

紫外线-B辐射增强对葡萄浆果的影响

孙莹¹, 张振文^{1,2}, 张景昱¹, 杨丽芳¹, 高明亮¹

(1. 西北农林科技大学葡萄酒学院, 陕西 杨凌 712100; 2. 陕西省葡萄与葡萄酒工程技术研究中心, 陕西 杨凌 712100)

摘要: 在大田栽培和自然光的条件下, 以欧洲葡萄 (*Vitis vinifera* L.) 品种“赤霞珠” (*Cabernet Sauvignon*) 为材料, 通过人工增加紫外线 (UV) - B 辐射量 0 $\mu\text{W}/\text{cm}^2$ (CK 组)、10.2 $\mu\text{W}/\text{cm}^2$ (T1 组)、20.7 $\mu\text{W}/\text{cm}^2$ (T2 组) 和 30.5 $\mu\text{W}/\text{cm}^2$ (T3 组), 研究了紫外线增强对葡萄成熟期果实发育和品质的影响。结果表明: 随着 UV - B 辐射量的增加, 葡萄果实大小及产量等显著降低, 葡萄着色指数下降; 其主要理化指标, 如还原糖、总酸、糖酸比 (A/S)、可溶性固形物 (TSS) 下降趋势显著 (表现为 CK > T1 > T2 > T3); 而且 UV - B 越强, 降低程度越大, 并在一定程度上会延缓葡萄生长。

关键词: 紫外线 - B 辐射; 葡萄; 品质

中图分类号: S663.101 **文献标识码:** A **文章编号:** 1000-7601(2010)01-0164-04

研究表明, 与 1980 年相比, 1997 ~ 2002 年南半球中纬度地区每 10 年总的臭氧减少率为 6%^[1]。臭氧层变薄直接导致地球表面的紫外线辐射 (特别是紫外线 (UV) - B, 280 ~ 320 nm) 增强, 严重影响陆生植物的生长, 因此近些年来关于 UV - B 辐射对植物生长的影响成为人们研究热点。多数研究表明大多数植物的生长发育会随着紫外线辐射的增强受到不同程度的抑制作用^[2-5]。

葡萄浆果的质量决定着葡萄酒的质量和种类, 是影响葡萄酒生产的主要因素之一^[6], 而随着环境恶化, UV - B 辐射量的增加, 必然会影响到葡萄的果实品质。近年来, 针对 UV - B 辐射增强对葡萄生长的影响已有一些研究, 但大多数的研究都是在室内 (温室、生长房) 进行的, 并主要集中在葡萄幼苗对 UV - B 辐射增强的生理生化响应方面的研究^[7,8], 然而, 关于自然条件下增加 UV - B 辐射对葡萄影响的报道较少。本试验通过在大田中对 UV - B 辐射增强下葡萄品质的研究, 根据葡萄对不同 UV - B 辐射强度照射的敏感性, 分析 UV - B 辐射增强对葡萄果实生长及其产量形成的影响机理, 并为预测臭氧层减薄对葡萄生产的影响提供理论依据。

1 材料与方法

1.1 材料与试验设计

本试验于 2008 年 7 月至 8 月, 在陕西杨凌西北农林科技大学葡萄酒学院及西北农林科技大学葡萄

酒学院葡萄标本圃进行。

试验选用欧洲葡萄 (*Vitis vinifera* L.) “赤霞珠” (*Cabernet Sauvignon*) 作为试验试材, 2003 年定植, 南北行向, 株行距为 1 m × 1.5 m。共选取长势基本一致的 60 株葡萄, 随机分为 4 组, 每组 15 株。当浆果进入转色期时开始对其中三组人工增加 UV - B 辐射处理直至葡萄收获 (每天处理 8 h, 9:00 至 17:00, 阴雨天气中止紫外辐射处理)。

1.2 UV - B 辐射处理

试验在室外自然光照条件下进行, 参考吴鲁阳等^[7]的方法, 以自然光照为基础, 根据试验要求, 人工设置 4 个处理组: CK 为对照组, 用自然光, T1、T2 和 T3 为人工增加的 UV - B 辐射组, 强度分别为 0 $\mu\text{W}/\text{cm}^2$ 、10.2 $\mu\text{W}/\text{cm}^2$ 、20.7 $\mu\text{W}/\text{cm}^2$ 和 30.5 $\mu\text{W}/\text{cm}^2$ 。试验在室外自然光照的基础上架设紫外灯管 (40 W 中波紫外线灯组成, 发射光谱为 280 ~ 320 nm, 主峰值为 308 nm), 使其高度与葡萄第六节位处平齐, 通过调节灯管与叶幕层距离, 利用双通道 UV - B 紫外辐照计 (北京师范大学光电仪器厂) 来确定不同辐射组 T1、T2、T3 的辐射强度。根据葡萄的生长状态不断调节灯管以保证试验期间增加的辐射强度恒定不变。

1.3 测定项目与方法

1.3.1 果实形态观测 分别测定百粒重、果穗长度、果实的纵、横径及着色指数^[9]等外观品质。

1.3.2 果实品质的测定 果实可溶性固形物含量

收稿日期: 2009-03-19

基金项目: 陕西省“13115”重大科技创新专项; 陕西省葡萄与葡萄酒产业关键技术研究 (2007ZDKC - 09)

作者简介: 孙莹 (1982—), 女, 陕西西安人, 硕士研究生, 主要从事葡萄栽培及抗性研究。E-mail: sying_1982@163.com。

通讯作者: 张振文 (1960—), 男, 陕西耀县人, 教授, 从事葡萄栽培育种的教学及研究工作。E-mail: zhangzhw60@163.com。

(TSS)采用手持糖量计测定;pH 值采用 pH S - 3b 型精密 pH 计;总酸含量测定采用 NaOH 滴定法(以酒石酸计);还原糖含量测定采用斐林试剂滴定法;单宁含量测定采用福林 - 丹尼斯(Folin - Denis)法测定^[10]。

1.4 统计分析方法

试验数据采用 DPSv6.55 数据分析软件进行统计分析,结果通过平均值 ± 标准差表示,并用 Duncan 法比较差异显著性。

2 结果与分析

2.1 UV - B 辐射增强对果实形态的影响

由表 1 可以看出,辐射组 T1、T2、T3,穗长虽然较 CK 分别降低了 2%,3%和 8%,但各组之间并没有显著差别。随着葡萄果穗周长及穗长的减小,果穗的平均重量显著下降,表现为 CK > T1 > T2 > T3,其中 T1、T2、T3 分别较 CK 下降了 5%,13%和 17%。

表 1 UV - B 辐射增强对葡萄果穗外观品质的影响

Table 1 Effect of increased UV - B radiation on the variation of cluster of CS

处理 Treatments	穗长(cm) Length	均重(g) Mean weight	最大穗重(g) Max weight
CK	13.30 ± 1.59a	126.80 ± 3.77A	178.06
T1	13.01 ± 2.71a	120.40 ± 5.42AB	163.25
T2	12.89 ± 1.88a	110.25 ± 5.42BC	160.12
T3	12.26 ± 1.78a	105.10 ± 5.88 C	170.50

注:数值为平均值 ± 标准差;大写字母表示极显著性差异(P < 0.01),小写字母表示显著性差异(P < 0.05),相同字母表示处理间差异不显著。以下表格与此相同。

Note: The figures are means ± SD of the sampled plants; capital letters mean significant differences at P < 0.01 and small letters mean significant differences at P < 0.05, while the same letters mean insignificant differences. They are the same in the following tables.

由表 2 可以看出,葡萄果粒的纵横径变化不显著,果粒的重量 T1、T2、T3 分别较 CK 下降了 6%,7%和 10%。T1 和 T2 与 CK 间重量差异未达显著水平,但三者与高强度 UV - B 辐射组 T3 差异达显著水平。

葡萄的着色指数表现了葡萄成熟过程中果实的着色程度,对于酿酒葡萄品种,优良的果实色泽是生产优质葡萄酒的保证。通过研究发现随着 UV - B 辐射量的增加,葡萄果实的着色受到不利影响,辐射组 T1、T2、T3 的着色指数分别较 CK 下降了 10%,10%,21%。

表 2 UV - B 辐射增强对葡萄果粒生长的影响

Table 2 Effect of increased UV - B radiation on the variation of fruit of CS

处理 Treatments	果粒 Fruit			果实着色指数 Fruit coloration index
	果粒大小 (纵经 × 横径, mm × mm) Fruit size	均重(g) Mean weight	最大果粒重(g) Max weight	
CK	13.90 × 13.22	1.36 ± 0.02a	1.60	19 ± 3.33a
T1	13.83 × 13.17	1.34 ± 0.02a	1.60	17 ± 2.71ab
T2	13.48 × 12.88	1.33 ± 0.01a	1.53	17 ± 2.91ab
T3	13.38 × 12.82	1.29 ± 0.01b	1.45	15 ± 3.02b

图 1 为在葡萄进入转色期后,通过不同强度紫外线 - B 辐射 4 个组果实百粒重随时间的变化趋势。在初期(8 月 4 日),除 T3 表现出与其他三组较大重量差异外,各组葡萄百粒重无明显差异。但随着时间的推移,各组葡萄从转色初期到转色中期(8 月 16 日),各组葡萄果实均迅速膨大,在自然光照(CK)下,葡萄果实迅速膨大,生长速度表现为先快后慢的趋势,8 月 16 日与 8 月 4 日相比增重 40%。辐射组 T1、T2 百粒重变化先慢后快,二者无明显差异。T1、T2 分别增重 43.2%和 43.5%。而 T3 从进入转色期后百粒重明显低于其他各组,其 8 月 16 日与 8 月 4 日相比增重 36.5%,表现为高强度的紫外线照射对葡萄果实生长的明显抑制。当进入转色期中后期(8 月 16 日后),CK、T1、T2 果实生长速度趋缓,但 T3 仍表现为较快速增长。

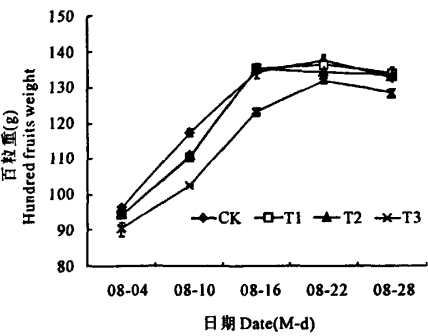


图 1 UV - B 辐射增强对葡萄果实百粒重的影响

Fig.1 Effect of increased UV - B radiation on the variation of hundred grains heavy of CS

2.2 UV - B 辐射增强对果实品质的影响

2.2.1 UV - B 辐射增强对成熟果实主要品质的影响 测定葡萄浆果成熟后的主要品质指标(表 3),发现随着 UV - B 辐射的增强,T1、T2、T3 葡萄的可溶性固形物含量与还原糖含量均下降。T1、T2、T3

还原糖分别较 CK 下降了 3.8%, 9.8%, 18.6%。T1, T2, T3 总酸随着辐射增加分别较 CK 上升了 10.8%, 15.6%, 26.5%。同时糖酸比呈现显著下降, 表现为 CK > T1 > T2 > T3, 其中 T1, T2, T3 分别较

CK 下降了 13.2%, 22%, 35.6%。特别是 T3 辐射组下降最大, 说明高强度紫外线照射会严重影响酿酒葡萄的含糖量。葡萄果实中的单宁含量和 pH 值都没有明显的变化。

表 3 UV-B 辐射增强对葡萄果实主要理化指标的影响

Table 3 Effect of increased UV-B radiation on the physi-chemical index of CS

处理 Treatments	还原糖(g/L) Reducing sugar	总酸(g/L) Titrable acid	糖/酸 A/S	单宁(g/L) Tannin	pH	可溶性固形物(%) TSS
CK	152.50 ± 9.01a	8.53 ± 0.18C	17.88	1.63 ± 0.06a	3.17	16.2
T1	146.67 ± 2.89ab	9.45 ± 0.71BC	15.52	1.64 ± 0.01a	3.16	15.5
T2	137.500 ± 4.33b	9.86 ± 0.31AB	13.95	1.63 ± 0.12a	3.15	14.7
T3	124.17 ± 3.82c	10.79 ± 0.00A	11.51	1.66 ± 0.04a	3.08	13.4

2.2.2 UV-B 辐射增强对果实成熟过程含糖量变化的影响 在果实成熟过程中, 含糖量的变化呈现“S”形变化曲线^[11]。由图 2 可以看出, 辐射组及 CK 葡萄在转色期果实含糖量均快速上升, 快到成熟期时含糖量增加趋缓。在辐射早期(8月9日前)各组还原糖虽有上升, 但是升高幅度并不明显。随着时间推移, 中期(8月21日前)各组果实含糖量迅速上升, 与8月9号相比, CK, T1, T2, T3 含糖量分别增长了 81.3%, 74.7%, 79.6%, 66%。从8月21日至采收, 葡萄果实含糖量增加趋缓。由于杨凌地区8月底的降雨较多, 果实在生长过程中光照不足及当地严重的病虫害, 导致葡萄浆果在最终采收时的成熟度没有达到最佳水平。但是随着紫外线辐射强度的增加, 3个辐射组在同一时期含糖量均低于 CK。在采收时, 果实中还原糖含量 T1, T2, T3 分别较 CK 减少了 4%, 10%, 19%, T3 组相较其他各组还原糖增长更加缓慢。

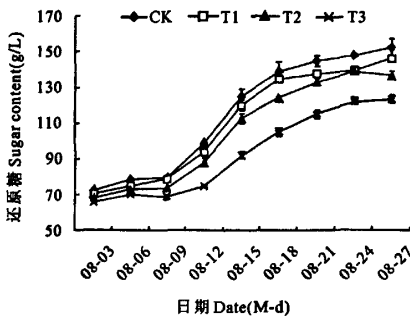


图 2 UV-B 辐射增强对葡萄含糖量的影响

Fig.2 Effect of increased UV-B radiation on the variation of sugar content of CS

2.2.3 UV-B 辐射增强对果实成熟过程含酸量变化的影响 由图 3 果实含酸量的变化曲线可以看出, 各组果实含酸量在转色期之后呈急剧下降的趋

势。开始增加紫外线辐射一段时间后, 葡萄的总酸表现为 CK > T1 > T2 > T3, CK 在 UV-B 辐射开始后表现出总酸含量高于其他各组, 随着时间的推移, 当果实进入成熟中期时, CK 含酸量迅速下降, T1, T2 变化相似, 但下降趋势较为缓和, 而 T3 从进入转色期到果实采收时, 其总酸含量下降呈现先快后慢的变化趋势。在采收时(8月27日)含酸量表现为 CK < T1 < T2 < T3, 果实中总酸含量 T1, T2, T3 分别较 CK 高出 11%, 16%, 26%。

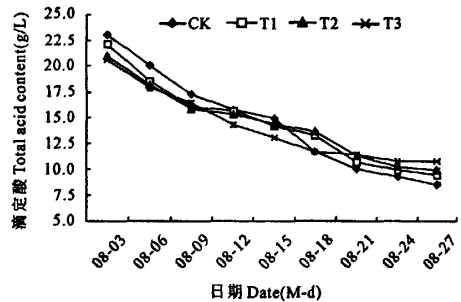


图 3 UV-B 辐射增强对葡萄含酸量的影响

Fig.3 Effect of increased UV-B radiation on the variation of total acid content of CS

3 讨论

植物形态特征变化和生物量变化可敏感地反映外界环境对植物的影响。大量研究表明, UV-B 辐射能够破坏植物的叶绿体结构及其前体, 或阻碍叶绿素合成, 从而降低叶绿素含量, 减低 RuBP 羧化酶活性, 从而引起净光合速率降低。Savitch 等^[12]认为 UV-B 辐射对 RuBP 羧化酶活性和含量的影响是由于 UV-B 辐射降低了蔗糖等光合产物的生物合成, 限制了磷酸丙糖的转化, 从而降低了 RuBP 的再生能力。Teramura 等^[13]研究发现, 在不同光合有效辐

射(PAR)条件下,强UV-B辐射导致大豆净光合速率显著降低。周新明^[8]研究发现葡萄叶片对UV-B辐射有较强的适应性,低辐射处理下对葡萄叶片的光合作用有一定的促进作用,但随着UV-B辐射强度增大和辐射时间的延长,葡萄叶片的光合能力表现为下降的趋势。说明当增加的UV-B辐射强度超过一定限度后,对葡萄的光合作用可能会有一定的抑制作用。由于酶活性^[14]、光系统II活性效率降低^[15]、气孔阻力增大等引起光合速率的降低,最终会影响葡萄糖类物质合成,导致果实糖积累减缓。

试验结果表明,(1)UV-B辐射增强明显抑制葡萄果实的生长,随着紫外辐射增强,葡萄的果粒、果穗个体明显变小,重量下降,表现为CK>T1>T2>T3,此结论与冯虎元等^[16]关于大豆产量研究及王传海等^[17]关于对小麦结实率的影响的结论相一致。(2)酿酒葡萄浆果的成熟度是衡量葡萄酿酒品质的重要指标,其主要是以含糖量和含酸量作为检测指标的^[18],试验结果表明:在不同强度UV-B辐射下葡萄的还原糖积累不足,表现为CK>T1>T2>T3,而总酸下降速度各不相同,其中CK下降幅度最大,而T3下降趋势平缓,最终总酸含量表现为T3>T2>T1>CK。在不同UV-B强度辐射下,糖类物质积累不足和总酸的缓慢下降,直接导致葡萄糖酸比下降,而且由于赤霞珠属于中晚熟品种,在杨凌地区七月底就进入转色期。但八月末期雨水较多,且病虫害影响较大,所以浆果的含糖量在雨季积累较少,导致果实糖酸比也相对较低,从而影响果实采收时的品质。这使得葡萄在进入采收期时表现出成熟度不足的情况。

UV-B辐射的植物效应不仅与辐射剂量有关,植物对UV-B的反映也存在着很大的种间和种内差异^[19,20],而且在基因型或生态型之间对UV-B的反应也有差异,甚至同一个体中不同部位和不同发育阶段之间也有很大差异^[21]。从本研究结果来看,UV-B辐射增强对葡萄生长的影响是比较明显的,其果实外观变化及葡萄产量显著降低,对葡萄及葡萄酒相关农业生产均带来不利的影响。由于本试验在大田进行所以其他环境因素,如水分、温度、矿物质营养元素等都会在一定程度上对葡萄生长及果实品质产生影响。因此要正确地评估和预测臭氧层减薄,UV-B辐射增强对葡萄的影响后果,需要将UV-B辐射与其它环境因子变化结合起来,研究它们对葡萄的综合影响,这方面的研究也将成为今后研究的重点。

参考文献:

- [1] 赵晓莉,胡正华,徐建强,等. UV-B辐射与酸雨胁迫对生菜生理特性及品质的影响[J]. 生态环境, 2006, 15(6): 1170—1175.
- [2] Gao Wei, Zheng You fei, James R. Sluise, et al. Heisler. Impact of enhanced ultraviolet - B irradiance on cotton growth, development, yield, and qualities under field conditions[J]. Agricultural and Forest Meteorology, 2003, 120: 241—248.
- [3] 孙令强,李召虎,段留生,等. UV-B辐射对黄瓜幼苗生长和光合作用的影响[J]. 华北农学报, 2006, 21(6): 79—82.
- [4] 苏占胜,王连喜,李福生,等. UV-B增加对玉米光合作用日变化的影响[J]. 宁夏工程技术, 2006, 5(3): 284—287.
- [5] 冯虎元,谭玲玲,安黎哲,等. 增强的UV-B辐射对19种植物花粉萌发率及花粉管生长的影响[J]. 兰州大学学报(自然科学版), 1999, 35(4): 78—82.
- [6] 李 华. 现代葡萄酒工艺学[M]. 西安: 陕西人民出版社, 2001.
- [7] 吴鲁阳,张振文,贺 猷. 紫外线-B辐射增强对葡萄植株形态的影响[J]. 干旱地区农业研究, 2006, 24(4): 87—89.
- [8] 周新明. UV-B辐射增强对葡萄叶片光合生理及总酚含量的影响[D]. 杨凌: 西北农林科技大学, 2007.
- [9] 刘晓海,马文会,刘承晏. 套袋对巨峰葡萄着色和含糖量的影响[J]. 河北林果研究, 1998, 13(1): 69—71.
- [10] 王 华. 葡萄与葡萄酒实验技术操作规范[M]. 西安: 西安地图出版社, 1999.
- [11] 李记明,李 华. 不同地区酿酒葡萄成熟度与葡萄酒质量的研究[J]. 西北农业学报, 1996, 5(4): 71—74.
- [12] Savitch L V, Pocock T, Krol M, et al. Effects of growth under UV - A radiation and CO₂ assimilation, carbon partitioning, PSII photochemistry and resistance to UV - B radiation in *Brassica napus* cv. Topas. [J]. Australian Journal of Plant Physiology, 2001, 28: 203—212.
- [13] Teramura A H, Biggs R H, Koseuth S. Effects of ultraviolet - B irradiances on soybean. II. Interaction between ultraviolet - B and photosynthetically active radiation on net photosynthesis, dark respiration, and transpiration[J]. Plant Physiol., 1980, 65(3): 483—488.
- [14] Jordan B R, He J, Chow W S, et al. Changes in mRNA levels and polypeptide subunits of ribulose 1,5 - biphosphate carboxylase in response to supplementary ultraviolet - B radiation[J]. Plant cell environment, 1992, 15(1): 91—98.
- [15] Bornman J F, Vogelmann T C. Effect of UV - B Radiation on Leaf Optical Properties Measured with Fibre Optics[J]. J. Exp. Bot., 1991, 42(4): 547—554.
- [16] 冯虎元,安黎哲,徐世健,等. 紫外线-B辐射增强对大豆生长、发育、色素和产量的影响[J]. 作物学报, 2001, 27(3): 319—323.
- [17] 王传海,郑有飞,万长建,等. 紫外线UV-B增加对小麦开花及结实率的影响[J]. 农业环境保护, 2000, 19(4): 221—223.
- [18] 李记明,李 华. 酿酒葡萄成熟度的研究[J]. 葡萄栽培与酿酒, 1994, 3: 6—8.
- [19] 何永美,李 元,祖艳群. 作物对增强UV-B辐射的响应及调控对策[J]. 云南环境科学, 2004, 23(1): 19—22.
- [20] S. M. J. Nithia, N. Shanthi and G. Kulandaivelu. Different responses to UV - B enhanced solar radiation in radish and carrot[J]. Photosynthetic, 2005, 43(2): 307—311.
- [21] Musil C F, Wand S J E. Differential stimulation of an arid - environment winter ephemeral *Dimorphotheca pluvialis* (L.) Moench by ultraviolet - B radiation under nutrient limitation[J]. Plant, Cell & Environment, 1994, 17(3): 245—255.

(英文摘要下转第205页)

- change[J]. *Environmental Conservation*, 1991, 18: 173—175.
- [16] Bailey R G. *Eco-regions Map of North America: Explanatory Note* [J]. United States Department of Agriculture, Washington DC, 1998: 10.
- [17] Bailey R G. *Eco-regions: the Eco-system Geography of the Ocean and Continents* [M]. New York: Springer-Verlag, 1998: 192.
- [18] 傅伯杰, 陈利顶, 刘国华. 中国生态区划的目的、任务及特点 [J]. *生态学报*, 1999, 19(5): 591—595.
- [19] 孟令尧. 城市生态经济区划 [J]. *地理学与国土研究*, 1994, 10(1): 36—41.
- [20] 王传胜, 范振军, 董锁成. 生态经济区划研究——以西北6省为例 [J]. *生态学报*, 2005, 25(7): 1804—1810.
- [21] 景可. 黄土高原生态经济区划研究 [J]. *中国水土保持*, 2006, (12): 11—13.
- [22] 刘胤汉, 管海晏, 李厚地, 等. 西北五省(区)生态环境综合分区及其建设对策 [J]. *地理科学进展*, 2002, 5(21): 403—409.
- [23] 马蓓蓓, 薛东前, 阎 萍. 陕西省生态经济区划与产业空间重构 [J]. *干旱区研究*, 2006, 23(4): 658—663.
- [24] 黄秉维. 论地球系统科学与可持续发展战略科学基础 [J]. *地理学报*, 1996, 51(4): 350—354.
- [25] 吴绍洪. 综合区划的初步设想——以柴达木盆地为例 [J]. *地理研究*, 1998, 17(4): 367—374.
- [26] 刁景心. 模糊聚类分析方法在环境功能区划、大气环境功能区划中的应用 [J]. *内蒙古环境保护*, 1997, (2): 18—21.
- [27] 汪应洛. *系统工程理论、方法与应用* [M]. 北京: 高等教育出版社, 2000: 170—174.
- [28] 牛映武. *运筹学* [M]. 西安: 西安交通大学出版社, 1994: 327—329.

Research on the ecological-economical-social comprehensive regionalization in Shaanxi Province

LIU Xiu-hua^{1,2}, LI Yong-ning², LI Pei-cheng²

(1. *State Key Laboratory of Environmental Geochemistry, Institute of Geochemistry, Chinese Academy of Sciences, Guiyang, Guizhou 550002;*

2. *College of Environmental Science and Engineering, Chang'an University, Xi'an, Shaanxi 710054, China*)

Abstract: This paper, based on the theory of multi-dimension and multi-level, establishes the regionalization method using fuzzy clustering analysis and GIS spatial analysis model, and puts forward the mathematical modeling of empirical formula by considering the natural environment characteristics of different zones and main problems, and calculates the index's weight in every level using analytic hierarchy process (AHP) method. With above methods the province is environmentally divided into seven areas, economically and socially divide into nine areas, and comprehensively 13 areas. Field survey analysis shows that the results indicate that dividing the areas comprehensively can reflect the reality and is consistent with the investigative sample results, and also shows that the calculated results may guide the practice.

Keywords: Shaanxi Province; environment-economy-society; comprehensive regionalization

(上接第167页)

Effects of enhanced UV – B radiation on the quality of grape fruits

SUN Ying¹, ZHANG Zhen-wen^{1,2}, ZHANG Jing-yu¹, YANG Li-fang¹, GAO Ming-liang¹

(1. *College of Enology, Northwest A & F University, Yangling, Shaanxi 712100, China;*

2. *Shaanxi Engineering Research Center for Viti – Viniculture, Yangling, Shaanxi 712100, China*)

Abstract: On the basis of outdoor natural sunlight, four radiation intensities including $0\mu\text{W}/\text{cm}^2$ (CK), $10.2\mu\text{W}/\text{cm}^2$ (T1), $20.7\mu\text{W}/\text{cm}^2$ (T2) and $30.5\mu\text{W}/\text{cm}^2$ of ultraviolet – B radiation were used to study their effects on growth and quality of the *Vitis vinifera* Cabernet Sauvignon. The results showed that enhanced ultraviolet radiation decreased grape size, yield and fruit coloration index. At the same time physiochemical indexes, such as reducing sugar, Titrable acid, A S and TSS were down (the sequence was: CK > T1 > T2 > T3) and the growth of grape were retarded to a certain extent.

Keywords: UV – B; grape; quality