

三种叶面肥对晚熟油桃‘福秀’果实品质的影响

王玉霞¹, 李芳东¹, 李延菊¹, 张福兴^{1,2*}, 孙庆田^{1,2}, 张序¹, 田长平¹

(1. 山东省烟台市农业科学研究院, 山东 烟台 265500; 2. 烟台大学生命科学学院, 山东 烟台 264005)

摘要:以晚熟油桃新品种‘福秀’为试材,研究了喷施3种不同叶面肥对叶片叶绿素含量、净光合速率、叶绿素荧光参数和果实品质的影响。结果表明:喷施这3种叶面肥均可显著提高‘福秀’叶片叶绿素含量和净光合速率,改善叶片质量,增加叶片光合能力;提高光合效率、光系统II最大光化学效率和光合性能;增加果实单果重,显著提高可溶性固形物、糖酸比,果实品质明显提高。效果以‘泰宝’腐殖酸肥和‘爱吉富’海藻肥较好。

关键词:晚熟油桃;叶面肥;叶片质量;果实品质

中图分类号:S662.1

文献标识码:A

文章编号:1003-8701(2018)04-0041-03

Effect of Three Kinds of Foliar Fertilizers on the Fruit Quality of Late Ripening Nectarine ‘Fuxiu’

WANG Yuxia¹, LI Fangdong¹, LI Yanju¹, ZHANG Fuxing^{1,2*}, SUN Qingtian^{1,2}, ZHANG Xu¹, TIAN Changping¹

(1. Yantai Academy of Agricultural Sciences, Yantai 265500; 2. College of Life Science, Yantai University, Yantai 264005, China)

Abstract: A new late ripening nectarine cultivar ‘Fuxiu’ was used as test material to study the effects of spraying three kinds of foliar fertilizer on chlorophyll content, net photosynthetic rate, chlorophyll fluorescence parameters of leaves and fruit quality. The results showed that spraying three kinds of foliar fertilizers significantly increased chlorophyll content and net photosynthetic rate, which could improve leaf quality and photosynthetic capacity. And it also increased photosynthetic efficiency, maximum photochemical efficiency, photosynthetic capacity of photosystem II. Spraying foliar fertilizers also increased fruit weight, significantly increased soluble solids, sugar acid ratio, and fruit quality. The effects of ‘Taibao’ humic acid fertilizer and ‘Aijifu’ seaweed fertilizer were better.

Key words: Late-maturing nectarine; Foliar fertilizer; Leaf quality; Fruit quality

山东省是我国最大的桃产区,种植面积、产量连续多年居全国首位^[1]。烟台市是我省胶东半岛桃的主产区,近几年发展迅速^[2]。据调查,晚熟桃在烟台果品市场上价格持续走高,果农发展积极性高。但是栽培中晚熟品种所占比例较小,除晚熟的莱山蜜、寒露蜜之外,无其它晚熟优良品种。近几年,为调整产业供给侧结构,满足广大消费者需求,科研院所已培育出一系列晚熟桃品种。‘福秀’为烟台市农业科学研究院杂交选育出的晚熟油桃新品种,具有果面全红、果肉硬脆、甘甜、离核、耐贮运等特点。叶面施肥以吸收快、作

用强、用量省、效率高等特点成为果树提高产量,改善品质的重要手段^[3]。本文以烟台农业科学院选育的晚熟油桃新品种‘福秀’为试材,研究喷施3种叶面肥对晚熟油桃果实品质的改善效果,为新选育品种提供配套管理技术,为进一步改善晚熟桃品质提供可行方法。

1 材料与方法

1.1 材料与处理

试验在山东省烟台市农业科学研究院试验基地进行,试材为8年生‘福秀’油桃。株行距为2.5 m×4 m,管理水平中等。

设3种叶面肥和对照4个处理。3种叶面肥及其处理浓度分别为:‘泰宝’腐殖酸肥(河北保定中兴多元微肥厂生产)1 000倍液、‘爱吉富’海藻肥(德国诺美制药生产)1 000倍液和氨基酸钙水溶肥(山东益生种畜禽股份有限公司生产)

收稿日期:2018-03-07

基金项目:山东省农业良种工程重点课题(2013lz046);山东省水果创新团队资助项目(SDAIT-03-022-02)

作者简介:王玉霞(1982-),女,农艺师,博士,主要从事桃育种与栽培研究。

通讯作者:张福兴,男,研究员,E-mail: gsszfx@163.com

1 000 倍液,以喷清水为对照,其他管理措施均相同。单株小区,5次重复。分别于果实第一次膨大期、果实第二次膨大期和着色期用喷雾器均匀喷施,均在10:00前喷施完成,肥液随配随喷,叶面、叶背均匀喷雾,以叶面滴水为宜。

1.2 测定指标与测定方法

第一次喷施叶面肥后15 d选取外围枝条中部同一节位成熟叶片测定叶绿素含量、净光合速率和叶绿素荧光参数。采用叶绿素仪(托普,中国)测定叶绿素含量,Li-6400 便携式光合系统(LI-COR 公司)测定叶片净光合速率,Handy PEA 植物效率仪(Hansatech,英国)测定叶绿素荧光参数(初始荧光(F_o)、最大荧光(F_m)、光系统II(PSII)最大光化学效率(F_v/F_m))。于果实成熟期每株树取30个果测定单果重、可溶性固形物、总糖、可滴定酸,计算糖酸比。采用SPSS v 21对数据结果进行差异性分析。

2 结果与分析

2.1 对叶绿素含量和净光合速率的影响

由表1可以看出,喷施‘泰宝’腐殖酸肥、‘爱吉富’海藻肥和氨基酸钙水溶肥(益生)后均能显著提高‘福秀’叶片的叶绿素含量和净光合速率。喷施‘泰宝’后,‘福秀’叶片的叶绿素含量显著提高,为48.0,与对照相比提高了9.84%;净光合速率显著增加,为 $16.7\mu\text{mol}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{s}^{-1}$,与对照相比提高了15.97%。喷施‘爱吉富’海藻肥与喷施氨基酸钙水溶肥(益生)同样提高了叶片叶绿素含量和净光合

速率,但与喷施‘泰宝’腐殖酸肥相比,提高效果较差。这3种叶面肥效果依次为‘泰宝’腐殖酸肥、‘爱吉富’海藻肥、氨基酸钙水溶肥(益生)。

表1 不同叶面肥处理对‘福秀’桃叶绿素含量和净光合速率的影响

处理	叶绿素含量	净光合速率($\mu\text{mol}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{s}^{-1}$)
‘泰宝’腐殖酸肥	48.0±0.36a	16.7±0.39a
‘爱吉富’海藻肥	47.2±0.39ab	16.1±0.21ab
氨基酸钙水溶肥	46.3±0.32b	15.8±0.16b
CK	43.7±0.50c	14.4±0.21c

2.2 对叶绿素荧光参数的影响

叶绿素荧光是光合作用变化的探针,分析相关叶绿素荧光参数的变化有助于探明PSII受影响的部位。 F_o 表示初始荧光, F_m 表示最大荧光。由表2可以看出,与对照相比,喷施这3种叶面肥后 F_o 略有升高,其中‘泰宝’腐殖酸肥处理变化最大,‘爱吉富’海藻肥处理次之,但处理间差异不显著。各处理 F_m 比对照明显增加,‘泰宝’腐殖酸肥、‘爱吉富’海藻肥、氨基酸钙水溶肥分别比对照提高9.49%、8.32%、6.54%,其中‘泰宝’腐殖酸肥处理与对照相比差异显著。 F_v/F_m 表示PSII的最大光化学效率,通常用来判断植物是否受到光抑制。本试验结果表明:3种叶面肥均能提高‘福秀’叶片 F_v/F_m ,其中喷施‘泰宝’腐殖酸肥和‘爱吉富’海藻肥与对照相比差异显著。说明喷施叶面肥提高了PSII最大光化学效率和光合性能。

表2 喷施不同叶面肥对‘福秀’桃叶绿素荧光参数的影响

处理	F_o	F_m	F_v/F_m
‘泰宝’腐殖酸肥	430.4±13.32a	2 709.9±91.50a	0.841±0.003a
‘爱吉富’海藻肥	428.7±14.65a	2 680.9±61.91ab	0.843±0.003a
氨基酸钙水溶肥	414.3±11.59a	2 636.8±85.91ab	0.839±0.002ab
CK	413.6±9.37a	2 475.0±102.94b	0.832±0.003b

2.3 对果实品质的影响

由表3可以看出,与对照相比,喷施这3种叶面肥均能提高‘福秀’桃的果实品质。其中喷施‘泰宝’腐殖酸肥和‘爱吉富’海藻肥均能显著提

高‘福秀’的平均单果重、可溶性固形物、总糖、糖酸比,分别提高70.85%、58.12%、6.09%、14.63%,11.80%、15.22%、26.73%、25.30%。喷施‘爱吉富’海藻肥可显著提高‘福秀’的可溶性固形物和总

表3 不同叶面肥对‘福秀’果实品质的影响

处理	单果重(g)	可溶性固形物(%)	总糖(%)	可滴定酸(%)	糖酸比
‘泰宝’腐殖酸肥	195.8±12.32a	17.4±0.53b	15.35±0.20a	0.78±0.035b	19.63±1.11a
‘爱吉富’海藻肥	181.2±13.30a	18.8±0.40a	15.82±0.10a	0.82±0.040ab	19.41±0.98a
氨基酸钙水溶肥	174.1±16.39a	16.9±0.31bc	14.35±0.29b	0.85±0.035ab	16.84±0.82b
CK	114.6±14.30b	16.4±0.29c	13.73±0.26c	0.89±0.025a	15.49±0.71b

糖含量,喷施‘泰宝’腐殖酸肥可显著提高果实单果重和糖酸比。喷施氨基酸钙水溶肥也可提高果实品质,但与其他两种叶面肥相比,除单果重、总糖显著高于对照外,其他指标均差异不显著。

2.4 不同叶面肥投入成本比较

从施用成本来看,以每亩地喷施 200 kg 肥液计算,试验过程中每种叶面肥处理浓度均为 1 000 倍液,均各喷施 3 次。由此可得出‘爱吉富’海藻肥使用成本为 1 800 元/公顷、‘泰宝’腐殖酸肥市场售价为 900 元/公顷、氨基酸钙肥(益生)为 675 元/公顷。因此可推断 3 种叶面肥投入成本均高于对照,其中以氨基酸钙肥(益生)最低,‘爱吉富’海藻肥最高。

3 讨论与结论

植物叶片主要是通过叶面气孔和表皮亲水小孔吸收利用养分,还可以通过胞间连丝进行主动吸收,叶面施肥作为对作物土壤施肥的一种直接、高效的辅助措施,已成为现代农业生产中一项重要的施肥技术^[4]。腐殖酸肥料是一种新型的多功能肥料,具有提高作物对肥料的利用率、增强抗性、刺激生长、改良土壤、改善品质、减轻重金属污染等优点^[5]。海藻肥是由天然海藻经生物和化学方法降解后得到的生物有机肥料^[6]。氨基酸肥是通过水解或微生物发酵生产的一种新型肥料。目前这 3 种类型的叶面肥在农业生产中已经被广泛应用。

有研究表明^[7],寒地水稻后期喷施腐殖酸类叶面肥显著提高产量。在甜樱桃^[8]上施用‘泰宝’腐殖酸肥或‘爱吉富’海藻肥、在葡萄^[9]上喷施腐殖酸液肥能够提高叶片叶绿素含量及净光合速率。在苹果上喷施海藻肥可以显著增加金矮生苹果的叶绿素含量^[10]。申明等^[11]研究表明,氨基酸叶面肥提高了 8 个砂梨品种的叶片 SPAD 值,增加了 Pn,提高 PSII 反应中心供体侧与受体侧光合能力转换活性,促进光合作用。同样,在设施栽培的葡萄^[12]上应用提高了叶片叶绿素相对含量。这与本试验中喷施 3 种叶面肥均能提高‘福秀’的叶绿素含量、叶片净光合速率、PSII 最大光化学效率和光合性能的结果相同。

苹果叶面喷施含腐殖酸水溶肥能提高果实的可溶性糖含量和 Vc 含量,且显著提高产量^[13]。有研究者认为,海藻肥中含有海藻多糖及植物生长调节剂等生理活性物质,有助于改善果实品质^[14]。氨基酸

可提高作物产量和品质、增强作物抗性,改善生态环境等优点^[15],在葡萄^[16]上应用可提高果实的可溶性固形物。本试验中喷施‘爱吉富’海藻肥、‘泰宝’腐殖酸肥和氨基酸钙肥(益生)后,提高了‘福秀’桃的果实品质,这与前人研究结果相同。

从综合效果来看,喷施这 3 种叶面肥均可显著提高‘福秀’桃叶片叶绿素含量和净光合速率,改善叶片质量,增加叶片光合能力;提高光合效率、PSII 最大光化学效率和光合性能;增加果实单果重,显著提高可溶性固形物、糖酸比,果实品质明显提高。效果以‘泰宝’腐殖酸肥和‘爱吉富’海藻肥较好。综合成本来看以喷施‘泰宝’腐殖酸肥投入产出比最高。

参考文献:

- [1] 刘伟,张安宁,李桂祥,等.山东省桃生产成本与效益分析[J].中国农学通报,2016,32(1):88-91.
- [2] 王志刚,于彩云,马明兴,等.山东省桃产业的现状与对策建议[J].落叶果树,2015,47(2):16-18.
- [3] 陈巍,黄品湖,郭秀珠,等.几种叶面肥对油桃果实品质和色素的影响[J].中国南方果树,2011,40(5):62-63.
- [4] 李燕婷,李秀英,肖艳,等.叶面肥的营养机理及应用研究进展[J].中国农业科学,2009,42(1):162-172.
- [5] 寸待泽,李进学,王绍华,等.腐殖酸肥料在果树上应用的研究进展[J].贵州农业科学,2017,45(1):69-72.
- [6] 丁晨曦,李永强,董智,等.不同浓度海藻肥对高羊茅生长的影响[J].草业科学,2013,30(5):674-677.
- [7] 闵凡华,杨桂杰,周庆华.不同施肥措施对寒地水稻产量及品质的影响[J].吉林农业科学,2001,36(3):34-36.
- [8] 李延菊,张序,卢建声,等.喷施叶面肥对甜樱桃坐果率及果实品质的影响[J].中国果树,2013(5):34-36.
- [9] 车俊峰,苏婷,张乐,等.不同叶面肥对无核白葡萄产量和品质的影响[J].北方园艺,2010(12):1-5.
- [10] 李建聪.海藻肥对苹果坐果与产量的影响[J].河北林业科技,2014(1):30-32.
- [11] 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.
- [12] 申海林,邹利人,陈蕾,等.叶面肥对设施内葡萄生长发育的影响[J].吉林农业科学,2015,40(3):89-91.
- [13] 侯月玲,高淑荣.苹果叶面喷施含腐殖酸水溶肥料效果试验[J].安徽农学通报,2015,21(15):74-75.
- [14] 周英,陈振德,王海华,等.海藻叶面肥对菠菜和不结球白菜产量和品质的影响[J].中国土壤与肥料,2011(1):69-72.
- [15] 张连秋,杨玉岭,朱哲,等.氨基酸肥料在生产中的应用进展[J].农业灾害研究,2014,4(6):48-49,55.
- [16] 张超杰,刘坤坤,徐维华,等.氨基酸及富硒叶面肥对“巨峰”葡萄果实品质的影响[J].北方园艺,2014(15):183-186.

(责任编辑:王昱)