

木醋喷施对几种小浆果果实品质的影响

申 健¹, 杨国亭², 刘德江¹, 田立娟¹, 丛慧颖¹

(1. 佳木斯大学 生命科学学院, 黑龙江 佳木斯 154007; 2. 东北林业大学, 黑龙江 哈尔滨 150040)

摘 要:以蓝莓、蓝靛果、软枣猕猴桃、黑加仑、树莓为试材,研究了木醋喷施对几种小浆果果实品质的影响。结果表明:稀释 100 倍木醋处理降低了蓝靛果可溶性总糖含量,使软枣猕猴桃可溶性总糖含量升高,稀释 200 倍木醋处理树莓可溶性总糖含量最高;木醋处理使蓝莓可溶性蛋白质含量降低,稀释 200 倍木醋处理蓝靛果可溶性蛋白质含量最高;稀释 100 倍和 200 倍木醋处理使蓝莓和蓝靛果维生素 C 含量升高,200 倍和 300 倍木醋处理使黑加仑维生素 C 含量升高,软枣猕猴桃各木醋处理维生素 C 含量均高于对照;蓝莓、蓝靛果、黑加仑和树莓花色苷含量 100 倍和 200 倍木醋处理高于对照;蓝莓可溶性固形物含量各木醋处理均高于对照,蓝靛果 100 倍木醋处理高于对照,200 倍和 300 倍木醋处理低于对照,软枣猕猴桃 200 倍和 300 倍木醋处理可溶性固形物含量高于对照,树莓各木醋处理可溶性固形物含量均高于对照;蓝莓各木醋处理可滴定酸含量与对照差异不显著,但 200 倍和 300 倍木醋处理间差异显著。

关键词:木醋;小浆果;果实品质

中图分类号:S 663.906⁺.2 **文献标识码:**A **文章编号:**1001-0009(2014)24-0010-03

木醋是从木材或其加工废弃物以及其它一些植物性材料,经过炭化或干馏产生的气体混合物,再经冷凝回收分离获得的有机产品^[1]。木醋的成分主要包括有机酸、酚类、醇类和酮类等多种物质^[2],具有促进植物生长、土壤消毒、杀菌、防虫、防腐、脱臭、改良土壤环境等多种功效,可以广泛应用于农业、林业、畜牧业、医药、食品、环保、轻工等部门^[3-4]。

近些年来,许多国家都在开展以蓝莓、树莓等为代表的具有营养和保健双重功效的各种小浆果的研究工作。由于小浆果具有优良的加工性能、独特的营养保健功效、特殊的鲜食口感等,近几年得到了迅速的发展。小浆果富含多种营养物质,其中维生素、氨基酸、矿物质元素和花色苷含量较高,具有抗衰老、强心、保护视力、抗癌防癌等多种功效^[5]。随着人们健康保健意识的增强,小浆果产品的需求量将会增大。

木醋作为一种组分复杂的物质,对植物整个生长发育过程所产生的影响是多方面的。前人研究表明,木醋有改善部分农产品品质的作用,但对于小浆果果实品质

的影响研究较少。该试验主要将木醋应用于几种小浆果的栽培中,探讨其对小浆果果实品质的影响,旨在为小浆果的人工栽培提供參考。

1 材料与方法

1.1 试验材料

供试材料木醋为硬杂木的木醋液。蓝莓(*Vaccinium uliginosum* Linn.)、蓝靛果(*Lonicera caerulea* L. var. *enulis* Turcz. ex Herd)、软枣猕猴桃(*Actinidia arguta* Planch. ex Miq.)、黑加仑(*Ribes nigrum* L.)、树莓(*Rubus corchorifolius* L. f.)为 5 年生定植于试验田中的植株。

1.2 试验方法

采用随机区组设计,每处理 3 次重复,每重复 30 株。在小浆果植株的展叶期、开花期、坐果期分别喷施不同浓度的木醋液 2 次,共计 6 次。设置不同木醋稀释倍数,处理 A 为 100 倍,处理 B 为 200 倍,处理 C 为 300 倍,以清水作对照(CK),每次每处理使用木醋或清水 1 500 mL。果实成熟后测定果实品质指标。

1.3 项目测定

可溶性总糖含量采用蒽酮比色法测定,可溶性蛋白质含量采用考马斯亮蓝 G250 法测定,花色苷含量采用溶剂浸提法测定,维生素 C 含量采用紫外分光光度快速法测定,可滴定酸度采用电位滴定法测定,可溶性固形物含量采用阿贝折光法测定^[6-8]。每个指标均重复 3 次,取其平均值。

第一作者简介:申健(1979-),女,博士,讲师,现主要从事经济植物栽培生理等研究工作。E-mail:myshenjian@163.com.

责任作者:杨国亭(1962-),男,博士,教授,现主要从事生态学等研究工作。E-mail:guotingyang@163.com.

基金项目:黑龙江省自然科学基金面上资助项目(C201102)。

收稿日期:2014-09-09

1.4 数据分析

采用 Excle 2003 计算数据,采用 DPS v 3.01 分析试验数据,利用 Duncan 多重比较法进行差异显著性分析。

2 结果与分析

2.1 不同处理对小浆果果实可溶性总糖含量的影响

由表 1 可知,不同处理对小浆果果实可溶性总糖含量影响方面,蓝莓和黑加仑各木醋处理间差异不显著。蓝靛果处理 A 可溶性总糖含量显著低于对照,处理 B、C 与对照差异不显著。软枣猕猴桃各处理均比对照升高,处理 B 可溶性总糖含量最高为 130.8 mg/g。树莓处理 B 可溶性总糖含量最高为 95.7 mg/g,比对照升高 3.4 mg/g。

表 1 不同处理果实可溶性总糖含量

Table 1 Total soluble sugar content of different treatments mg/g

种类 Variety	CK	A	B	C
蓝莓 Blueberry	129.1 a	127.9 a	128.6 a	128.9 a
蓝靛果 Indigo fruit	84.3 ab	78.5 c	85.6 a	82.5 b
软枣猕猴桃 Kiwi fruit	120.5 c	128.6 a	130.8 a	125.3 b
黑加仑 Blackcurrant	144.8 a	147.6 a	146.3 a	145.7 a
树莓 Raspberry	92.3 b	93.4 ab	95.7 a	93.9 ab

注:同种植物不同处理间进行比较,不同字母表示处理间差异显著($P < 0.05$)。下同。

Note: Compared between the same plants in the different treatments. Different letters show significant difference at 0.05 level among treatments. The same below.

2.2 不同处理对小浆果果实可溶性蛋白质含量的影响

由表 2 不同木醋处理对小浆果果实可溶性蛋白质含量影响可知,蓝莓可溶性蛋白质含量各木醋处理均低于对照处理。蓝靛果处理 B 含量最高为 4.2 mg/g,显著高于对照处理。软枣猕猴桃和树莓各处理间差异不显著。黑加仑各处理与对照差异不显著,处理 A 显著低于处理 B 和 C。

表 2 不同处理果实可溶性蛋白质含量

Table 2 Soluble protein content of different treatments mg/g

种类 Variety	CK	A	B	C
蓝莓 Blueberry	6.6 a	5.3 b	5.8 ab	5.1 b
蓝靛果 Indigo fruit	3.2 bc	3.8 ab	4.2 a	3.1 c
软枣猕猴桃 Kiwi fruit	16.2 a	16.8 a	15.6 a	15.8 a
黑加仑 Blackcurrant	14.3 ab	13.9 b	14.6 a	14.8 a
树莓 Raspberry	2.6 a	2.8 a	2.4 a	3.2 a

2.3 不同处理对小浆果果实维生素 C 含量的影响

由表 3 不同木醋处理对小浆果果实维生素 C 含量影响可以看出,蓝莓处理 A 和 B 维生素 C 含量显著高于 CK,处理 B 含量最高为 56.08 mg/100g。蓝靛果处理 A 和 B 显著高于对照,处理 A 含量最高为 60.18 mg/100g。软枣猕猴桃各处理均显著高于对照,处理 B 含量最高为 234.62 mg/100g。黑加仑处理 B 和 C 显著高于对照,处理 B 含量最高为 181.74 mg/100g。树莓各处理间差异不显著。

表 3 不同处理果实维生素 C 含量

Table 3 Vitamin C content of different treatments mg/100g

种类 Variety	CK	A	B	C
蓝莓 Blueberry	50.06 c	53.52 b	56.08 a	51.34 c
蓝靛果 Indigo fruit	55.24 b	60.18 a	58.76 a	55.32 b
软枣猕猴桃 Kiwi fruit	220.56 d	230.14 b	234.62 a	225.35 c
黑加仑 Blackcurrant	176.54 c	178.03 bc	181.74 a	180.53 ab
树莓 Raspberry	33.55 a	35.06 a	38.27 a	33.58 a

2.4 不同处理对小浆果果实花色苷含量的影响

由图 1 不同木醋处理对各种小浆果果实花色苷含量的影响可知,蓝莓、蓝靛果、黑加仑和树莓花色苷含量处理 A 和 B 显著高于对照处理,处理 C 与对照差异不显著。蓝莓处理 A 含量最高为 188.7 mg/100g。蓝靛果处理 B 含量最高为 189.2 mg/100g。黑加仑处理 A 含量最高为 188.6 mg/100g。树莓处理 B 含量最高为 50.6 mg/100g。

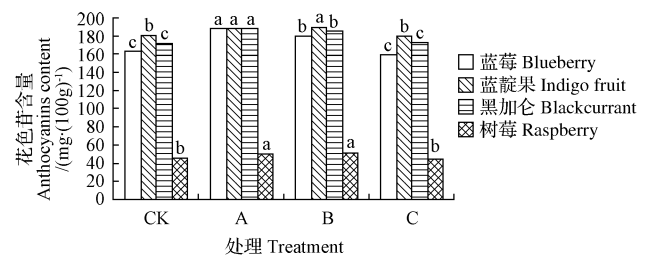


图 1 不同处理花色苷含量

Fig. 1 Anthocyanins content of different treatments

2.5 不同处理对小浆果果实可溶性固形物含量的影响

由图 2 不同木醋处理对各种小浆果果实可溶性固形物含量的影响可知,蓝莓可溶性固形物含量各处理均显著高于对照处理,处理 B 最高为 13.4%。蓝靛果处理 A 显著高于对照为 11.3%,处理 B、C 显著低于对照。软枣猕猴桃处理 B、C 显著高于对照,处理 B 最高为 11.6%。黑加仑各处理间差异不显著。树莓各处理均显著高于对照,处理 B 最高为 10.2%。

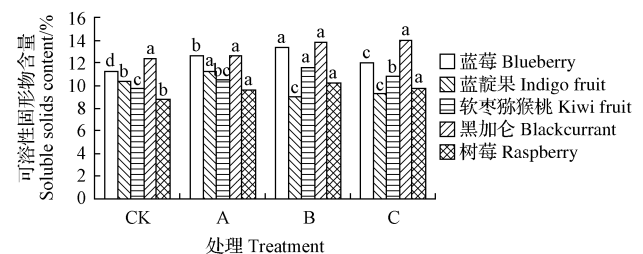


图 2 不同处理可溶性固形物含量

Fig. 2 Soluble solids content of different treatments

2.6 不同处理对小浆果果实可滴定酸含量的影响

由图 3 不同木醋处理对小浆果果实可滴定酸含量的影响可知,蓝莓可滴定酸含量各处理与对照差异不显著。

著,但处理 B、C 间差异显著。处理 C 最大为 0.91%。蓝靛果、猕猴桃、黑加仑和树莓各处理间无显著性差异。

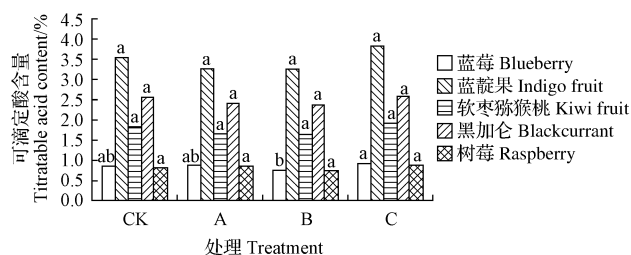


图 3 不同处理可滴定酸含量

Fig. 3 Titratable acid content of different treatments

3 讨论与结论

该试验中木醋对各种小浆果果实品质产生了一定的影响。从对蓝莓影响看,对可溶性总糖含量和可滴定酸含量没有产生显著影响,各处理均降低了可溶性蛋白质含量,处理 A 和 B 提高了维生素 C、花色苷和可溶性固形物的含量。从对蓝靛果影响看,处理 A 降低了可溶性总糖含量,处理 B 提高了可溶性蛋白质含量,处理 A 和 B 提高了维生素 C 和花色苷含量,处理 A 提高了可溶性固形物含量,处理 B、C 降低了可溶性固形物含量,各处理对可滴定酸含量没有显著影响。从对软枣猕猴桃影响看,对蛋白质和可滴定酸含量没有显著影响,提高了可溶性总糖和维生素 C 的含量,处理 B 和 C 提高了可溶性固形物含量。从对黑加仑影响看,对可溶性总糖、可溶性固形物及可滴定酸含量没有显著性影响,对蛋白

质含量影响较小,处理 B 和 C 能提高维生素 C 含量,处理 A 和 B 提高了花色苷含量。从对树莓影响看,对可溶性蛋白质、维生素 C 和可滴定酸含量没有显著性影响,处理 B 能增加可溶性总糖含量,处理 A 和 B 能提高花色苷含量,各处理均能提高可溶性固形物含量。

不同浓度木醋处理对各种小浆果果实品质产生的影响不同,可能是由不同小浆果植物自身的生长特性及对木醋的吸收差异所导致的。生产中应该结合需要选择适宜的使用浓度,或者与其它能够改善品质的物质一起混合使用,以期达到改善品质的目的。

参考文献

- [1] 王海英,杨国亭,周丹. 木醋液研究现状及其综合利用[J]. 东北林业大学学报,2004,32(5):55-57.
- [2] 胡春花,达布希拉图. 木醋液和炭醋肥对设施蔬菜土壤肥力及蔬菜产量的影响[J]. 中国农学通报,2011,27(10):218-223.
- [3] Yatagai M, Nishimoto M, Hori K, et al. Termiticidal activity of wood vinegar, its components and their homologues[J]. Journal of Wood Science, 2002, 48(4):338-342.
- [4] Sung P, Chang S. Pyrolysis GC-MS analysis of tars formed during the aging of wood and bamboo crude vinegars[J]. Journal of Wood Science, 2010, 56(1):47-52.
- [5] 刘海军,代艳梅. 黑龙江省寒地特色浆果的开发及优势浅析[J]. 北方园艺,2004(5):8-9.
- [6] 李合生. 植物生理生化实验指导[M]. 北京:高等教育出版社,2000.
- [7] 史树德,孙亚卿,魏磊. 植物生理学实验指导[M]. 北京:中国林业出版社,2011.
- [8] 高俊凤. 植物生理学实验指导[M]. 北京:高等教育出版社,2006.

Effect of Wood Vinegar Spraying on Fruit Quality of Several Small Fruits

SHEN Jian¹, YANG Guo-ting², LIU De-jiang¹, TIAN Li-juan¹, CONG Hui-ying¹

(1. College of Life Science, Jiamusi University, Jiamusi, Heilongjiang 154007; 2. Northeast Forestry University, Harbin, Heilongjiang 150040)

Abstract: Taking blueberry, indigo fruit, kiwi fruit, blackcurrant, raspberry as materials, the effect of wood vinegar spraying on their fruit quality was studied. The results showed that wood vinegar of diluted 100 times reduced the soluble total sugar content of indigo fruit, wood vinegar increased soluble total sugar content of kiwi fruit, treatment of diluted 200 times made soluble total sugar content of raspberry to be the highest. Wood vinegar decreased soluble protein content of blueberry, treatment of diluted 200 times made soluble protein of indigo fruit to be the highest wood vinegar of diluted 100 times and 200 times increased vitamin C content of blueberry and indigo fruit, 200 times and 300 times increased vitamin C content of blackcurrant, all treatments of kiwi fruit were higher than control. Wood vinegar of diluted 100 times and 200 times increased the anthocyanins content of blueberry, indigo fruit, blackcurrant and raspberry. The soluble solids content of blueberry was higher than control, 100 times treatment of indigo fruit was higher than the control, 200 times and 300 times were lower than control, 200 times and 300 times of kiwi fruit were higher than the control, all treatments of raspberries were higher than control. Titratable acidity content of blueberry was not significant difference compared with control, but it had significant difference between the 200 times and 300 times.

Keywords: wood vinegar; small fruits; fruit quality