

“夏黑”葡萄软果果实及叶片 矿质元素含量研究

张守仕, 乔宝营, 黄海帆, 孙文英, 薛丽丰

(河南农业职业学院 园艺园林学院, 河南 郑州 451450)

摘 要:以“夏黑”葡萄为试材,通过标记葡萄果实发育期间软果果穗,测定正常和软果葡萄果实及相应位置植株上叶片中矿质元素含量,为树体营养调控和合理施肥提供依据。结果表明:“夏黑”葡萄软果后,果实硬度显著降低。正常果实和软果果实钙素含量分别为 $0.89/0.48 \text{ mg} \cdot \text{g}^{-1}$,镁元素含量分别为 $0.49/0.37 \text{ mg} \cdot \text{g}^{-1}$,磷元素含量分别为 $1.47/1.12 \text{ mg} \cdot \text{g}^{-1}$,差异显著。氮、钾元素含量差异不显著。叶片是果实成熟时主要的钙库,正常果实和软果果实叶片矿质元素含量无显著差异。果实内钙元素与其它元素含量之比,正常果高于软果,差异显著。叶片内钙元素与其它元素含量之比,正常果实和软果果实间无显著差异。

关键词:“夏黑”葡萄;软果;叶片;矿质元素

中图分类号:S 663.101 **文献标识码:**B **文章编号:**1001-0009(2017)20-0077-04

葡萄种植见效快,经济效益高,对土壤要求不高,因此河南省葡萄种植面积逐年扩大。“夏黑”葡萄原产于日本,三倍体品种,欧美杂交种,因其易管理、品质优,成为河南省目前主栽品种之一。自然条件下“夏黑”果粒较小,为提高商品价值,需经赤霉素处理,其果肉硬脆,果实硬度中等。近年来,从“夏黑”葡萄转色期到成熟期多地出现果粒软化且不可逆现象,对生产造成较大影响。调查时发现软果发生情况不一致,有的是一株上部果穗软化,有的是整株果穗都出现软果,该试验地内软果现象是整株软果。钙是组成植物细胞壁和细胞膜的结构物质,研究表明果实硬度与果实钙含

量有关^[1]。葡萄上果面或叶面喷施硝酸钙、硝酸铵钙等叶面肥的研究结果表明,钙处理显著提高了果实钙含量和果实硬度^[2-3]。对苹果、桃等果树的研究结果表明,果实矿质元素、土壤矿质元素如氮、磷、钾^[4-5]等元素含量以及矿质元素之间的比例^[6-7]与果实硬度有关。“夏黑”葡萄软果果实及叶片矿质元素含量尚鲜见报道,该试验通过标记葡萄果实发育期间软果果穗、果实成熟后对正常果实和软果果实及相应位置植株上叶片矿质元素含量进行了研究,初步确定“夏黑”葡萄软果与果实、叶片矿质元素的关系,以为葡萄树体营养调控和合理施肥提供参考依据。

1 材料与方法

1.1 试验材料

供试材料为5年生“夏黑”自根砧葡萄,采用双十字架式栽培,葡萄管理按照常规进行。试验地0~40 cm土层土壤全氮含量 $24.9 \text{ g} \cdot \text{kg}^{-1}$,全磷含量 $5.18 \text{ g} \cdot \text{kg}^{-1}$,土壤矿质氮含量 $54.5 \text{ mg} \cdot \text{kg}^{-1}$,

第一作者简介:张守仕(1981-),男,硕士,讲师,研究方向为果树栽培。E-mail:zhangxie626@163.com.

责任作者:乔宝营(1972-),男,硕士,副教授,研究方向为果树栽培。E-mail:13938231179@163.com.

基金项目:河南省大宗水果产业技术体系建设专项资金资助项目(Z2014-11-01);河南农业职业学院科学研究资助项目(ky2015-zr-03)。

收稿日期:2017-06-20

速效磷含量 $19.48 \text{ mg} \cdot \text{kg}^{-1}$, 速效钾含量 $120.4 \text{ mg} \cdot \text{kg}^{-1}$, 有机质含量 $12.6 \text{ g} \cdot \text{kg}^{-1}$, 交换性钙含量 $18.16 \text{ g} \cdot \text{kg}^{-1}$, pH 7.8。

1.2 试验方法

试验于2015年在河南省农业高新科技园进行。正常情况下“夏黑”葡萄果实硬度较大,且易转为黑色或紫色,但软果果实硬度低且不易转色。每个强壮新梢上留一穗葡萄,每株留16~20穗葡萄,单穗控制在50粒左右,6月20日以后每天观察果穗转色及硬度情况,发现果实软化及时挂牌标记。7月20日随机选取10株正常植株和10株软果植株,采集各植株上的果穗及与果穗对生的叶片,将同一植株上的果实和叶片分别混合,作为一次重复,共10次重复。将果穗和叶片洗净,先测定果实硬度。随后 105°C 下杀酶20 min,然后烘干,研碎,装入自封袋内,用于测定叶片与果实中的钙、镁、氮、磷、钾含量。

1.3 项目测定

采用GY-1型果实硬度计测果实硬度(不带皮);采用 $\text{H}_2\text{SO}_4\text{-H}_2\text{O}_2$ 消煮法,利用 QuickChem FIA+8000 Series 流动分析仪相应模块测定叶片、果实全氮、全磷含量;采用火焰光度法测定叶片、果实全钾含量;根据 GB/T5009.92-2003 和 GB/T 5009.90-2003 原子吸收分光光度法测定果实和叶片中钙、镁含量。

1.4 数据分析

采用 Excel 2003 软件和采用 DPS V6.5 软件处理及分析数据,不同处理间差异性分析采用 Duncan 新复极差法检验。

2 结果与分析

2.1 “夏黑”葡萄软果果实硬度的变化

由图1可以看出,“夏黑”葡萄软果发生后,果实硬度显著下降,软果果实硬度为 $400.99 \text{ mg} \cdot \text{cm}^{-2}$, 正常果实硬度为 $470.01 \text{ mg} \cdot \text{cm}^{-2}$, 2个类型果实间硬度差异显著。

2.2 “夏黑”葡萄软果果实矿质元素含量的变化

由表1可知,“夏黑”葡萄软果果实钙素含量从正常果实的 $0.89 \text{ mg} \cdot \text{g}^{-1}$ 降为 $0.48 \text{ mg} \cdot \text{g}^{-1}$,

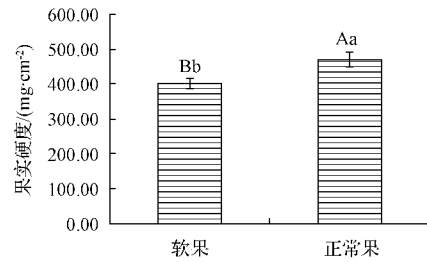


图1 葡萄果实硬度

镁元素含量从正常果实的 $0.49 \text{ mg} \cdot \text{g}^{-1}$ 降为 $0.37 \text{ mg} \cdot \text{g}^{-1}$, 磷元素含量从正常果实的 $1.47 \text{ mg} \cdot \text{g}^{-1}$ 降为 $1.12 \text{ mg} \cdot \text{g}^{-1}$, 且各处理间差异显著。氮元素含量从正常果实的 $7.86 \text{ mg} \cdot \text{g}^{-1}$ 降为 $6.96 \text{ mg} \cdot \text{g}^{-1}$, 钾元素含量从正常果实的 $12.50 \text{ mg} \cdot \text{g}^{-1}$ 增加至 $12.78 \text{ mg} \cdot \text{g}^{-1}$, 但各处理间差异不显著。

表1 葡萄果实矿质元素含量 $\text{mg} \cdot \text{g}^{-1}$

类型	钙	镁	氮	磷	钾
正常果实	0.89Aa	0.49Aa	7.86Aa	1.47Aa	12.50Aa
软果果实	0.48Bb	0.37Bb	6.96Aa	1.12Bb	12.78Aa

2.3 “夏黑”葡萄软果叶片矿质元素含量的变化

由表2可知,叶片内矿质元素除钾元素含量和果实含量较一致,其它元素含量均明显高于果实含量。“夏黑”葡萄软果果实所在植株叶片钙元素含量为 $34.8 \text{ mg} \cdot \text{g}^{-1}$, 氮元素含量为 $17.52 \text{ mg} \cdot \text{g}^{-1}$, 磷元素含量为 $1.73 \text{ mg} \cdot \text{g}^{-1}$, 钾元素含量为 $12.94 \text{ mg} \cdot \text{g}^{-1}$, 镁元素含量为 $3.31 \text{ mg} \cdot \text{g}^{-1}$, 除镁元素含量高于正常果实所在植株,其它元素含量均低于正常果实所在植株,2个处理间各元素含量差异不显著。

表2 葡萄叶片矿质元素含量 $\text{mg} \cdot \text{g}^{-1}$

类型	钙	镁	氮	磷	钾
正常果实	36.6Aa	2.89Aa	18.32Aa	2.13Aa	13.10Aa
软果果实	34.8Aa	3.31Aa	17.52Aa	1.73Aa	12.94Aa

2.4 “夏黑”葡萄软果果实矿质元素比例的变化

由表3可知,“夏黑”葡萄软果果实钙氮比、钙磷比、钙钾比、钙镁比均极显著低于正常果,分别为0.07、0.43、0.04和1.33,正常果分别为0.11、0.61、0.07和1.81。

表 3 葡萄果实矿质元素比例

果实类型	钙/氮	钙/磷	钙/钾	钙/镁
正常果实	0.11Aa	0.61Aa	0.07Aa	1.81Aa
软果果实	0.07Bb	0.43Bb	0.04Bb	1.33Bb

2.5 “夏黑”葡萄软果叶片矿质元素比例的变化

由表 4 可知,“夏黑”葡萄软果果实所在植株叶片矿质元素之间比例与正常果实所在植株叶片相比没有显著差异,但叶片中元素比例值明显高于果实,说明叶片在果实成熟期时钙素含量显著高于果实。

表 4 葡萄叶片矿质元素比例

叶片类型	钙/氮	钙/磷	钙/钾	钙/镁
正常果实所在植株叶片	2.00Aa	18.12Aa	2.95Aa	13.07Aa
软果果实所在植株叶片	1.99Aa	20.47Aa	2.69Aa	10.74Aa

3 讨论与结论

该试验主要通过果实外观来界定果实软硬度,通过测定果实硬度指标发现软果果实硬度显著低于正常果实。唐冰心等^[8]研究表明桃果实成熟前后磷、镁元素含量下降,桃硬度下降,果实硬度与磷、镁显著正相关。硬肉桃品种钙含量显著高于常规品种,钙含量和果实硬度极显著正相关,随果实成熟钙含量呈下降趋势^[1],与该研究结果一致。张强等^[4]研究发现苹果硬度与氮、钾元素含量呈负相关,该试验中氮、钾元素处理间没有显著差异,这一差异可能是因为试验材料对氮素、钾素吸收程度的不同。余阳等^[9]研究发现葡萄上喷钙后降低了果皮中镁的含量,对钾含量没有显著影响,元素之间存在拮抗作用,钾、镁、氮、磷会影响钙的吸收^[10]。该试验结果表明软果果实钙与其它元素比值显著降低,主要和果实内钙素含量降低幅度最大有关。叶片内矿质元素 2 个处理间变化不大,因此钙素与其它元素比值各处理间差异不显著。

该试验园内部分葡萄植株近成熟时开始出现果实软化现象,但正常果实与软化果实对应叶片各矿质元素含量均正常,也就是说叶片矿质元素含量正常,但不能确定果实矿质元素是否正常,表明叶片矿质营养与果实矿质营养的相关性弱,这与 FALLAHI 等^[11]的结论一致。葡萄果实钙主

要在幼果期吸收^[12],生长后期则因果柄中草酸钙阻塞韧皮部等原因造成果实钙素积累困难^[13]。因此随着果实的膨大,果实钙含量会明显下降^[14-15]。说明部分“夏黑”葡萄出现软果原因可能与果实幼果期钙素吸收不足造成的。也有研究表明生长素类物质促进果实钙的吸收^[16]，“夏黑”葡萄幼果期需要进行果实膨大处理,在果实膨大之前还要用赤霉素等植物激素进行保花保果处理。赤霉素的使用是否降低了“夏黑”葡萄果实对钙素的吸收,需要进一步研究。

参考文献

- [1] 刘炳辉,董晓颖,段艳欣,等.硬肉桃果实成熟前后钙含量和钙 ATP 酶活性的变化及其与果实硬度的关系[J].植物生理学通讯,2009,45(10):963-966.
- [2] 苏学德,杨江山.喷施钙素对森田尼无核葡萄生理生化特性和果实品质的影响[J].甘肃农业大学学报,2009(3):73-76.
- [3] 吕昌文,欧阳寿如.采前喷钙对葡萄耐藏力的影响[J].园艺学报,1990,17(2):103-110.
- [4] 张强,魏钦平,蒋瑞山,等.富士苹果矿质营养含量与几个主要品质指标的相关性分析[J].园艺学报,2011,38(10):1963-1968.
- [5] 张强,魏钦平,刘惠平,等.苹果园土壤养分与果实品质关系的多元分析及优化方案[J].中国农业科学,2011,44(8):1654-1661.
- [6] 李中勇,韩龙慧,史娟,等.高氮水平下钙对设施油桃果实生长及品质的影响[J].中国土壤与肥料,2014(4):72-75.
- [7] 周晓超,苏阳,高丹,等.叶面 K、Ca 和 Mg 营养对妃子笑荔枝果皮相应元素含量和着色的影响[J].福建农林大学学报(自然科学版),2015,44(6):593-600.
- [8] 唐冰心,段艳欣,董晓颖,等.硬肉桃果实成熟前后几种矿质元素的含量变化及其与果实硬度的关系[J].植物生理学通讯,2010,46(3):205-209.
- [9] 余阳,袁月,王继源,等.套袋及喷钙对魏可葡萄矿质元素和果实品质的影响[J].江苏农业学报,2015,31(5):1134-1139.
- [10] 关军锋.果树钙素营养研究进展[J].山东农业大学学报,1989,20(2):90-94.
- [11] FALLAHI E, CONWAY W S, HICKEY K D. The role of calcium and nitrogen in post harvest quality and disease resistance of apples[J]. Hort Science, 1997, 32(5):831-835.
- [12] 刘松忠,姜远茂,周晓燕,等.红地球葡萄果实中的钙素积累动态及补钙效果[J].落叶果树,2003(6):1-3.
- [13] 管雪强,杨阳,王恒振,等.喷钙对红地球葡萄果实钙、果胶含量和品质的影响[J].植物营养与肥料学报,2014,20(1):179-185.
- [14] 张瑛,周咏梅,黄羽,等.巨峰一年两收栽培模式下的钙素营养动态分析[J].南方农业学报,2014,45(6):1025-1028.
- [15] 马建军,王同坤,齐永顺,等.赤霞珠葡萄生长期矿质营养元

素的含量变化[J]. 河北科技师范学院学报, 2007, 21(1): 8-12.

理生化及耐贮性的影响[J]. 西南农业学报, 1996, 9(3): 110-115.

[16] 欧毅, 曹照春, 郭爱民, 等. 葡萄采前喷钙和 IAA 对果实生

Mineral Elements Concentration of Soft Fruit and Leaf of 'Summer Black' Grape

ZHANG Shoushi, QIAO Baoying, HUANG Haifan, SUN Wenying, XUE Lifeng

(College of Horticulture and Landscape, Henan Vocational College of Agriculture, Zhengzhou, Henan 451450)

Abstract: 'Summer Black' grape was used as materials to determine the mineral elements concentration of softening and normal fruit and relevant leaves by labelling the softening fruit clusters during fruit development in order to provide theoretical basis for the nutritional regulation and rational fertilization application. The results showed that the fruit firmness decreased significantly than normal fruit after fruit softening occurred. The calcium concentration of normal and softening fruit was $0.89 \text{ mg} \cdot \text{g}^{-1}$ and $0.48 \text{ mg} \cdot \text{g}^{-1}$, the magnesium concentration of normal and softening fruit was $0.49 \text{ mg} \cdot \text{g}^{-1}$ and $0.37 \text{ mg} \cdot \text{g}^{-1}$, the phosphorus concentration of normal and softening fruit was $1.47 \text{ mg} \cdot \text{g}^{-1}$ and $1.12 \text{ mg} \cdot \text{g}^{-1}$, and it was different significantly. There was no difference of nitrogen and potassium concentration between normal and softening fruit. The leaf was the main sink of calcium in fruit ripening of berry. The leaf concentration of calcium was no significant difference between two types of fruit. The ratio of calcium concentration to other nutrient of normal fruit was higher than that of softening fruit, and different significantly. The ratio of calcium concentration to other nutrient of leaf was no significant difference between two types of fruit.

Keywords: 'Summer Black' grape; soft fruit; leaf; mineral element

欢迎订阅 2018 年《农业科技通讯》

农业部主管 中国农业科学院主办 全国农业核心期刊

刊号: ISSN 1000-6400 CN 11-2395/S 邮发代号: 2-602 月刊 每月 17 日出版

单价: 15.00 元 全年: 180.00 元

全国各地邮局及本刊编辑部均可订阅

展示优良品种 荟萃科技成果 聚合实用技术

本刊及时报道种植业最新研究成果, 尤其是种子方面的新品种、新技术。侧重大田, 兼顾园艺, 是种植业者首选刊物。

主要栏目: 专题论述、试验研究、粮食作物、经济作物、蔬菜、果树、西甜瓜、林木花卉等。内容丰富翔实、信息量大、技术实用。

地址: 100081 北京中关村南大街 12 号《农业科技通讯》编辑部

电话: 010-82109664, 82109665, 82106276 传真: 010-82109664 E-mail: tongxun@caas.cn