

氨基酸及富硒叶面肥对“巨峰”葡萄果实品质的影响

张超杰, 刘 珅 坤, 徐 维 华, 郑 秋 玲, 刘 万 好, 唐 美 玲

(山东省烟台市农业科学研究院, 山东 烟台 265500)

摘 要:以 10 年生“巨峰”葡萄为试材, 在生长中期对葡萄喷施氨基酸和富硒叶面肥, 测定不同处理下的葡萄成熟期的果实品质和香气物质。结果表明: 喷施氨基酸及富硒叶面肥可不同程度的增加果实的单粒重、穗重, 提高了果实的可溶性固形物含量, 增加了酯类物质的种类及相对含量。

关键词:“巨峰”葡萄; 叶面肥; 果实品质; 香气物质

中图分类号:S 663.1 **文献标识码:**A **文章编号:**1001-0009(2014)15-0183-04

目前, 氨基酸叶面肥已在小麦、蔬菜、茶叶等多种作物上得到广泛应用, 并且具有提高产量、改善品质的作用^[1-3], 氨基酸叶面肥在果树上的应用也有报道, 如可以促进砂梨及“库尔勒”香梨叶片的光合作用^[4-5], 改善“玫瑰香”葡萄的光合性能^[6]。但是, 氨基酸叶面肥对于“巨峰”葡萄果实的香气物质影响方面国内尚鲜见报道。该试验以“巨峰”葡萄为试材, 在生长中期进行氨基酸叶面肥的喷施, 分析其对“巨峰”果实品质和香气的影响, 以期为氨基酸叶面肥在生产上的推广应用提供理论依据。

1 材料与方法

1.1 试验材料

供试试材为 10 年生的“巨峰”葡萄, 高干水平棚架整形, 株行距 1.5 m×3.5 m, 667 m² 产量约 2 500 kg, 葡萄园为壤土, 肥力中等, 常规管理。氨基酸叶面肥由中国果树研究所提供。

1.2 试验方法

选择 3 行长势基本一致、无病虫害、生长健壮的树体为样树, 设氨基酸叶面肥、富硒叶面肥 2 个处理, 以清水为对照(CK), 每个处理 10 株。于 2013 年 6 月 10 日至 8 月 10 日每隔 10 d 喷施 1 次, 每次喷施均在晴天上午 9 时进行, 用压缩背负式喷雾器将溶液均匀地雾状喷布在叶片的正反两面。9 月 5 日采收果实, 带回实验室测定各项指标。

第一作者简介:张超杰(1978-), 男, 本科, 农艺师, 现主要从事葡萄栽培等研究工作。E-mail: zhangchaojie666@sohu.com.

责任作者:唐美玲(1976-), 女, 博士, 副研究员, 现主要从事葡萄栽培及分子育种等研究工作。E-mail: tmling1999@163.com.

基金项目:国家现代农业产业技术体系专项资助项目(nycytx-30); 烟台市科学技术发展计划资助项目(2010140)。

收稿日期:2014-04-21

1.3 项目测定

1.3.1 常规指标测定 每个处理随机选取 30 穗葡萄果实称量单穗重, 随机选取 100 粒果实测定单粒重; 果实纵横径采用游标卡尺测定; 采用 WY080T 手持式折光仪测定果实可溶性固形物含量; 可滴定酸含量参照 GB12293-90, 以 NaOH 滴定法测定。

1.3.2 香气成分测定 日本岛津公司 GC-MS QP2010 Plus 气相色谱-质谱联用仪; 美国 PE 公司的 TurboMatrix 40 HS 带捕集阱的顶空进样器; 色谱柱为 Rtx-1MS (30 m×0.25 mm×0.25 mm); 25 mL 顶空进样瓶, 铝制瓶盖。采鲜样品 10 g, 样品切碎后放入 25 mL 聚四氟乙烯硅橡胶垫密封的顶空进样瓶中, 迅速用铝盖封口, 防止香气散失。利用顶空进样器萃取样品的挥发性成分。60℃保温 45 min, 氦气以 40 mL/min 的速度吹扫 5 min。样品香气因吹扫被带入气相, 进入捕集阱中吸附捕集, 吹扫过程结束后, 捕集阱的温度迅速升至 280℃并保持 5 min, 挥发性物质在 0.1 min 内被氦气流带至 GC-MS 系统进行定性分析。在整个过程中, 取样针和传输线均保持 80℃, 循环次数为 3 次。进样口温度 200℃, 柱温起始温度 40℃, 保持 1 min, 以 5℃/min 升至 120℃, 再以 8℃/min 上升至 250℃, 保持 30 min; 载气 He (99.999%), 柱流量 1.27 mL/min。电离方式 EI, 电子能量 70 eV, 离子源温度 200℃, 接口温度 180℃。扫描质量范围 45~450 amu。

1.3.3 定性方法 未知化合物质谱图经计算机检索同时与 NIST library 和 Wiley library 2 个质谱库相匹配, 并结合人工图谱解析及资料分析。

2 结果与分析

2.1 氨基酸及富硒叶面肥对果实性状的影响

由表 1 可以看出, 不同处理的果实纵横径、单粒重

及穗重方面存在明显差异,其中以富硒叶面肥处理的果实纵横径、单粒重、穗重增加最大,分别比对照增加了6.8%、3.0%、15.6%、12.9%。氨基酸叶面肥单粒重、单

穗重比对照增加了10.5%、5.5%。喷施叶面肥后,可溶性固形物含量略有增加,但效果不显著。氨基酸叶面肥在增加果实可溶性固形物的同时,明显增加了果实的含酸量。

表 1 氨基酸及富硒叶面肥对果实性状及品质的影响

Table 1 Effect of spraying amino acids and selenium-enriched fertilizers on grape character and quality

项目 Item	穗重 Cluster weight/g	单粒重 Single grain weight/g	纵径 Vertical diameter/mm	横径 Transverse diameter/mm	可溶性固形物含量 Soluble solids content/%	可滴定酸含量 Titratable acid content/%
氨基酸叶面肥 Amino acid foliar	674.14b	10.35a	27.72ab	24.74a	17.7a	0.68a
富硒叶面肥 Selenium foliar	721.55a	10.83a	28.50a	25.44a	17.9a	0.55b
对照(清水) CK(water)	639.16b	9.37b	26.68b	24.70a	17.4a	0.55b

2.2 氨基酸及富硒叶面肥对果实中检出香气化合物种类的影响

利用 GC/MS 检测“巨峰”葡萄的香气成分,香气化合物种类及相对含量见表 2,3 种处理分别检测出 44、36、48 种香气物质,按照化合物结构主要分为酯类、醇类、醛类、酮类、酸类、烃类这 6 种物质。喷施叶面肥提高了酯类物质的相对含量,氨基酸叶面肥、富硒叶面肥、对照中酯类含量所占比例分别为 70.95%、79.52%、62.91%;不同处理中,酯类的种类存在差别,以氨基酸叶面肥含量最多为 24 种,富硒叶面肥为 23 种,对照为 19 种。醇

类物质中,氨基酸叶面肥与对照种类相同,都为 6 种,相对含量上差别不大,分别为 16.39%、16.54%;富硒叶面肥处理稍低,为 12.02%。醛类物质中,以对照相对含量最高为 10.98%,氨基酸及富硒叶面肥分别为 9.16%、7.49%。酮类物质中,不同处理种类稍有差异,但相对含量较少,均在 1% 以下;烃类物质中,氨基酸及富硒叶面肥中种类较多,分别为 9 种和 11 种,相对含量分别为 2.72%、4.45%,富硒叶面肥种类及相对含量均较少;氨基酸及富硒叶面肥中均没检测到酸类,对照中检测到 1 种,相对含量仅为 0.34%。

表 2 氨基酸及富硒叶面肥处理对果实的香气类别的影响

Table 2 Effect of spraying amino acids and selenium-enriched fertilizers on aromatic matter

分类 Classification	氨基酸叶面肥 Amino acid foliar		富硒叶面肥 Selenium foliar		对照 CK	
	化合物数量	占总量比例	化合物数量	占总量比例	化合物数量	占总量比例
	Compound number	Proportion/%	Compound number	Proportion/%	Compound number	Proportion/%
酯类 Ester	24	70.95	23	79.52	19	62.91
醇类 Alcohol	6	16.39	5	12.02	6	16.54
醛类 Aldehyde	3	9.16	2	7.49	4	10.98
酮类 Ketone	1	0.49	2	0.50	3	0.79
酸类 Acid	—	—	—	—	1	0.34
烃类 Alkanes	9	2.72	4	0.47	11	4.45
其它 Other	1	0.29	—	—	4	3.99
总计 Total	44	100.00	36	100.00	48	100.00

2.3 氨基酸及富硒叶面肥对果实芳香化合物组分的影响

“巨峰”果实中,酯类、醇类、醛类物质是其主要香气物质。酯类物质中,3 种处理共有 12 种成分,其中均以乙酸乙酯的相对含量最高,分别达到 44.37%、50.70%、32.23%。由此可知,不同程度的喷施叶面肥提高了乙酸乙酯的含量;氨基酸叶面肥处理以乙酸乙酯、3-甲基戊酸乙酯、丁酸乙酯、己酸乙酯为主要酯类香气物质,富硒叶面肥以乙酸乙酯、己酸乙酯、丁酸乙酯为主要酯类香气物质,对照以乙酸乙酯、丁酸乙酯、庚酸乙酯、戊酸乙酯为主要酯类香气物质。醇类化合物中,仲辛醇、E-2-己烯醇、1-己醇、Z-3-己烯醇、苯乙醇是 3 种处理的共有成分,其中仲辛醇、E-2-己烯醇、1-己醇是 3 种处理的主要醇类香气物质;氨基酸及富硒叶面肥降低了“巨峰”果实中的仲辛醇的相对含量,增加了 E-2-己烯醇、1-己醇的相对含

量。醛类物质中,2-己烯醛、E-2-己烯醛是氨基酸叶面肥及对照的主要醛类香气物质,E-2-己烯醛为富硒叶面肥的主要醛类香气物质;3 种处理中共有的酮类物质为仲辛酮,且含量均在 0.5% 以下;烃类物质中 3 种处理仅有 1 种共有物质为月桂烯,且相对含量较少。

3 讨论与结论

该研究中,喷施氨基酸及富硒叶面肥,不同程度的增加了“巨峰”果实的纵横径、单粒重及穗重,提高了果实可溶性固形物的含量,改善了果实的风味。

“巨峰”属于典型的美洲种香型,在“巨峰”果实中检测到酯类、醇类、醛类等六大类物质,其中酯类物质种类最多、含量最高,果实呈现酯类物质的甜味果香;酯类物质是引起不同处理间香气含量差异的主要原因,氨基酸叶面肥、富硒叶面肥及对照的“巨峰”果实中共检测到 24 种酯类成分,分别占其香气总量的 70.95%、79.52%、

表 3

氨基酸及富硒叶面肥果实中香气成分的比较

Table 3

Comparison of spraying amino acids and selenium-enriched fertilizers on aromatic matter of grape fruit

分类 Classification	化合物 Compound	处理 Treatment		
		氨基酸叶面肥 Amino acid foliar	富硒叶面肥 Selenium foliar	对照 CK
醇	仲辛醇	5.22	5.17	10.02
	(E)-2-己烯醇或叶醇	5.35	3.47	3.24
	1-己醇	4.33	2.46	2.12
	(Z)-3-己烯醇或叶醇	1.03	0.69	0.75
	苯乙醇	0.37	0.23	0.33
	香茅醇	—	—	0.08
	(E)-3-己烯醇或叶醇	0.09	—	—
醛	2-己烯醛	6.70	—	5.52
	(E)-2-己烯醛	2.14	7.19	4.95
	己醛	0.32	0.30	0.47
	(E)-柠檬醛	—	—	0.04
酮	仲辛酮	0.49	0.34	0.49
	2-庚酮	—	—	0.22
酯	1-香叶基丙酮	—	—	0.08
	1-酰氧基-2-丁酮	—	0.16	—
	乙酸乙酯	44.37	50.70	32.23
	丁酸乙酯	6.35	8.56	10.41
	己酸乙酯	2.09	11.72	—
	庚酸乙酯	0.48	0.86	8.29
	戊酸乙酯	—	0.51	6.22
	3-甲基戊酸乙酯	9.88	—	—
	2-甲基丁酸乙酯	0.43	1.35	1.42
	巴豆酸乙酯	1.44	1.03	0.67
	辛酸乙酯	0.99	1.27	0.83
	(Z)-4-辛烯酸乙酯	0.25	0.16	0.17
	2-辛烯酸乙酯	—	0.08	0.10
	葵酸乙酯	0.18	0.15	0.12
	苯甲酸乙酯	0.40	0.07	0.08
	水杨酸甲酯	0.79	0.21	0.14
	苯乙酸乙酯	0.10	0.19	0.29
	2,4-癸二烯酸乙酯	0.15	0.12	0.15
	5-甲基己酸乙酯	0.19	0.24	—
	3-己烯酸乙酯	—	0.40	0.35
	(E)-3-己烯酸乙酯	—	0.13	0.15
	(E)-2-己烯酸乙酯	0.31	—	—
	2-己烯酸乙酯	—	0.89	1.17
	(E)-庚烯酸乙酯	—	0.03	—
	异己酸乙酯	0.19	—	—
	二十酸乙酯	—	0.11	—
	乙酸己酯	0.10	—	—
	丁酸丙酯	—	—	0.09
	4-己烯酸乙酯	0.40	—	—
	己烯酸乙酯	0.25	—	—
	2-己烯-1-醇乙酸酯	0.19	—	—
	丁酸-2-甲基-丁酯	—	0.08	—
	环己基丙酸乙酯	—	0.66	—
	2-己酸乙酯	1.12	—	—
	十一酸乙酯	0.20	—	—
	(Z)-(Z)-3,7-二甲基-2,6-亚辛基-1-醇丙酸酯	—	—	0.03
酸	水杨酸乙酯	0.10	—	—
	(E)-2-己酸-醋酸盐	—	—	0.34

续表 3

分类 Classification	化合物 Compound	处理 Treatment		
		氨基酸叶面肥 Amino acid foliar	富硒叶面肥 Selenium foliar	对照 CK
烯烃 烃类	联苯烯	—	—	0.39
	乙炔基环己烯	0.42	—	—
	香芹烯	0.46	—	0.83
	苯乙烯	0.40	—	0.15
	水芹烯	0.07	—	—
	5-(1-甲基亚乙基)-1,3-环戊二烯	0.67	—	—
	月桂烯	0.18	0.04	0.22
	反式-,3-二(1-甲基乙基)环丁烷	—	—	0.15
	6,6-二甲基-2-亚甲基-二环[3.1.1]-庚烷	0.19	—	—
	(1S)-6,6-二甲基-2-亚甲基-二环[3.1.1]-庚烷	—	0.19	0.16
	1,3-二甲基苯	0.10	—	0.09
	乙苯	0.23	0.14	0.21
	邻二甲苯	—	0.10	0.09
	1,8-二甲基萘	—	—	0.81
其它	芴	—	—	1.35
	n-二苯并呋喃	—	—	1.36
	二甲醚	0.29	—	2.43
	三氯甲烷	—	—	0.09
	1-甲氧基苯基	—	—	0.11

62.91%，其中乙酸乙酯、丁酸乙酯、己酸乙酯、庚酸乙酯含量较高，另外支链酯类、芳香环酯类，说明“巨峰”葡萄酯类香气代谢以脂肪酸路径为主，同时氨基酸路径香气合成也占有较大比重，推测葡萄果实中具有较高活性的脂氧合酶参与脂肪酸氧化，进而促进果实的成熟^[7]。不同处理间“巨峰”香气成分的差异应该是由香气物质代谢路径以及相关酶活性的差异引起的。

综上所述，“巨峰”葡萄在生长中期喷施氨基酸和富硒叶面肥，可以增大果粒，改善果实品质，改善“巨峰”葡萄的风味物质，具有广泛的应用前景。

参考文献

- [1] 李长亮. 氨基酸叶面肥在小麦穗期的应用效果初探[J]. 上海农业科技, 2010(6): 62.
- [2] 李秋菊. 不同浓度氨基酸叶面肥对大白菜生长的影响[J]. 安徽农学通报, 2010, 16(9): 116.
- [3] 谭正初, 程孝, 单武雄, 等. 3种氨基酸叶面肥对茶叶产量和品质的影响[J]. 湖南农业科学, 2007(6): 113-115.
- [4] 申明, 成学慧, 谢荔, 等. 氨基酸叶面肥对砂梨叶片光合作用的促进效应[J]. 南京农业大学学报, 2012, 35(2): 81-86.
- [5] 王岩, 谭博, 马兵钢, 等. 生物有机肥对库尔勒香梨果实品质和净光合速率的影响[J]. 新疆农业科学, 2010, 47(6): 1107-1111.
- [6] 商佳胤, 王丹, 高扬, 等. 不同叶面肥在玫瑰香葡萄设施延后栽培中的应用初探[J]. 中外葡萄与葡萄酒, 2012(1): 6-9.
- [7] Dudareva N, Pichersky E, Gershenzon J. Biochemistry of plant volatiles[J]. Plant Physiology, 2004, 135(4): 1893-1902.

Effect of Amino Acids and Selenium-enriched Fertilizers on Fruit Quality of ‘Kyoho’ Grape

ZHANG Chao-jie, LIU Shen-kun, XU Wei-hua, ZHENG Qiu-ling, LIU Wan-hao, TANG Mei-ling
(Yantai Academy of Agricultural Sciences, Yantai, Shandong 265500)

Abstract: Taking 10-year-old ‘Kyoho’ grape as raw material, the fruit quality and aromatic matter were studied by spraying amino acids and selenium-enriched fertilizers during the fruit maturity stage. The results showed that amino acids and selenium-enriched foliage increased the weight of single fruit and cluster grape under different treatments, improved the content of soluble solids of fruit, and increased the types and relative content of esters of fruit.

Key words: ‘Kyoho’ grape; foliar fertilizer; fruit quality; aromatic matter