

Effects of Different Selenium Fertilizer on Selenium Content and Quality of *Vitis quinquangularis* Rehd.

Daidong Wu^{1,2}, Yanyan Wu^{1,2}, Yongcai Huang^{1,2}, Weihuang Huang^{1,2}, Jieyun Liu^{1,2}, Haifei Mou^{1,2}, Shaolong Wei¹, Yanfei Huang^{2,3}, Nailiu Li², Yongxian Liu³, Ning Yao^{2*}

¹Biotechnology Research Institute, Guangxi Academy of Agricultural Sciences, Nanning Guangxi

²Luocheng *Vitis quinquangularis* Rehd. Test Station in Guangxi, Luocheng Guangxi

³Agricultural Resource and Environment Research Institute, Guangxi Academy of Agricultural Sciences, Nanning Guangxi

Email: 18977986390@163.com, *363365296@qq.com

Received: Oct. 22nd, 2016; accepted: Nov. 12th, 2016; published: Nov. 15th, 2016

Copyright © 2016 by authors and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

Abstract

In order to carry out the research on the Se-rich of *Vitis quinquangularis* Rehd. in Guangxi, this test used four selenium fertilizers of “Jufuxi”, “Taishan special selenium supplement foliar fertilizer for grape”, “Zhongnong No. 6”, “Kangxibao organic water soluble fertilizer” to study the effects on grape quality and selenium content. The results showed that: the selenium enriched effect of the four selenium fertilizers was “Jufu” > “Zhongnong” > “Kangxi” > “Taishan”, increased by 96.08%, 85.56%, 71.12% and 54.11% respectively compared to the control (CK); the effects of different selenium fertilizers on total acid, vitamin C and total sugar were different; the total sugar content of the “Kangxi” treatment was higher than the control by 0.89%, while the remaining three treatments were all lower; all treatments except “Zhongnong” had significantly increase than the control on the vitamin C content; the total acid content of “Jufu” and “Zhongnong” was higher than the control by 18.22% and 13.21%, but “Taishan” and “Kangxi” showed little differences to the control. We think that the selenium fertilizer of “Kangxi Bao” brand was the best fertilizer in this test.

Keywords

Selenium Fertilizer, *Vitis quinquangularis* Rehd., Grape Quality

*通讯作者。

不同硒肥类型对毛葡萄果实硒含量及品质的影响初探

吴代东^{1,2}, 吴艳艳^{1,2}, 黄永才^{1,2}, 黄伟华^{1,2}, 刘洁云^{1,2}, 牟海飞^{1,2}, 韦绍龙¹, 黄雁飞^{2,3}, 李乃流², 刘永贤³, 姚 宁^{2*}

¹广西农业科学院生物技术研究所, 广西 南宁

²广西罗城毛葡萄试验站, 广西 罗城

³广西农业科学院资源与环境研究所, 广西 南宁

Email: 18977986390@163.com, *363365296@qq.com

收稿日期: 2016年10月22日; 录用日期: 2016年11月12日; 发布日期: 2016年11月15日

摘 要

为开展广西地区毛葡萄富硒研究, 本试验通过采用“聚福硒”、“泰山葡萄专用补硒叶面肥”、“中农6号”、“康熙宝有机水溶肥料”四种常见硒叶面肥, 研究其对毛葡萄富硒效果及品质影响。结果表明: 四种硒肥富硒效果表现为“聚福” > “中农” > “康熙” > “泰山”, 与对照(CK)相比分别提高了96.08%, 85.56%, 71.12%, 54.11%; 不同类型硒肥对毛葡萄果实总酸、维生素C、总糖影响不尽相同; 总糖含量仅“康熙”处理比对照增加0.89%, 其余三种处理却比对照低; 维生素C含量除“中农”比对照低其余均显著增高; 总酸含量“聚福”和“中农”分别比对照显著增加13.21%和18.22%, 而“泰山”和“康熙”与对照相当但差异不显著。综合各种因素考虑, 我们认为“康熙宝”牌硒肥为本次试验最佳肥类。

关键词

硒肥, 毛葡萄, 葡萄品质

1. 引言

硒(Se)是人类必需的微量元素之一, 具有抗癌、抗氧化、预防衰老和增强免疫等多种生理机能[1] [2] [3] [4], 但在世界范围内有诸多国家处于低硒区, 我国缺硒省份多达 22 个, 约有 1 亿多人口因膳食结构中硒含量不足, 造成人体低硒状态[5]。目前主要以动物、植物、微生物为载体通过添加外源硒作为富硒方式。其中主要以植物富硒为常用方式, 有关研究表明: 通过土施或叶面喷施硒肥, 不仅可提高作物产品器官的硒含量[1] [6], 而且可通过作物自身代谢将无机硒转化有机硒, 从而避免无机硒对人体危害以实现人类摄食硒目的[7]。近年来随着人民生活水平的不断提高, 果蔬已作为茶余饭后点心在日常生活中扮演着重要角色, 有研究指出增施硒肥不仅可提高果实的总硒含量, 而且对果实矿质元素积累也有显著效果[8] [9]。故通过实现富硒果蔬从而为人类提供新的补硒途径是切实可行的[10] [11]。

广西高温多雨, 属于葡萄种植次适宜区, 由于栽培技术、育种等改进, 该区已由传统葡萄种植次适宜区转变为特殊优势种植区, 产量也从 1990 年的 0.18 万吨发展到 2008 年的 17 万吨, 近五年年均增长率为 10% [12], 目前栽培面积已超过 2.67 万 hm^2 [13]。广西地区野生毛葡萄资源丰富, 蕴藏量大, 并且

它集“酿酒鲜食”于一体,近年来,“野酿2号”毛葡萄栽培面积已超过0.5万 hm^2 ,已经成为广西的一张特殊名片。通过开展富硒毛葡萄研究不仅可以提高当地葡萄种植户收入水平,还可为加工企业提供富硒葡萄原料。由于广西有关富硒葡萄研究工作开展较慢,如何选择富硒叶面肥是当务之急。本试验主要是通过采用外源富硒肥中常用的四种硒叶面肥,研究其对毛葡萄富硒效果及品质影响,旨在为本区开展富硒毛葡萄提供参考依据。

2. 材料与方法

试验于2016年在广西农科院水田改为旱地展示区(22°51'N, 108°15'E; 土壤硒含量0.45 mg/kg)开展,试验地年平均气温21.6℃,年均降雨量1304.2 mm,平均相对湿度79%,为炎热潮湿气候。

以3年生两性花毛葡萄“野酿2号”为试验材料,露地栽培,种植株行距为3.5 × 5.0 m。“野酿2号”毛葡萄原产中国,是广西农业科学院生物技术研究所和广西植物组培苗有限公司联合选育的新品种。是葡萄属真葡萄亚属东亚种群的一个植物学种,两性花,生长势强,耐旱耐瘠,耐南方湿热气候,抗耐黑痘病、灰霉病、炭疽病等,可用于酿制特色风味毛葡萄酒,自然分布在中国长江以南广大地区,适宜在平地、丘陵、石山石漠化区域种植。

采用桂林桂珠农业生物科技有限公司生产的“聚福硒”、泰山金派花草肥料研发中心生产的“葡萄专用补硒叶面肥”、安丘鑫海生物肥有限公司生产的“中农6号有机水溶肥料”、广西喷施宝股份有限公司生产的“康熙宝”四种硒肥作为外源硒,为便于统计书写将以上处理分别简写为“聚福”、“泰山”、“中农”、“康熙”,统一按生产企业推荐的使用浓度“聚福625倍”、“泰山600倍”、“中农2500倍”、“康熙1000倍”,分别在幼果期(6月16日)、着色初期(7月16日)以叶面肥形式进行等量喷施,以喷果为主,对照区喷清水。试验采用三次重复,1株为一个处理,处理间以1株为一组保护组。果样于8月16日采集,取样按每处理随机取30穗,每个果穗的上、中、下各取3~5粒进行混样,之后样品统一送至益谱检测有限公司进行测验,试验中的硒是通过将葡萄样用去离子水清洗后磨浆测定。

试验数据采用Spss19.0, Excel 2015 进行数据统计分析。

3. 结果与分析

3.1. 不同硒肥处理对毛葡萄果实硒含量的影响

不同外源硒肥对毛葡萄果实硒含量的影响结果见表1,按陈剑侠[14]推荐富硒葡萄范围为10~100 $\mu\text{g}/\text{kg}$,由表1可以看出本试验“聚福”、“中农”两硒肥均达到了富硒效果,而“泰山”、“康熙”也接近富硒水平。四种不同硒肥富硒效果表现为“聚福” > “中农” > “康熙” > “泰山”,与对照(CK)相比分别提高了96.08%, 85.56%, 71.12%, 54.11%,各处理与对照间差异显著。

3.2. 不同硒肥处理对毛葡萄果实品质的影响

由表1可看出不同类型硒肥对毛葡萄果实总酸、维生素C、总糖影响不尽相同。在总糖含量中,仅“康熙”处理比对照高增幅为0.89%,但差异不显著;而其余三种处理却比对照低,跌幅由高到低依次为“中农”33.73%、“聚福”9.9%、“泰山”8.82%,与对照相比差异显著。维生素C含量中,除“中农”比对照低其余均比对照处理含量高,其顺序为“康熙” > “泰山” > “聚福” > “中农”,其比对照增减百分比分别为25.21%、19.35%、7.41%、-54.87%,各处理间差异显著。在总酸中,“聚福”和“中农”分比对照增加13.21%和18.22%且差异显著,而“泰山”和“康熙”与对照相当且差异不显著。

3.3. 毛葡萄果实硒含量与品质的相关性

毛葡萄果实品质葡萄各指标相关性分析结果见表2,硒含量与总酸呈显著($p < 0.05$)负相关,相关

Table 1. Effect of different selenium fertilizer on the selenium content and quality of *Vitis quinquangularis* Rehd.**表 1.** 不同硒肥处理对毛葡萄硒含量及品质的影响

处理	硒 mg/kg	总糖 g/100g	维生素 C mg/100g	总酸 g/100g
聚福硒	0.13100 a	10.1 b	18.9 c	2.12 a
中农 6 号	0.03560 b	8.3 c	11.3 e	2.25 a
泰山葡萄专用	0.01120 d	10.2 b	21.7 b	1.80 b
康熙宝	0.01780 c	11.2 a	23.4 a	1.80 b
CK	0.00514 e	11.1 a	17.5 d	1.84 b

备注：同列不同小写字母表示在 0.05 水平差异显著

Table 2. Correlation between selenium content and quality of *Vitis quinquangularis* Rehd.**表 2.** 毛葡萄果实硒含量与品质的相关性

项目	硒	总糖	维生素 C	总酸
硒	1	-0.22	-0.099	-0.541*
总糖		1	-0.806**	-0.804**
维生素 C			1	0.748**

注：*表示在 0.05 水平上显著相关；**表示在 0.01 水平上显著相关

系数为-0.541，各指标对葡萄硒含量影响顺序表现为：总酸 > 总糖 > 维生素 C。葡萄总糖与维生素 C、总酸均表现为极显著($p < 0.01$)负相关，相关系数分别是-0.806，-0.804。维生素 C 也与总酸呈极显著($p < 0.01$)正相关，相关系数为 0.748。

4. 结论与讨论

喷施不同类型外源硒肥对葡萄含硒量及品质的影响不同，从本次试验分析结果我们发现，就硒含量而言，“聚福”对葡萄富硒效果最好，但其对葡萄内部品质的影响与其他硒肥相比并不突出。从葡萄内部品质来看，“康熙”、“泰山”对葡萄品质提高效果明显，故外源喷硒能提高葡萄品质，这与果蔬研究上结果一致[15] [16] [17] [18]。在葡萄总糖含量中，四种类型硒肥相比对照整体偏低，据王晋民等(2006)通过添加外源硒对萝卜品质研究结果，我们推测这可能是由于使用硒肥浓度偏低导致，硒肥使用浓度对葡萄总糖含量的影响有待进一步研究。综合考虑葡萄果实硒含量及内部品质因素，我们认为“康熙宝”牌硒肥为本次试验最佳肥类，即按“康熙宝”牌硒肥 1000 倍的浓度分别在幼果期、着色期喷施对毛葡萄富硒效果及品质提升较有效。但其最佳喷施浓度值得进一步研究。

基金项目

广西科学研究与技术开发计划项目(桂科转 14125003-1-15, 桂科 415104001-22); 广西农业重点科技计划项目(201601); 广西罗城毛葡萄试验站[桂政办发(2014)99 号]; 科技富民强县专项行动计划资助项目(国科发[2014]160 号); 国家现代农业产业技术体系广西特色水果创新团队南宁葡萄综合试验站(nycytxgxcxtid-04-19-14)资助。

参考文献 (References)

- [1] 刘群龙, 郝燕燕, 吴国良, 等. 外源硒对杨山酥梨果实品质和硒含量的影响[J]. 河南农业科学, 2015, 44(8): 113-117.

- [2] Cartes, P., Gianfreda, L. and Mora, M.L. (2005) Uptake of Selenium and Its Antioxidant Activity in Ryegrass When Applied as Selenate and Selenite Forms. *Plant Soil*, **276**, 359-367.
- [3] Djanaguiraman, M., Devi, D.D., Shanker Arun, K., *et al.* (2005) Selenium—An Antioxidative Protectant in Soybean during Senescence. *Plant Soil*, **272**, 77-86.
- [4] Xue, T.L., Hartikainen, H. and Piironen, V. (2001) Antioxidative and Growth Promoting Effect of Selenium on Senescing Lettuce. *Plant Soil*, **237**, 55-61.
- [5] 王琪, 刘禹含, 杨景娜, 等. 新疆伊犁土壤硒资源分布及与土壤性质的关系分析[J]. 农业资源与环境学报, 2014, 31(6): 555-559.
- [6] Djunic, I.S., Jozanov-Stankov, O.N., Milovac, M., *et al.* (2000) Bioavailability and Possible Benefits of Wheat Intake Naturally Enriched with Selenium and Its Products. *Biological Trace Element Research*, **77**, 273-285.
- [7] 郑晓翠, 王海波, 王孝娣, 等. 巨峰葡萄对硒元素的吸收运转规律[J]. 中国土壤与肥料, 2016(4): 128-132.
- [8] 刘群龙, 郝燕燕, 郝国伟, 等. 叶面喷硒对梨果实矿质元素积累和贮藏特性的影响[J]. 植物生理学报, 2015, 51(5): 655-660.
- [9] Pezzarossa, B., Remorini, D., Gentile, M.L., *et al.* (2012) Effects of Foliar and Fruit Addition of Sodium Selenate on Selenium Accumulation and Fruit Quality. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, **92**, 781-786.
- [10] Navarro-Alarcon, M. and Cabrera-Vique, C. (2008) Selenium in Food and the Human Body: A Review. *Science of the Total Environment*, **400**, 115-141.
- [11] Rayman, M.P. (2008) Food-Chain Selenium and Human Health: Emphasis on Intake. *British Journal of Nutrition*, **100**, 254-268.
- [12] 白先进, 王举兵, 陈爱军. 广西葡萄产业发展的思考[J]. 广西农学报, 2010, 25(1): 29-32.
- [13] 孙欣, 李洪艳, 李晓鹏, 等. 广西葡萄一年两收栽培模式及栽培技术[J]. 中外葡萄与葡萄酒: 栽培技术, 2015(3): 45-50.
- [14] 陈剑侠, 杨伯忠, 范丽华, 等. 富硒葡萄中硒限量标准的研究[J]. 福建分析测试, 2013, 22(4): 31-33.
- [15] 王晋民, 赵之重, 李国荣. 硒对胡萝卜含硒量、产量及品质的影响[J]. 植物营养与肥料学报, 2006, 12(2): 240-244.
- [16] 殷金岩, 耿增超, 李致颖, 李慧娟. 硒肥对马铃薯硒素吸收、转化及产量、品质的影响. 生态学报, 2015, 35(3): 823-829.
- [17] 宁婵娟, 丁宁, 吴国良, 等. 喷硒时期与浓度对红富士苹果果实品质及各部位全硒和有机态硒含量的影响[J]. 植物营养与肥料学报, 2013, 19(5): 1109-1117.
- [18] 张雯, 耿增超. 外源硒对蔬菜硒积累和产量品质影响的研究现状[J]. 园艺学报, 2012, 39(9): 1749-1756.

期刊投稿者将享受如下服务:

1. 投稿前咨询服务 (QQ、微信、邮箱皆可)
2. 为您匹配最合适的期刊
3. 24 小时以内解答您的所有疑问
4. 友好的在线投稿界面
5. 专业的同行评审
6. 知网检索
7. 全网络覆盖式推广您的研究

投稿请点击: <http://www.hanspub.org/Submission.aspx>

期刊邮箱: hjas@hanspub.org