

山东省酿酒葡萄气候区划

王华, 宋华红, 李华, 王兰改, 颜雨

西北农林科技大学葡萄酒学院; 陕西省葡萄与葡萄酒工程技术研究中心, 陕西杨凌 712100

摘要 采用中国气象中心提供的山东省 123 个气象站点连续 30 年 (1979—2008) 的气候资料, 排除不能种植酿酒葡萄和数值缺失较多的 3 个站点, 对余下的 120 个站点气象资料进行分析。采用李华等提出的指标体系, 即利用无霜期作为第一指标、生长季干燥度为第二指标、埋土防寒线为第三指标。结果显示, 在山东省, 生长季干燥度能很好地判断一个地区能否种植葡萄, 但对适宜种植产区的优劣区分得不好, 因此应根据实际情况选择第四个指标, 通过分析山东省的气候特点 (雨热同季), 排除水热系数, 采用成熟季 (7—9 月) 降水量作为第四指标。利用这 4 个指标对山东省进行酿酒葡萄气候区划, 通过 Excel 软件对区划指标进行计算分析, 根据计算结果利用 ArcGIS 软件作图。将山东省划分为 2 个优质区, 1 个优良区, 3 个一般产区和 1 个可种植区, 初步评价了各区适合种植的品种种类。

关键词 山东省; 酿酒葡萄; 气候区划; 区划指标

中图分类号 S663.1

文献标识码 A

文章编号 1000-7857(2010)21-0063-05

Climatic Zoning of Grapevine in Shandong Province

WANG Hua, SONG Huahong, LI Hua, WANG Langai, YAN Yu

Engineering Research Center for Viti-viniculture; College of Enology, Northwest Agriculture and Forest University, Yangling 712100, Shaanxi Province, China

Abstract The climatic data of 120 meteorological stations in Shandong Province (provided by China Meteorological Administration) for 30 years (1979—2008) are used in this study, excluding three stations whose data are lost or which are not suitable to plant grapes. Based on the climate data of 120 meteorological stations, Shandong Province can be classified by using the zoning indexes proposed by Lihua *et al.* with the number of frost free days as the first index, the dryness index (*DI*, from April to September) as the secondary index and the mean lowest temperature below -15°C as the tertiary index. The results show that the *DI* in the growing period (from April to September) is a good index in judging whether an area is suitable for vine cultivation, but is not a good index in estimating how good the area is for vine cultivation. So in this paper, the precipitation in the mature season (from July to September) is chosen as the fourth index. These indices are handled by Excel software and are plotted by ArcGIS software. By applying this zoning system, Shandong Province is divided into 7 cultivated zones, with one that can produce the highest quality grapes, one for high quality grapes, 3 zones for general quality grapes and one zone that can only produce wine. An evaluation on the varieties adopted in every zone is made and it is concluded that Shandong Province is suitable to grow late-harvested or surplus mature grape varieties.

Keywords Shandong province; grapevine; climatic zoning; zoning indexes

0 引言

葡萄产品的产量和质量首先取决于葡萄园的一系列因素, 气候、土壤等自然因素一方面限制了葡萄栽培区域, 另一方面又影响葡萄产品的成分和含量, 在某一地理范围内, 气候条件决定了可生产的葡萄及葡萄酒种类^[1]。所以, 许多种植葡萄与酿造葡萄酒比较发达的国家都制定本国的葡萄区划

方案, 详细规划了各自适宜发展葡萄的地区及相应的区域化品种和酒种, 甚至适宜的砧木品种, 并按区域化方案严格执行, 取得了很好的经济效益^[2-8]。许多国内外学者提出用不同指标划分酿酒葡萄种植区域, 如美国学者用有效积温为指标把加利福尼亚划分为 5 个区^[9]; 澳大利亚学者用最热月平均温作为一级区划指标; 法国学者 Branas 和 Huglin 分别用光热

收稿日期: 2010-04-12; 修回日期: 2010-09-18

基金项目: 中国星火计划项目 (2005EA850056)

作者简介: 王华, 教授, 研究方向为葡萄与葡萄酒, 电子信箱: wanghua@nwsuaf.edu.cn; 李华 (通信作者), 教授, 研究方向为葡萄与葡萄酒, 电子信息: lihuawine@nwsuaf.edu.cn

系数和光热指数为指标进行划分^[10]。20世纪80年代开始,国内一些学者如黄辉白、王宇霖、罗国光、李记明和李华等^[11-14]先后提出针对不同范围的气候区划方案,特别是近年来随着酿酒葡萄的迅速发展,一些省区的葡萄气候区划研究取得较大进展。

山东省是中国葡萄酒生产大省之一,特别是胶东半岛的沿海地带已成为葡萄种植和葡萄酒企业分布密集的地区,山东省的大部分地区都能种植酿酒葡萄。但是山东省的地貌复杂多样,气候差异较大,土壤类型繁多,并不是所有的地区都能种出品质优良的酿酒葡萄。赵新节等^[15]根据地貌特征和年降水量(800mm)为界将山东省划分为5个自然区域,同时采用1981—1990年的平均气象资料,对山东省各个区域的酿酒葡萄种植适应性做出了评价,指出山东省应该注意小环境的选择,在品种上各区适宜选择晚熟品种,也可加以配套的栽培措施延迟葡萄的成熟以避开雨季高峰期。李世泰等^[16]运用多因素综合评判方法进行生态区划,再结合地形等条件进行分析。将烟台市分为4个生产区:优良生态区、适宜生态区、较适宜生态区和不适宜生态区。综上所述,有必要对山东省进行气候区划,以便更好地利用生物资源和土地资源。

1 材料和方法

1.1 气象资料

本文的基础数据是由中国气象局气象信息中心资料室提供的山东省123个站点气象要素的日值,包括各站点的经纬度、海拔高度、最低最高气温、降水量、风速、相对湿度和日照时数等。剔除数据缺失年数太多和不能种植葡萄的岛屿和高山,剩余120个站点的数据库。

1.2 区划方法

采用李华等^[17-18]提出的指标体系为本文的体系,即第一指标是以无霜期(F)为热量指标,第二指标是以干燥度(DI)为水分指标,埋土防寒线为第三指标,并根据山东省的具体情况,以成熟季降水量作为第四指标。

1.3 山东省酿酒葡萄气候区划

根据计算得出的结果对山东省进行酿酒葡萄区划,运用ArcGIS作图,并经过分析划分出适合种植葡萄的区域,指出各地的潜力,以便更好地指导实际。

2 区划结果

2.1 确定酿酒葡萄栽培北界

根据本文的指标体系得出, $F < 160d$ 的地区,不具备经济栽培酿酒葡萄所需的热量条件; $160d < F < 180d$ 的地区,其热量条件基本适合酿酒葡萄的生长,但有些地区有霜冻; $180d < F < 200d$ 的地区,热量条件非常适宜酿酒葡萄的生长; $F > 220d$ 的地区,由于夏季过于炎热,致使酿酒葡萄品质受到影响,但其热量条件完全符合酿酒葡萄的生长所需^[17]。

山东省(除山峰、岛屿等特殊地形外)的无霜期均大于200d,所以按照热量标准,各县、市、区都具备满足酿酒葡萄

的热量条件。

2.2 确定酿酒葡萄栽培南界

$DI < 1.0$ 的地区为不适宜种植区, $1.0 \leq DI \leq 1.6$ 的地区为一般种植区, $1.6 < DI \leq 3.5$ 的地区为适宜栽培区, $DI > 3.5$ 的地区在有灌溉条件下,可以获得较好的葡萄品质^[18]。 DI 的计算公式如下。

最大可能蒸发量 ET_0 的计算方法:在本文中将其作为某地的最大可能蒸发量,也就是某地的潜在蒸发力是合理的。

标准化、统一化后的Penman-Monteith公式:

$$ET_0 = \frac{0.408\Delta(R_n - G) + \gamma \frac{900}{T + 273} u_2 (e_s - e_a)}{\Delta + \gamma(1 + 0.34u_2)}$$

式中, ET_0 为参考作物蒸发蒸腾量,mm; R_n 为作物表面的净辐射量, $MJ \cdot m^{-2} \cdot d^{-1}$; G 为土壤热通量, $MJ \cdot m^{-2} \cdot d^{-1}$; u_2 为2m高处的日平均风速,m/s; e_s 为饱和水汽压,kPa; e_a 为实际水汽压,kPa; Δ 为饱和水汽压与温度曲线上的斜率, $KPa/^\circ C$; γ 为干湿表常数, $KPa/^\circ C$; T 为平均绝对温度。

公式中各参数的计算方法如下。

1) 饱和水汽压与温度曲线上的斜率 Δ

$$\Delta = \frac{4098 \times 0.6108 \cdot \exp\left(\frac{17.27T}{T + 237.3}\right)}{(T + 237.3)^2}$$

2) 干湿表常数 γ

$$\gamma = \frac{c_p P}{\epsilon \lambda} = 0.665 \times 10^{-3} P$$

$$P = 101.3 \times \left(\frac{293 - 0.0065Z}{293}\right)^{5.26}$$

式中, P 为大气压强,kPa; Z 为海拔高度,m; λ 为水的汽化潜热, $\lambda = 2.501 - (2.361 \times 10^{-3})T$; $c_p = 1.013 \times 10^{-3}$; 水蒸气与干空气分子的比率常数 $\epsilon = 0.622$ 。

3) 饱和水汽压 e_s 与实际水汽压 e_a

$$e^0(T) = 0.6108 \exp\left(\frac{17.27T}{T + 237.3}\right)$$

$$e_s = \frac{e_0(T_{max}) + e_0(T_{min})}{2}$$

$$e_a = \frac{RH_{mean} \cdot e_s}{100}$$

4) 太阳净辐射 R_n

$$R_n = R_{ns} - R_{nl}$$

$$R_{ns} = 0.77 \times \left(0.25 + 0.50 \frac{n}{N}\right) R_a$$

$$R_a = \frac{24 \times 60}{\pi} G_{sc} d_i (\omega_s \sin \phi \sin \delta + \cos \phi \cos \delta \sin \omega_s)$$

$$d_i = 1 + 0.033 \cos\left(\frac{2\pi}{365} J\right)$$

$$\delta = 0.409 \sin\left(\frac{2\pi}{365} J - 1.39\right)$$

$$N = \frac{24}{\pi} \omega_s$$

$$\omega_s = \arccos(-\tan \phi \tan \delta)$$

$$R_{s0}=(0.75+2\times 10^{-5}h)R_a$$

$$R_{nl}=\sigma\left(\frac{T_{\max,k}^4+T_{\min,k}^4}{2}\right)(0.34-0.14\sqrt{e_a})\left(1.35\frac{R_s}{R_{s0}}-0.35\right)$$

式中, R_s 为实际辐射, R_{s0} 为净短波辐射; R_{nl} 为净长波辐射; R_a 为天文辐射; R_{s0} 为晴空辐射; n 为太阳实际日照时数, h ; N 为理论日照时数, h ; 太阳常数 $G_{sc}=0.082\text{MJ}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{min}^{-1}$; 日-地相对距离为 d ; δ 为太阳磁偏角, rad ; ϕ 为纬度, rad ; ω_s 为太阳日落角, rad , J 为年内的天数; σ 为玻尔兹曼常数, $\sigma=4.903\times 10^{-9}\text{MJ}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{K}^{-4}\cdot\text{d}^{-1}$ 。

5) 土壤热通量 G

$$G=0.1[T_i-(T_{i-1}+T_{i-2}+T_{i-3})/3]$$

式中, T_i 为计算日的平均气温, $^{\circ}\text{C}$; T_{i-1} 为计算日前 3 天的平均气温, $^{\circ}\text{C}$ 。

6) 2m 处的风速

$$U_z=0.75U_{10}$$

山东省南部的县、市、区的 $DI<1.0$, 不适合种植酿酒葡萄; 北部地区的 $DI>1.0$, 适宜种植酿酒葡萄。

2.3 埋土防寒线

葡萄植株是否需要埋土才能安全过冬, 这是影响葡萄园收益和葡萄栽培的一个重要因素, 也是葡萄气候区划中的一个重要指标。在年极端最低平均气温为 $-14\sim-15^{\circ}\text{C}$ 的地区, 如果某个地区每 5~10a 中出现一次 -15°C 或更低温度时, 则需要埋土防寒^[9], 这是欧亚种葡萄在中国可以不埋土栽培的界限。

山东省的埋土防寒线从莱州经潍坊、昌邑、淄博直至莱芜、泰安、济宁、菏泽(图 1), 图 1 中埋土防寒线上方为需要埋土区。

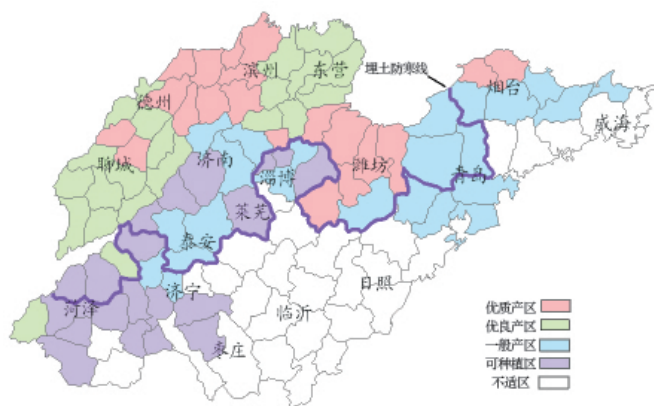


图 1 山东省酿酒葡萄气候区划示意图

Fig. 1 Climatic zoning in Shandong Province

2.4 成熟季降水量

一般认为在温和的气候条件下, 年降雨量 (P) 为 600~800mm 时比较适合葡萄生长发育。果实成熟前期细胞液浓度开始增高, 碳水化合物开始向果实转移储藏。如果这时雨水多或有积水, 则植物体内细胞浓度降低, 延迟果实的成熟, 果实着色不好, 含糖量降低, 从而影响果实的品质。达维塔雅应用

谢良尼诺夫提出的水热系数进行葡萄品种和葡萄酒种的区域化, 认为优良的酒质一般出现在收获前 1~2 月水热系数 (K) <1.5 的情况下, 而 K 在 1.6~2.5 时, 因为降水量过多等问题, 只能生产出中等以下的酒质。一些著名的葡萄酒产区成熟期的水热系数均 <1.5 。在山东省, 鲁南地区 7—9 月的水热系数均 <2.5 (表 1), 按照达维塔雅理论, 可以生产一般的葡萄酒, 但实际该地因为降水量过大不适合种植酿酒葡萄, 所以水热系数不宜用作山东省的第四指标。利用 F 和 DI 两个指标对山东省进行区划并没有取得明确的区划结果, 因此结合山东省的实际情况选取成熟季降水量作为区划的第四指标。

表 1 鲁南地区年降水量和 7—9 月水热系数

Table 1 Annual precipitation and the water-hot coefficient from July to September

地区	年降水量/mm	7—9 月的水热系数
五莲	875.7333	2.28
胶南	863.6033	2.18
日照	872.6033	2.15
微山	850.8667	2.11
峰城	918.7133	2.24
薛城	870.5933	2.28
枣庄	992.9167	2.60
台儿庄	893.6267	2.23
苍山	1359.2000	2.40

山东省年平均降水量一般在 550~950mm, 由东南向西北递减。降水季节分布很不均衡, 雨热同季, 全年降水量的 60%~70% 集中于 6—8 月, 而葡萄成熟期(7—9 月)的降水量占全年降水量的 50%~70%, 影响葡萄酒质量的主要因素是成熟期的降水, 所以本研究选用成熟季降水量为第四指标对山东省进行区划。参照李记明、孟军^[13,20]等采用法国波尔多成熟期的降水量资料, 结合山东实际情况, 将成熟季的降水量 $<280\text{mm}$ 、 $280\sim380\text{mm}$ 和 $>380\text{mm}$ 作为第 4 指标。

2.5 区划结果

山东省的酿酒葡萄气候区划数据见表 2。

由表 2 可以得出如下结果。

1) 优质产区。表 2 中的 1 区和 6 区, 共有 20 个县市, 即鲁西北部分地区和胶东半岛北海岸。这两个地区 $F>200\text{d}$, 热量完全能满足酿酒葡萄的生长和成熟, 而且成熟期降水适中, 但是 7—8 月降水量较多, 适宜种植晚熟品种; 其中 1 区冬季要埋土防寒, 在架式上可能会受到限制, 同时种植成本也会增加; 6 区沿海, 冬季没有低于 -15°C 的低温, 在品种的选择上比 1 区灵活, 适宜种植极晚熟品种, 以避开 7—8 月的大量降水, 如赤霞珠、品丽珠、神索、西拉、增芳德、歌海娜和阿拉蒙等晚熟红葡萄品种, 6 区还可种植一些晚熟的白色品种, 如白玉霓, 贵人香。

2) 优良产区。表 2 中的 3 区, 包括鲁西北的大部分地区, 此区热量条件完全满足酿酒葡萄的需要, 但是冬天需要埋土

表 2 山东省酿酒葡萄气候区划结果
Table 2 Grapevine quality zones of Shandong Province

气候区	站点	指标	产区评价
山东内陆	1 陵县, 宁津, 阳信, 商河, 惠民, 乐陵, 广饶, 夏津, 高唐, 桓台, 无棣, 庆云, 临邑, 昌邑, 临朐, 昌乐, 寿光, 潍坊	$200d \leq F < 220d, 1 \leq DI < 1.6, 280mm \leq P < 380mm$	优质产区
	2 章丘, 济阳, 肥城, 泰安, 汶上, 宁阳, 临淄, 淄川, 安丘, 邹平, 兖州	$200d \leq F < 220d, 1 \leq DI < 1.6, P \geq 380mm$	一般产区
	3 武城, 德州, 平原, 梁山, 高青, 沾化, 利津, 河口, 滨州, 东营, 博兴, 垦利, 临清, 冠县, 聊城, 阳谷, 莘县, 禹城, 齐河, 茌平, 东阿, 东明	$F \geq 220d, 1 \leq DI < 1.6, 280mm \leq P < 380mm$	优良产区
	4 长清, 平阴, 济南, 莱芜, 周村, 淄博, 鄄城, 郓城, 菏泽, 鱼台, 定陶, 东平, 巨野, 济宁, 东乡, 邹城, 嘉祥, 滕州, 曹县, 青州	$F \geq 220d, 1 \leq DI < 1.6, P \geq 380mm$	可种植区
5 莱西, 即墨, 牟平, 平度	$200d \leq F < 220d, 1 \leq DI < 1.6, P \geq 380mm$	一般产区	
山东沿海	6 蓬莱, 龙口	$F \geq 220d, 1 \leq DI < 1.6, 280mm \leq P < 380mm$	优质产区
	7 莱州, 招远, 栖霞, 福山, 烟台, 威海, 高密, 胶州, 崂山, 青岛	$F \geq 220d, 1 \leq DI < 1.6, P \geq 380mm$	一般产区

防寒,提高了投资成本。该区处于内陆,夏季温度过高,不利于香气物质的形成,成熟期降水适中,可以选择一些晚熟品种,在选址时可以考虑有小气候的地区或者坡地。

3) 一般产区。表 2 中的 2、5、7 区,包括菏泽、济南、济宁和淄博莱芜的部分县市以及胶东半岛南海岸,热量条件虽然满足,但是成熟期降水量偏大,尤其是招远、栖霞、福山、威海、胶州、肥城、泰安等地区,成熟期降水量均大于 430mm,易引发炭疽病等病害大发生,且 2 区夏季温度过高。这 3 个区域都只适合生产一般葡萄酒,所以产区要想发展酿酒葡萄,需选择一些抗病品种和晚熟品种,才能保证葡萄园的经济效益,如赤霞珠、品丽珠等;5、7 区在沿海地域,在选址时可注意小气候和特殊地形,在一些特殊小地形下,可能找到一些适合种植晚熟白色品种的地区。

4) 可种植区。表 2 中的 4 区,包括鲁中山区的大部分,夏季温度偏高,成熟季降水太大,特别是菏泽市的部分县市区,成熟期降水量达到 430mm 以上,高温高湿可引起病害大发生,是酿酒葡萄的可种植区,在发展酿酒葡萄时应慎重考虑。

3 讨论

1) 山东省位于中国东部沿海,山东半岛伸入黄、渤海之间,地形地貌复杂多样,既有基岩海岸,又有沙质、淤泥质海岸;气候条件各异,既有海洋性气候,又有内陆性气候^[21];内陆地区夏季太过炎热,易对酿酒葡萄的品质造成影响,而在山东的胶东半岛地区,因为受海洋季风气候的影响,夏季最热月(7月)的平均温度为 24~25℃,与山东内陆地区相差 1~2℃,利于酿酒葡萄缓慢成熟。所以在结果的区划上将沿海和内陆分开,以便更好地对山东省进行区划。

2) 由计算可以看出,山东省各地(泰山除外)的 F 均在

200d 以上,有些地区大于 220d,说明山东省热量资源丰富,所以在山东省种植酿酒葡萄,热量不是限制性因素。限制酿酒葡萄种植的主要是成熟期降水量过大,所以在区划上主要考虑降水量对葡萄品质的影响,结合无霜期和埋土防寒线进行划分。

3) 山东省地貌由平原、丘陵和山脉组成,伸入黄、渤海的鲁东丘陵(山东半岛)和面向黄海的鲁中南山区,山列呈东北—西南走向,山东地形复杂,中部突起,为鲁中南山地丘陵区;东部半岛大都是起伏和缓的波状丘陵区;西部、北部是黄河冲积而成的鲁西北平原区,是华北大平原的一部分^[22]。本文只是对山东省进行了气候区划,没有考虑地形和土壤等生态因素,例如黄河三角洲地区,按照气候条件完全可以种植酿酒葡萄,但是土壤呈盐碱性,在轻度盐碱的时候可以通过换土进行种植,但是在重度盐碱地,尤其是在平原地区,排水不畅,则不宜发展酿酒葡萄。

4 结论

通过对山东省 120 站点的气象资料进行分析,利用无霜期作为第一指标、生长季干燥度作为第二指标、埋土防寒线为第三指标和成熟季降水量为第四指标,对山东省进行酿酒葡萄的气候区划,将山东省划分成 2 个优质区,包括鲁西北部分县市区和胶东半岛北海岸;1 个优良区,包括鲁西北地区的大部分县市;3 个一般产区,分布在山东内陆鲁中地区和胶东半岛南海岸;1 个可种植区主要分布在鲁中和鲁西南地区,并对各区适合种植的品种性质做了评价。山东省大部分宜种植区都比较适合种植晚熟或极晚熟红色品种,沿海地区还可以适当选择一些晚熟的白色品种,以避开成熟期的降水。

参考文献 (References)

- [1] 李华. 葡萄集约化栽培手册[M]. 西安: 西安地图出版社, 2001.
Li Hua. Viticulture[M]. Xi'an: Xi'an Map Press, 2001.
- [2] 李华. 法国波尔多地区的葡萄栽培和葡萄酒酿造[J]. 葡萄栽培与酿酒, 1986(3): 32-34.
Li Hua. Viticulture & enology in Bordeaux [J]. *Viticulture & Enology*, 1986(3): 32-34.
- [3] 李记明, 樊玺, 梁冬梅. 法国波尔多的葡萄与葡萄酒[J]. 中外葡萄与葡萄酒, 2001(2): 55-60.
Li Jiming, Fanxi, Liang Dongmei. *Sino-Overseas Grapevine & Wine*, 2001(2): 55-60.
- [4] 翟衡. 阿尔萨斯地区葡萄品种与酒种[J]. 酿酒科技, 1994(2): 62-63.
Zhai Heng. *Liquor-Making Science & Technology*, 1994(2): 62-63.
- [5] 翟衡. 布尔高涅及勃若莱的葡萄品种与酒种 [J]. 酿酒科技, 1994(5): 58-59.
Zhai Heng. *Liquor-Making Science & Technology*, 1994(5): 58-59.
- [6] 翟衡. 罗纳河地区葡萄品种与酒种[J]. 酿酒科技, 1995(1): 40-42.
Zhai Heng. *Liquor-making Science & Technology*, 1995(1): 40-42.
- [7] 翟衡. 波尔多地区的葡萄品种与酒种[J]. 酿酒科技, 1994(4): 48-49.
Zhai Heng. *Liquor-making Science & Technology*, 1994(4): 48-49.
- [8] 翟衡. 卢萨河及中部地区葡萄品种与酒种[J]. 酿酒科技, 1994(1): 46-47.
Zhai Heng. *Liquor-making Science & Technology*, 1994(1): 46-47.
- [9] Winkler A J, Cook J A, Kliever W M, et al. General viticulture[M]. Berkley: University of California Press, 1974.
- [10] Branas J. Relations entre la vigne et le systeme climat-sol [C]. *Ecologie de la Vigne*, C. R. ler Sympo. Interna *Ecologie Vigne*, 1978: 39-47.
- [11] 黄辉白. 我国北方葡萄酒气候区域的初步分析 [J]. 北京农业大学学报, 1980(2): 43-51.
Huang Huibai. *Acta Agriculturae Universitatis Pekinensis*, 1980(2): 43-51.
- [12] 王宇霖, 宗学普, 魏文动. 全国葡萄区划研究 [J]. 果树科学, 1984(1): 41-57.
Wang Yulin, ZongXuepu, Wei Wendong. *Journal of Fruit Science*, 1984 (1): 41-57.
- [13] 李记明, 吴清华, 边宽江, 等. 陕西省酿酒葡萄气候区划初探[J]. 干旱地区农业研究, 1999, 17(3): 126-129.
Li Jiming, Wu Qinghua, Bian Kuanjiang, et al. *Agricultural Reseach in the Arid Areas*, 1999, 17(3): 126-129.
- [14] 罗国光, 吴晓云, 冷平. 华北酿酒葡萄气候区划指标的筛选与气候指标[J]. 园艺学报, 2001, 28(6): 487-496.
Luo Guoguang, Wu Xiaoyun, Leng Ping. *Acta Horticulturae Sinica*, 2001, 28(6): 487-496.
- [15] 赵新节, 王颀, 张加魁, 等. 山东省酿酒葡萄区域划分及评价[J]. 山东农业科学, 1997(5): 19-21.
Zhao Xinjie, Wang Biao, Zhang Jiakui, et al. *Shandong Agricultural*, 1997(5): 19-21.
- [16] 李世泰, 仲少云, 衣华鹏, 等. 烟台市酿酒葡萄生态区划研究[J]. 中外葡萄与葡萄酒, 2004(1): 17-19.
Li Shitai, Zhong Shaoyun, Yi Huapeng, et al. *Sino-Overseas Grapevine & Wine*, 2004(1): 17-19.
- [17] 李华, 火兴三. 酿酒葡萄区划热量指标的研究[J]. 西北农林科技大学学报: 自然科学版, 2006, 34(12): 69-73.
Li Hua, Huo Xingsan. *Journal of Northwest Sci-Tech University of Agriculture and Forestry: Natural Science Edition*, 2006, 34(12): 69-73.
- [18] 李华, 火兴三. 中国酿酒葡萄气候区划的水分指标 [J]. 生态学杂志, 2006, 25(9): 1124-1128.
Li Hua, Huo Xingsan. *Chinese Journal of Ecology*, 2006, 25(9): 1124-1128.
- [19] 李纪明. 葡萄品种与酒种区划的指标问题[J]. 葡萄栽培与酿酒, 1992 (4): 16-19.
Li Jiming. *Viticulture & Enology*, 1992(4): 16-19.
- [20] 李华, 孟军. 陕西省酿酒葡萄气候区划指标及气候分区研究[J]. 科技导报, 2009, 27(6): 78-83.
Li Hua, Meng Jun. *Science & Technology Review*, 2009, 27(6): 78-83.
- [21] 孙昭民, 魏光兴, 周翠英. 山东省主要自然灾害初步综合分区 [J]. 灾害学, 1995, 10(3): 57-63.
Sun Zhaomin, Wei Guangxing, Zhou Cuiying. *Journal of Catastrophology*, 1995, 10(3): 57-63.
- [22] 邹树峰, 薛德强, 陈艳春, 等. 不同气象业务对山东省区域划分[J]. 山东气象, 2001, 85(3): 20-22, 31.
Zou Shufeng, Xue Deqiang, Chen Yanchun, et al. *Journal of Shandong Meteorology*, 2001, 85(3): 20-22, 31.

(责任编辑 岳臣)

·学术动态·

“第六届低合金高强度钢国际会议”征文



中国金属学会主办的“第六届低合金高强度钢国际会议”将于 2011 年 5 月 31 日-6 月 2 日在北京召开。会议着重交流低合金高强度钢领域的最新科技进展, 为国内外同行提供高水准的技术交流平台, 以促进国际先进钢铁材料的发展。

征文内容包括以下几个方面。物理冶金及性能; 合金设计, 再结晶, 相变, 固溶和析出, 机械性能, 强化机制, 塑化机制, 韧化机制; 过程冶金及数值模拟; 二次精炼, 控轧控冷工艺, 热处理, 成形过程, 涂层工艺, 数值模拟; 产品及应用: 建筑用钢, 桥梁用钢, 管线钢, 容器用钢, 汽车用钢, 造船用钢, 工程机械用钢, 铁路用钢; 性能: 耐腐蚀性能, 断裂性能, 疲劳性能, 耐磨性能, 耐火性能, 可靠性能。

征文截止时间: 2010 年 11 月 30 日。

联系方式: 北京东四西大街 46 号 (100711) 宋青, 赵欣;

电话: 010-65211206; 传真: 010-65124122; 电子信箱: hsla@csm.org.cn。

会议网址: http://www.csm.org.cn/news/show_news.aspx?newsId=4319。