昆明学院学报　2015, 37(6):72~75　CN 53-1211/G4　ISSN 1674-5639
Journal of Kunming University

植物生长调节剂结合套袋处理对水晶葡萄果实品质的影响

张永福,莫丽玲,韩　丽*,任　禛,黄鹤平,郑　旰,银立新
(昆明学院 农学院,云南 昆明 650214)

摘要:为探明植物生长调节剂及套袋对葡萄果实品质的影响,以水晶葡萄为材料,在果实开始膨大期用50 mg/L GA_3,50 mg/L 6-BA,6 mg/L CPPU 及复合处理. 结果表明,50 mg/L GA_3 + 6 mg/L CPPU 和 50 mg/L GA_3 + 6 mg/L CPPU + 50 mg/L 6-BA 的复合处理能够显著增加水晶葡萄的果粒质量、果实纵径和横径以及果穗质量和果穗长,但与 CK 相比果实可溶性固形物含量和固酸比有所降低,果实可滴定酸含量升高;此外,套袋以后果实的病虫害发病率显著低于 CK,几乎没有果实受到农药污染和机械损伤,色泽也优于 CK,显著延长了采收期,经济效益得到了显著的提高.

关键词:植物生长调节剂;套袋;水晶葡萄;果实品质
中图分类号:S663.1　**文献标识码:**A　**文章编号:**1674-5639(2015)06-0072-04
DOI:10.14091/j.cnki.kmxyxb.2015.06.017

Effects of Plant Growth Regulators and Bagging on the Fruit Quality in Shuijing Grape

ZHANG Yong-fu, MO Li-ling, HAN Li*, REN Zhen, HUANG He-ping, ZHEN Xu, YIN Li-xin
(Agriculture College, Kunming University, Yunnan Kunming 650214, China)

Abstract: In order to investigate the effect of plant growth regulating agents and bagging on fruit quality in grape, Shuijing grape was selected as the plant material. 50 mg/L GA_3, 50 mg/L 6-BA, 6 mg/L CPPU and composite processing were applied during the period of fruit enlargement. The results showed that the composite processing of 50 mg/L GA_3 + 6 mg/L CPPU and 50 mg/L GA_3 + 6 mg/L CPPU + 50 mg/L 6-BA could significantly increase the Shuijing grape fruit weight, fruit transverse and longitudinal diameter and cluster weight and cluster length, but compared with CK soluble solids content and solid acid ratio decreased, titratable acid content increased. In addition, the incidence of pests and diseases after bagging the fruit were less than that of CK and almost no fruit pesticide contamination and mechanical damage. The color is better than CK; the harvest period is significantly prolonged and the economic benefits have been significantly improved.

Key words: plant growth regulators; bagging; Shuijing grapes; fruit quality

葡萄(*Vitis Vinifera* L.)为世界大宗果树,长期以来其栽培面积和产量均居世界水果产业的首位,但20 世纪 90 年代后退居第 2,仅次于柑橘[1]. 葡萄不仅风味优美,而且营养丰富,水晶葡萄为云南省弥勒市的重要出产水果,对当地社会经济发展发挥着重要的作用. 水晶葡萄成熟期早,5 月下旬~6 月初开始成熟,6 月中旬~7 月中旬为成熟期. 花芽分化及坐果稳定,果枝萌发率均达到90%以上,枝条成熟较好,自然落叶,生长发育良好. 但在水晶葡萄生产中,产量较低,果粒小,可溶性固形物含量偏低和各种病虫害严重,使其难以达到一个较好的经济效益. 因此,如何提高水晶葡萄产量和品质,降低病虫害损伤,一直是水晶葡萄种植者及研究工作者长期以来想要解决的问题. 本试验在应用赤霉素(GA_3)、6-苄氨基腺嘌呤

收稿日期:2015-03-07
作者简介:张永福(1981—),男,云南弥勒人,副教授,博士,主要从事果树抗性生理方面的研究.
*通讯作者:韩丽(1970—),女,云南弥勒人,高级讲师,硕士,主要从事农业生态方面的研究,E-mail:hanhan70090602@qq.com.

(6-BA)和吡效隆(CPPU)3 种植物生长调节剂使葡萄果穗增长、果粒增大的基础上进行套袋,以期为解决上述问题提供参考依据.

1　材料和方法

1.1　试验材料

试验地点位于云南省弥勒市东风管理局的葡萄园里,试验品种为 25 a 生的水晶葡萄,该品种为欧美杂交种,果实完全成熟时为黄绿色,以鲜食为主,少量用作白葡萄酒的酿造原料. 葡萄园为棚架式,株距2 m,行距 3 m. 园内采用光、温、水、肥一体化管理,由于多年施肥累积,土壤富含各种营养元素,pH6.0 ~ 6.5,土层肥厚,为土粒细小的粘性红壤,适于葡萄生长.

1.2　试验设计

1.2.1　激素处理

激素处理共设置 6 个,以清水作为 CK,采用随机排列,每个处理 5 株,于 2013 年 3 月 30 日花谢后果粒开始膨大时蘸花穗处理. 各处理具体如下,T1:50 mg/L GA_3;T2:6 mg/L CPPU;T3:50 mg/L 6-BA;T4:50 mg/L GA_3 + 6 mg/L CPPU;T5:50 mg/L GA_3 + 50 mg/L 6-BA;T6:50 mg/L GA_3 + 6 mg/L CPPU + 50 mg/L 6-BA;CK:清水.

1.2.2　套袋处理

套袋于 5 月 2 日果实膨大后期进行,植物生长调节剂处理后观察果实和果穗的大小,结果发现,T6 的果实明显大于其他处理,因此套袋处理包括:T6 + 套袋;未经植物生长调节剂处理而直接套袋;不进行套袋的 CK. 具体方法为在套袋前用质量浓度为 2 000 mg/L 扑霉灵水溶液浸果,等药液晾干后马上进行套袋,纸袋为白色打蜡的水晶葡萄专用袋.

1.3　测定指标

果实成熟后每株葡萄树上随机摘取 20 串葡萄测其果粒质量、果粒纵横径、穗质量、穗长、可溶性固形物含量,并分析病虫害及农残等其他各指标. 果粒质量和果穗质量用电子天平直接测量,果粒纵径和横径用游标卡尺测量,果穗长用卷尺测量,可溶性固形物含量用手持糖量计测定,果汁可滴定酸含量采用酸碱中和法测定[2],以酒石酸计. 各种病虫害发生率的计算方法为:发病率 = (某一植株上发病果的果穗数/该植株上所有的果穗数) × 100%,每个果穗上只要发现有 1 粒及以上果粒发病,该果穗就算作发病果穗. 延长采收期和提高经济效益是以 CK 为基础来进行估算的.

2　结果与分析

2.1　植物生长调节剂对葡萄果实外形特征及营养物质的影响

植物生长调节剂处理对水晶葡萄的果粒质量、果实纵横径、果形指数、果穗质量、果穗长、可溶性固形物含量及可滴定酸含量均具有较大的影响. 下表 1 所示,与 CK 相比 T1,T3 和 T5 处理能够一定程度上使果粒质量、果粒纵横径、果形指数、果穗质量及果穗长均有所增大,但仅果粒纵径及 T5 的果穗长的差异有统计学意义,且这 3 个处理还降低了果实可溶性固形物含量和固酸比,增加了果实可滴定酸含量,其中 T1 的可溶性固形物含量、T3 的可滴定酸含量和固酸比的差异有统计学意义. T4 和 T6 处理均能够显著增加果粒质量、果粒纵径和横径以及果穗质量和果穗长,但与 CK 相比却降低了果实可溶性固形物含量和固酸比,果实可滴定酸含量升高. T2 处理的效果居于 T1,T3,T5 与 T4,T6 之间,也能够显著增加果粒质量、果粒纵横径、果形指数及可滴定酸含量,降低可溶性固形物含量和固酸比,但效果不如 T4 和 T6.

表 1　植物生长调节剂处理对水晶葡萄果实外形特征及营养物质的影响

处理	果粒质量/g	果粒纵径/mm	果粒横径/mm	果形指数	果穗质量/g	果穗长/cm	可溶性固形物质量分数/%	可滴定酸质量分数/%	固酸比
T1	4.01 c	2.01 b	1.88 ab	1.07 b	338.2 b	18.7 b	17.1 b	0.15 b	114.00 ab
T2	5.32 b	2.23 a	1.97 a	1.13 a	465.3 b	16.5 b	16.9 b	0.18 a	93.89 b
T3	3.91 c	1.91 b	1.80 b	1.06 b	371.7 b	15.8 b	17.3 ab	0.17 a	101.76 b
T4	5.83 a	2.35 a	2.11 a	1.11 ab	531.9 a	21.6 a	16.7 b	0.16 ab	104.38 b
T5	4.06 bc	2.07 b	1.89 ab	1.10 ab	347.0 b	20.4 a	17.4 ab	0.15 b	116.00 ab
T6	5.92 a	2.38 a	2.07 a	1.15 a	528.1 a	23.1 a	16.6 b	0.19 a	87.37 b
CK	3.87 c	1.89 c	1.76 b	1.07 b	353.4 b	17.2 b	18.2 a	0.14 b	130.00 a

注:表中同一列数字后的不同字母表示经 Duncan 新复极差检验差异有统计学意义($p < 0.05$),下表同.

2.2 套袋对水晶葡萄品质的影响

套袋阻断了病菌对水晶葡萄果实的侵染途径，既可以预防果实的病害，又可以避免果实受到蜂、虫、鸟的危害，减少了病虫伤斑果实的发生，同时果面损伤少，挤压也少，贮运性能大大提高. 由下表 2 可看出，套袋后，水晶葡萄果实的炭疽病、霜霉病的发病率显著低于 CK，虫害也显著低于 CK，基本解决了病虫害对葡萄的侵害. 同时，套袋还明显改善果实的着色情况，使果实全部均匀着色，且色泽鲜亮，口感纯正，而 CK 的果实色泽发暗，着色不均匀. 果实套袋后，可延迟采收期而不必担心病虫害造成损失，由于套袋显著降低了病虫害及其他情况对葡萄果实的损伤，可使果实的采收期延长 25 d 左右. 套袋后，喷洒的农药不会落到果实上，避免果实受到农药的污染，可生产出无公害绿色果品. 套袋还可降低日灼病的发生，在无袋的情况下，水晶葡萄日灼病的发病率为 1.72%，而套袋后则为 0. 套袋后，可避免小粒冰雹打伤果面，还可防止叶片摩擦果面而造成的损伤，使果粒周围环境湿度保持相对稳定，干湿变化小，有效减轻裂果.

表 2 套袋对水晶葡萄果实抗性及品质的影响

处理	炭疽病发病率/%	霜霉病发病率/%	虫害率/%	色泽	口感	农药污染率/%	日灼/%	机械损伤/%	延长采收期/d
T6 + 套袋	4.25 b	3.52 b	1.27 b	黄亮	纯正	0 b	0.00 b	0.00 b	20 b
套袋	3.11 b	2.81 b	0.39 b	黄亮	纯正	0 b	0.00 b	0.00 b	25 a
CK	43.26 a	32.77 a	5.41 a	黄绿	纯正	100 a	1.72 a	18.41 a	–

2.3 优化处理的经济效益分析

下表 3 显示，人工成本、物资成本以及总成本最高的处理均为 T6 + 套袋，单独套袋则略低于前者，而 CK 则显著低于前两种处理；产量最高的也是 T6 + 套袋，达 33 540 kg/hm^2，其余两个处理相差较小，但均显著低于前者；3 个处理的销售单价、产值和净产值彼此差异显著，其中 T6 + 套袋最高，CK 最低. 通过植物生长调节剂结合套袋处理能够显著提高水晶葡萄的经济效益，其中 T6 + 套袋可提高经济效益 161.65%，单独套袋处理可提高经济效益 51.01%，差异显著.

表 3 优化套袋处理的经济效益分析

处理	人工成本/(元·hm^{-2})	物资成本/(元·hm^{-2})	土地使用成本/(元·hm^{-2})	总成本/(元·hm^{-2})	产量/(kg·hm^{-2})	销售单价/(元·kg^{-1})	产值/(元·hm^{-2})	净产值/(元·hm^{-2})	提高经济效益/%
T6 + 套袋	21 780 a	23 055 a	30 000 a	74 835 a	33 540 a	6.5 a	218 010 a	143 175 a	161.65 a
套袋	21 225 a	22 725 a	30 000 a	73 950 a	28 470 b	5.5 b	156 585 b	82 635 b	51.01 b
CK	14 700 b	15 300 b	30 000 a	60 000 b	28 680 b	4.0 c	114 720 c	54 720 c	–

3 结论与讨论

GA_3 的主要功能是促进细胞分裂和延伸，在葡萄开花后用 GA_3 处理能促使果粒增大，增加果穗质量，提高产量和品质[3-4]. 赤霉素对葡萄的果穗增长效果也非常显著，而且这种效果在一定程度上随着使用质量浓度的加大而增大[5]，但使用质量浓度加大果梗的硬化现象也随之加大[6]. CPPU 的生理功能是加速植物细胞的有丝分裂，促进细胞的分化和增大，诱导芽的发育，对防止落花落果也有一定的效果；高质量浓度的 6-BA 抑制生长，低质量浓度却可促进生长，此外还可以维持芽和种子等的休眠[7-8]. 本研究发现，单独使用 GA_3 或 CPPU 能够显著地增大水晶葡萄果粒质量及果粒纵横径；而单独 6-BA 的效果较差，对增大果粒的效应与 CK 差异不显著；从 3 中药剂组合来看，50 mg/L GA_3 + 6 mg/L CPPU 和 50 mg/L GA_3 + 6 mg/L CPPU + 50 mg/L 6-BA 的效果显著优于单独使用任何一种. 从试验结果来看，对果粒膨大及果穗增长的效果以 GA_3 和 CPPU 混用效果最为显著，因其综合了二者优点，对各自的缺点有所弥补. CPPU 对果粒的膨大效果非常明显，但使用后糖度有所下降，品质受到一定的影响，果梗也出现硬化，因此在今后试验中吡效隆的质量浓度应降至 1 ~ 3 mg/L[9].

果实中的可溶性固形物及有机酸含量是决定果实风味品质的主要因素之一,于建娜等[10]报道,采前使用 GA_3 处理能够有效降低采收时果实的有机酸含量,因为 GA_3 处理促进果实体积增大,对酸有稀释作用,但本研究并未发现有机酸降低的现象. 据文献[11 ~12]报道,国内优质葡萄的可溶性固形物含量鲜食品种一般要求达到 16% ~21%,酿酒品种一般要求达到 18% ~25%. 从试验结果来看,植物生长调节剂的使用一定程度上降低了可溶性固形物含量和固酸比,增加了可滴定酸含量,但果实完全成熟时的可溶性固形物含量均达到 16% 以上,可滴定酸含量低于 0.19%,固酸比高于 87,达到了国内优质葡萄的要求.

随着经济社会的发展,人们的消费结构和观念均发生了改变,追求安全无公害、品质好的绿色果品已成为一种必然趋势. 采用套袋的技术措施对鲜食葡萄果实进行处理,是今后鲜食葡萄产业发展的大趋势. 通过套袋,可促使鲜食葡萄降低病虫害发生率,提高果实品质,减少农药及灰尘等的污染,减轻机械损伤,使经济效益大大提高. 但在鲜食葡萄生产过程中,还必须严格控制挂果量,加强土肥管理,注意病虫害的防治,正确选择果袋[13]. 不套袋的果实由于长时间暴露在自然环境中,风吹雨打、阳光直射、昼夜温差等因素造成果实病虫果率高,果面不光洁. 套袋能够明显降低病虫果率,提高果面光洁度,且套袋还可减少防治果实病虫害的用药量,减少环境污染,使果皮细嫩光洁[14-15]. 此外,套袋还能改善着色,改善外观品质,减少果面斑点数,降低果皮擦伤程度,使果面洁净鲜亮[16]. 本研究也发现,套袋后水晶葡萄果实的炭疽病和霜霉病的发病率显著低于 CK,且与 CK 相比几乎可以忽略,虫害的发生也显著降低,杜绝了日灼、机械损伤的发生,且套袋后果实色泽黄亮,可延长采收期 20 d 以上,极大地提高了经济效益.

把植物生长调节剂和套袋结合起来,水晶葡萄的品质得到了很大的改善,供应期也得到延长,避免了采收期过于集中而影响销售价格. GA3,CPPU 和 6-BA 组合应用,主要是为了增大水晶葡萄的果穗和果粒,增加产量和果实的美观度;套袋主要是为了大幅度的降低病虫害,防止农药、灰尘的污染及机械损伤. 因此,植物生长调节剂和套袋结合起来在水晶葡萄上使用,是发展水晶葡萄优质高经济效益的一种行之有效的方法,能显著提高经济效益.

[参考文献]

[1]孙庆山. 中国葡萄志[M]. 北京:中国农业科学技术出版社,2007.

[2]张志良,瞿伟菁,李小芳. 植物生理学实验指导[M]. 北京:高等教育出版社,2009.

[3]白世践,陈光,赵荣华,等. 赤霉素对土鲁番地区克瑞森无核葡萄果实品质的影响[J]. 中外葡萄与葡萄酒,2014(1):29 -32.

[4]周咏梅,林玲,黄羽,等. 植物生长调节剂对夏黑葡萄冬果膨大及品质的影响[J]. 中外葡萄与葡萄酒,2013(2):41 -44.

[5]杨治元. 葡萄花序拉长剂 - 赤霉素的效果和使用技术[J]. 葡萄栽培,2004 (3):244 -46.

[6]于同周,张军利. 激素对京优葡萄果实生长发育的影响[J]. 河北林果研究,2006,3(2):135 -136.

[7]陶建敏,徐喜楼,徐惠瑛,等. CPPU 与 GA_{4+7} 及 $2HGA_5$ 不同浓度对无核葡萄品种果实生长的影响[J]. 葡萄栽培与酿酒,1998 (3):3 -6.

[8]陶建敏,庄智敏,章镇,等. GA_3 与 GA_{4+7} 对诱导巨峰葡萄产生无核及果实发育的影响[J]. 中外葡萄与葡萄酒,2005(4):15 -18.

[9]蒋爱丽,李世诚,扬天仪,等. GA_3 与 KT_{30} 对早熟无核葡萄浆果生长的影响[J]. 上海交通大学学报:农业科学版,2004,4 (22):261 -265.

[10]于建娜,任小林,雷琴,等. 赤霉素处理对两种葡萄品质和贮藏生理的影响食品科学[J]. 2013, 34 (22):227 -281.

[11]李记明. 关于葡萄品质的评价指标[J]. 中国葡萄与葡萄酒,1999 (1):54 -57.

[12]罗国光. 酿酒葡萄产量与质量的关系及调控[J]. 中国果树,1999 (2):47 -48,50.

[13]张传宏. 葡萄果实套袋栽培技术[J]. 太原科技,2003 (3):22 -23.

[14]东明学,徐志芳,伊纪红,等. 不同果袋对红富士苹果果实品质的影响试验[J]. 落叶果树,2009(1):7 -8.

[15]曹慧,张玉宵,王孝威,等. 不同时期套袋对“烟富 6”果实发育及品质的影响[J]. 北方园艺,2011(10):1 -4.

[16]李建设,刘团结,高艳红,等. 日光温室厚皮甜瓜套袋试验研究[J]. 北方园艺,2002(3):50 -51.