的短板。

多酚和单宁类物质是葡萄酒存在差异的主要原因之一,决定着葡萄酒风味的优劣,影响着葡萄酒生物化学稳定性。因此,通过该研究,可以有效区分不同品种酿酒葡萄中不同部位的单宁和多酚物质含量及差异,为评估酿酒葡萄质量提供一定的参考,对后期酿造过程中选择浸渍工艺及时间具有重要意义。

参考文献

- [1] 郭成士,魏彦峰,王福成,等. 蓬莱酿酒葡萄产区土壤肥力特征及适宜性评价[J]. 中外葡萄与葡萄酒, 2015(5): 17-23.
- [2] 张振文. 葡萄品种学[M]. 西安: 西安地图出版社, 2000.
- [3] 李华. 葡萄集约化栽培手册[M]. 西安: 西安地图出版社, 2001.
- [4] 李记明, 李华. HPLC法测定不同葡萄品种成熟过程中单体酚的变化[J]. 西北农林科技大学学报, 1995, 2(1): 3-5.
- [5] 温鹏飞. 葡萄与葡萄酒中黄烷醇类多酚和果实原花青素合成相关酶表达规律的研究[D]. 北京: 中国农业大学, 2005: 15-17.
- [6] 赵文杰, 薛冰, 胡明华, 等. 葡萄皮渣中单宁的提取纯化及含量测定[J]. 中国酿造, 2010(8): 152-156.
- [7] 万怡震, 乔飞, 贺普超. 中国野生葡萄种子及果皮单宁的研究[J]. 西北农林科技大学学报, 2001, 29(6): 43-45.
- [8] 刘一健, 孙剑锋. 葡萄酒酚类物质的研究进展[J]. 中国酿造, 2009(8): 5-9.

Cultural Characteristics and Fruit Quality Comparative of Four Kinds of Red Wine Grapes in Different Parts of Penglai Area

ZHOU Penghui, LI Jin, LI Zefu

(COFCO Greatwall Winery(Yantai) Co. Ltd. /Shandong Provincial Grape Wine Engineering Research Center/Shandong Provincial Enterprise Technology Center, Penglai, Shandong 265608)

Abstract: Penglai area is a typical representative of the Chinese coast wine region, the climate is strongly influenced by the ocean. 4 kinds of red wine grape ‘Cabernet sauvignon’, ‘Cabernet franc’, ‘Syrah’, ‘Petit verdot’ were used as test materials, biological characteristics and fruit quality were studied in three different area North, Center, South of Penglai. The results showed that, Penglai mountain alongside sea unique regional position was perfect for most of the growth of wine grapes, showing good cultivation properties and the potential; and a certain distance from the sea, had the appropriate altitude of the central region, becoming various comprehensive best regional climate factors.

Keywords: Penglai; wine grapes; ‘Cabernet sauvignon’; ‘Cabernet franc’; ‘Syrah’; ‘Petit verdot’