



关口葡萄富硒栽培施肥方式比较

江 泽¹,李启孟²,孙智慧²

(1.恩施职业技术学院,湖北 恩施 445000;2.利川市南坪乡农业技术服务中心,湖北 利川 445410)

摘要:为探寻关口葡萄富硒生产的有效方法,先用单因素完全随机试验研究了不同浓度硒叶面肥对果实硒含量的影响,再用二因素裂区试验探讨硒叶面肥与硒底肥最佳组合方案。结果表明:施用硒叶面肥能显著增高葡萄果实硒含量,最高达到 $105 \mu\text{g}\cdot\text{kg}^{-1}$ 。冬季施硒底肥 $2\ 000\sim 3\ 000 \text{ kg}\cdot\text{hm}^{-2}$ 并于生长期连续 4 次喷雾 $400\sim 200$ 倍液硒叶面肥是最佳组合,果实含硒量均能达到 $200 \mu\text{g}\cdot\text{kg}^{-1}$ 的合格标准,最高能达 $237 \mu\text{g}\cdot\text{kg}^{-1}$ 。冬季施用硒矿物生物有机肥料,生长季节共 4 次施用土伯富硒植物营养液能生产出符合标准的富硒关口葡萄。

关键词:关口葡萄;富硒葡萄;硒底肥;硒叶面肥;恩施

硒是人体必需微量元素,具有防癌、抗癌、排除毒素、抗氧化、清除胆固醇、增强人体免疫力的功能^[1]。目前已发现 40 多种疾病如癌症、克山病等都与硒缺乏有关^[2],我国约有 2/3 面积的地区不同程度的缺硒,约有 1 亿多人的膳食结构中硒含量不足。葡萄虽为非聚硒植物,但其根系、叶片对外源硒都有较强的吸收转化富集能力^[3-4]。

关口葡萄(*Vitis vinifera* × *Vitis labrusca*)是湖北省建始县花坪镇特色支柱产业,2010 年关口葡萄获农业部“地理标志产品”登记保护,相传是清朝末年由比利时传教士至湖北清江时随身携带,因其表现优异又以湖北建始县花坪镇关口乡为分布中心而得名^[5]。关口葡萄果粒卵圆形,果皮薄、色泽翠绿,香气浓郁,果肉柔软多汁,品质上佳,深受广大人民群众喜欢。本试验参考孙洪强的奥亚无核葡萄富硒试验^[6],在用硒矿物生物有机肥料作为关口葡萄底肥的试验^[7]基础上,探讨用硒底肥加上硒叶面肥措施对关口葡萄果实硒含量的影响,寻找生产合格富硒关口葡萄的有效方法。

1 材料与方法

1.1 试验地概况

试验地点为湖北利川市塘坊村五组,湖北旭舟林农科技有限责任公司葡萄园。试验园地为黄棕壤,多年耕地,土层厚度 100 cm 左右,地下水位较低,有机质含量 2.5%。

1.2 材料

试验材料为欧美杂交种关口葡萄。供试葡萄园行株距为 $3.3 \text{ m}\times 1.5 \text{ m}$,单臂立架;试材关口葡萄四年生,主蔓平均粗度为 $1.6\sim 2.5 \text{ cm}$,长势中强,已进入丰产期。基肥选用含硒肥料硒矿物生物有机肥料(以下简称硒底肥),由湖北省恩施众惠富硒农业科技发展有限公司生产。叶面肥选用土伯富硒植物营养液(以下简称硒叶面肥),由安徽玉龙新材料科技有限公司生产。

1.3 方法

1.3.1 硒叶面肥试验 试验因素为硒叶面肥施用量,设清水对照、600 倍液、400 倍液、200 倍液共 4 种处理,试验于 2016 年 4 月 25 日开始,试验地共 30 行,连续 7 行划为一个区域,随机对应 4 种处理。试验分别于 5 月 1 日开始叶面喷雾第 1 次,后每隔 $10\sim 15 \text{ d}$ 叶面喷雾 1 次,共喷雾 4 次。喷雾时叶片正、背面力求均匀,不滴水。其它管理与基地管理完全一样。2016 年 7 月 30 日,在每处理区域中间 5 行内各随机选择 5 株采样,检测果实硒含量。硒含量检测采用原子荧光光谱法按 GB 5009.93-2010 标准进行。

1.3.2 硒底肥与硒叶面肥同时施用试验 以行为试验小区,二因素裂区设计。为便于操作设主因素 a 为硒叶面肥施用,设 a1 为 600 倍液、a2 为 400 倍液、a3 为 200 倍液 3 个水平,重复 3 次。硒底肥施用为次级 b 因素,设 b1 为 $1\ 000 \text{ kg}\cdot\text{hm}^{-2}$ 、b2 为 $2\ 000 \text{ kg}\cdot\text{hm}^{-2}$ 、b3 为 $3\ 000 \text{ kg}\cdot\text{hm}^{-2}$ 共 3 个水平,试验重复 3 次。试验地共有 40 行,分为 9 个区域,每个区域 4 行,随机安排主区叶面肥处理。每区域内随机安排 3 种底肥施用,靠边 1 行

收稿日期:2018-01-09

基金项目:恩施职业技术学院科研基金资助项目(2015A01)。

第一作者简介:江泽(1964-),男,硕士,副教授,从事果树栽培与富硒农产品研究。E-mail:1651013569@qq.com。

为间隔行。底肥于 2017 年 2 月 3 日施用,施肥方式为主蔓外 50 cm 环状施肥,深度为 30~50 cm。叶面肥 5 月上旬开始第 1 次叶面喷雾,后每隔 10~15 d 叶面喷雾 1 次,共喷雾 4 次。喷雾时叶片正、背面力求均匀,不滴水。其它管理与基地管理完全一样。其它管理与基地管理完全一样。2017 年 8 月 12 日在每处理行内随机采 2 穗葡萄用塑料袋密封送样检测果实硒含量。硒含量检测采用原子荧光光谱法按 GB 5009. 93-2010 标准进行。

2 结果与分析

2.1 喷施不同浓度硒叶面肥对果实硒含量的影响

由表 1 可知,清水对照、施用 600 倍液、400 倍液和 200 倍液处理之间均有极显著差异。选用 600 倍~200 倍液于生长期连续 4 次叶面喷施均能不同程度提升关口葡萄果实硒含量,倍数越低浓度越高增硒效果越好,200 倍处理果实硒含量达 105 $\mu\text{g}\cdot\text{kg}^{-1}$ 。

表 1 硒叶面肥用量对果实硒含量的影响

Table 1 Effect of selenium leaf fertilizer on selenium content in fruit

处理	果实平均硒含量/ $(\mu\text{g}\cdot\text{kg}^{-1})$
Treatments	Average selenium content in fruit
200	105.0 aA
400	90.5 bB
600	68.8 cC
清水 CK	48.8 dD

不同大、小写字母表示差异显著($P\leq 0.01$ 或 0.05)。下同。
Different capital and lowercase letters mean significant difference at 0.01 and 0.05 level. The same below.

2.2 同时施用硒底肥与硒叶面肥对果实硒含量的影响

施用底肥与叶面肥间交互效应不显著,硒底肥施用各水平间、硒叶面肥施用各水平间均有极显著差异,均能极显著增加果实硒含量(表 2,表 3)。可以看出除组合 a2b2 与组合 a3b1 间和组合 a2b1 与组合 a1b3 无差异外,其它各组合间均有极显著差异,都能极有效的增设果实硒含量。其中组合 a3b3、a2b3、a3b2 果实硒含量均大于 200 $\mu\text{g}\cdot\text{kg}^{-1}$ 的富硒葡萄的标准^[8],组合 a3b3 增硒效果最佳,果实硒含量达 238 $\mu\text{g}\cdot\text{kg}^{-1}$ 。试验表明生产达标富硒关口葡萄的最佳方法是,冬施硒底肥 2 000~3 000 $\text{kg}\cdot\text{hm}^{-2}$,再于次年 5 月上旬至采果前 30 d 喷施 400~200 倍硒叶面肥 4 次。

表 2 硒底肥与硒叶面肥同时施用对果实硒含量的影响

Table 2 Effect of selenium foliar fertilizer and base fertilizer on selenium content in fruit

叶面肥	底肥/ ($\text{kg}\cdot\text{hm}^{-2}$)	果实平均硒含量/ $(\mu\text{g}\cdot\text{kg}^{-1})$
Foliar fertilizer	Base fertilizer	Average selenium content in fruit
a1	b1	103 gG
	b2	120 fF
	b3	155 eE
a2	b1	158 eE
	b2	190 dD
	b3	215 bB
a3	b1	189 dD
	b2	205 cC
	b3	237 aA

表 3 硒叶面肥和底肥不同水平间差异比较

Table 3 Comparison of differences between different levels of selenium foliar fertilizer and base fertilizer

处理	果实平均硒含量/ $(\mu\text{g}\cdot\text{kg}^{-1})$
Treatments	Average selenium content in fruit
a1	126 cC
a2	188 bB
a3	210 aA
b1	150 cC
b2	171 bB
b3	202 aA

3 结论与讨论

用硒矿物生物有机肥料作底肥,晚冬或早春施用 2 000~3 000 $\text{kg}\cdot\text{hm}^{-2}$,再于 5 月上旬至采果前 30 d 喷施 400 倍~200 倍土伯富硒植物营养液 4 次,可以生产出达到标准的富硒关口葡萄。分析原因,外源硒肥增加果实硒含量是利用葡萄叶片、根系能吸收硒元素,再经传输和积累在果中实现的,有机态硒较易被植物从根部吸收并运转到果实^[9],硒矿物生物有机肥料是中国硒都生产的优质硒有机肥,其总养分达 5% 以上,含有大于 200 $\mu\text{g}\cdot\text{kg}^{-1}$ 活性硒元素,含有大于 45% 的有机质,施用时又根据葡萄根系较浅,施基肥深度控制在 50 cm 左右,并使基肥与土壤充分混合,均匀分布在葡萄根系主要吸收区内使葡萄根系对活性硒吸收运转效率较高。喷施硒叶面肥,葡萄生长部位(如叶片)能吸收较多的硒,并能优先转运到果实和叶片中^[10-11],喷施硒叶面肥时还应注意喷雾

均匀,叶正面背面均要喷到,遇喷后 12 h 内下大雨要补喷 1 次,使每片叶都能吸收外源硒肥。

本试验初步证实了施用硒底肥结合施用硒叶面肥能生产出达标的富硒关口葡萄。阙小峰等^[12]研究认为,葡萄从绽叶期到初果期叶片吸收外源硒转化到果实的能力呈下降趋势,所以还需进一步试验探讨硒底肥施用时期与富硒效果的关系,还要探讨硒叶面肥施用时期、次数、浓度间的关系,以找出成本低、效果好的生产富硒关口葡萄可靠的方法。

参考文献:

[1] 陈彦霖,范艳丽. 硒的生物学功能及富硒食品的研究进展[J]. 河北农业科学,2008(9):99-100,139.
[2] 吴茂江. 硒与人体健康[J]. 微量元素与健康研究,2007,24(1):63-64.
[3] 郝浩浩,尹航,刘星明,等. 富硒果品生产技术研究初探[J].

现代园艺,2016(19):15-16.
[4] 陈剑侠. 葡萄叶片和果实对硒的吸收和累积特性[J]. 江苏农业科学,2013,41(7):154-156.
[5] 孙洪强,庞占荣,李晓阳,等. 硒肥在奥迪亚无核葡萄上的应用效果[J]. 果树实用技术与信息,2011(5):27.
[6] 李慧,罗正荣,张青林. 基于 SSR 和 IRAP 标记的‘关口葡萄’亲缘关系分析[J]. 果树学报,2014,31(6):1040-1046.
[7] 江泽,袁兵武,李启梦. 硒矿物生物有机肥料在关口葡萄上的应用[J]. 南方园艺,2017,28(4):14-16.
[8] DBS42/002-2014,富有机硒食品硒含量要求[S]. 湖北省卫生和计划生育委员会,2014-05-09.
[9] 孙聪伟,杨丽丽,陈展,等. 葡萄施硒的生理效应[J]. 河北林业科技,2014(5):97-98.
[10] 朱丽琴,魏钦平,许雪峰,等. 葡萄对硒的吸收、分布和积累特性的初步研究[J]. 园艺学报,2007,34(2):325-328.
[11] 王忠. 施硒方式对葡萄吸收转化硒的影响[J]. 农业与技术,2015,35(4):22-23.
[12] 阙小峰,司文会,徐良,等. 魏可葡萄叶面肥富硒的应用效果[J]. 园艺与种苗,2012(6):84-86.

Comparison on Fertilization Methods in Se Enrichment Cultivation of Guankou Grape

JIANG Ze¹, LI Qi-meng², SUN Zhi-hui²

(1. Eeshi Polytechnic, Enshi 445000, China; 2. Lichuan Nanping Township Agricultural Technology Service Center, Lichuan 445410, China)

Abstract: In order to explore the effective method of selenium enrichment production of grape, we first explored the effects of different concentration of Se foliar fertilizer on Se content in fruit with single factor randomized trial design, and then investigated the best combination of Se foliar fertilizer and Se base fertilizer with two factors split plot experiment. The results showed that the Se content of grape fruit was significantly increased by applying Se foliar fertilizer, and the highest was 105 $\mu\text{g}\cdot\text{kg}^{-1}$. The best combination of Se enriched grape was the winter application of Se base fertilizer 2 000-3 000 $\text{kg}\cdot\text{hm}^{-2}$ plus the four times spraying 400-200 times Se foliar fertilizer in the growth period, the fruit Se content could reach the qualified standard 200 $\mu\text{g}\cdot\text{kg}^{-1}$, and the highest could reach 237 $\mu\text{g}\cdot\text{kg}^{-1}$. The application of Se base fertilizer plus Se foliar fertilizer could produce qualified Se enriched Guankou grape.

Keywords: Guankou grape; Se enriched grape; Se base fertilizer; Se foliar fertilizer; Enshi

(上接第 33 页)

Effect of Light and Regulator on Physiological Indexes and Flowering of *Bougainvillea*

ZHONG Lian-xiang¹, MA Yue-feng², HUANG Xu-guang¹, MA Yong-lin², GUO Cheng-lin², LU Yan-song¹, YI Ping-wang¹

(1. Nanning Landscape Architecture Scientific Research, Nanning 530011, China; 2. Plant Protection Research Institute, Guangxi Academy of Agricultural Sciences, Nanning 530007, China)

Abstract: In order to improve the ornamental quality of *Bougainvillea*, with four years of *Bougainvillea* Brilliant Red as experimental material, the influence of different light quality, growth regulator and purple light + growth regulator on the flowering and other physiological indicators of *Bougainvillea* was studied. The results showed that under purple, red, white and natural light, purple light was more favorable to the synthesis of chlorophyll, promoted the formation of buds and improved the ornamental value of flowers. After spraying PP₃₃₃, GA, DPC and CCC 45 d, 750 $\text{mg}\cdot\text{kg}^{-1}$ PP₃₃₃ performs best, the number of flower reached 116. 67; Purple light + 750 $\text{mg}\cdot\text{kg}^{-1}$ PP₃₃₃ could effectively promote the synthesis of chlorophyll in plants, the chlorophyll content reached 51. 23 $\text{mg}\cdot\text{g}$ chlorophyll, had obvious interactions, the number of flower reached 146. 00, and significantly higher than CK.

Keywords: *Bougainvillea*; flowering regulation; light; quality; regulator

(该文作者还有姜立甫、张晓敏、秦玲,单位同第一作者)