

复合型叶面肥对‘金陵黄露’黄桃叶片和果实的影响

陈巍, 孙兴民, 吴燕华, 周道宏

(江苏农林职业技术学院, 江苏 句容 212400)

摘要:针对黄桃生产中营养供需失衡问题,以‘金陵黄露’为研究对象,选用微量元素水溶肥、氨基酸铁硼锌钙肥、稀土肥为试材,研究复合型叶面肥对‘金陵黄露’叶片和果实的影响,以期为叶面喷施技术在黄桃中的应用提供参考。结果显示,复合型叶面肥可显著提高‘金陵黄露’叶片叶绿素含量和光合作用,其中氨基酸铁硼锌钙肥处理的叶片叶绿素a和叶绿素b含量、净光合速率和蒸腾速率分别为2.32 g/kg、0.90 g/kg、16.90 $\mu\text{mol}/(\text{m}^2 \cdot \text{s})$ 和2.31 $\text{mmol}/(\text{m}^2 \cdot \text{s})$,比对照分别增加9.95%、7.14%、18.51%和9.48%,复合型叶面肥还可提高‘金陵黄露’果实可溶性固形物和可溶性糖含量,其中氨基酸铁硼锌钙肥处理的最高,比对照分别提高1.38%和0.41%。本文还对喷施‘金陵黄露’效果最明显的氨基酸铁硼锌钙肥喷施处理进行了效益分析。

关键词:复合型叶面肥;金陵黄露;叶片;果实

中图分类号:S662.1

文献标识码:A

文章编号:2096-5877(2023)01-0071-04

Effect of Compound Foliar Fertilizer on Leaves and Fruits of Jinlinghuanglu Yellow Peach

CHEN Wei, SUN Xingmin, WU Yanhua, ZHOU Daohong

(Jiangsu Vocational and Technical College of Agriculture and Forestry, Jurong 212400, China)

Abstract: The effects of compound foliar fertilizer on the leaves and fruit of Jinlinghuanglu yellow peach was studied based on imbalance of nutrition supply and demand. The result showed that the contents of chlorophyll and photosynthesis of Jinlinghuanglu yellow peach leaves were significantly increased by adding compound foliar fertilizer. The contents of chlorophyll a and chlorophyll b, the net photosynthetic rate and transpiration rate treated with amino acid iron boron zinc calcium fertilizer per plant reached 2.32 g/kg, 0.90 g/kg, 16.90 $\mu\text{mol}/(\text{m}^2 \cdot \text{s})$ and 2.31 $\text{mmol}/(\text{m}^2 \cdot \text{s})$, with the increase of 9.95%, 7.14%, 18.51% and 9.48%, respectively. The contents of soluble solids and soluble sugar of Jinlinghuanglu yellow peach fruit were also increased by applying compound foliar fertilizer, and the highest contents of fruit soluble solids and soluble sugar were obtained when treated with amino acid iron boron zinc calcium fertilizer per plant and highest contents of which were 1.38% and 0.41% higher than those of the control group. This paper also analyzed the benefit of applying amino acid iron boron zinc calcium fertilizer to Jinlinghuanglu yellow peach.

Key words: Compound foliar fertilizer; Jinlinghuanglu yellow peach; Leaf; Fruit

近年来鲜食黄桃以果肉橙黄、营养丰富、风味浓郁等特点,而在中高端消费市场崭露头角,售价基本高于同期成熟的蜜桃品种2~3倍^[1]。除了上海、安徽、山东、辽宁等传统产区,湖南、贵州等地也大力发展,现全国栽培面积达70万~80万亩。

我国现栽培鲜食黄桃品种主要为‘锦绣’,成熟期集中上市突显黄桃产业品种结构问题^[2]。同时,黄桃为多年生植物,在生育过程中需要吸收大量营养物质,特别是在果实硬核膨大期,生殖生长和营养生长矛盾突出,需要及时追施适量肥料满足果实膨大、花芽分化及胚和核发育对营养的需求。‘金陵黄露’为江苏省农业科学院选育的鲜食黄桃新品种,南京地区该品种的成熟期为6月底到7月初,早熟且味甜^[3]。栽培过程中如何提高‘金陵黄露’果实品质,形成配套的栽培技术,成为扩大其栽培面积的重要问题^[4]。

收稿日期:2020-01-13

基金项目:江苏省现代农业产业技术体系推广示范基地项目(JATS[2018]230);江苏农林职业技术学院课题(2017kj33)

作者简介:陈巍(1983-),男,副研究员,硕士,从事果树种质资源利用及栽培技术工作。

叶面肥以吸收快、用量省、效率高等特点,成为补充营养,改善品质的重要手段之一^[5]。与单一成分叶面肥相比,复合型叶面肥可提供多种营养元素、植物生长调节物质和活性微生物等,具有提供营养和调控生长发育等功能^[6]。复合型叶面肥为烤烟生长提供了N、K、Mg等无机营养及氨基酸、黄腐酸等生物活性物质,促进烤烟上部叶开片,烟叶外观质量得到明显改善^[7]。稀土和硅混合的叶面肥不仅可提高桃果实品质,还对果实疮痂病和褐腐病具有较好的抑制作用^[8]。复合型叶面肥显著提高脐橙结果母枝叶片K含量,降低叶片Fe、Mn和B的含量,但对果实可溶性固形物含量和果形指数无明显影响^[9]。

目前,在桃叶面肥应用方面的研究多以普通桃、油桃为研究对象,而针对黄桃的相关试验研究较少^[8,10]。为了缓解黄桃在果实膨大期的营养供需矛盾,了解不同复合型叶面肥在黄桃上的应用效果,本文选择了3种叶面肥进行试验,测定‘金陵黄露’叶片叶绿素含量、光合作用和果实品质指标,并且对作用最明显的处理进行经济效益分析,以期为黄桃种植选择合适的叶面肥提供参考。

1 材料与方 法

1.1 试验地情况

试验设在句容市大卓桃园基地,果园施肥以农家肥和氮磷钾复合肥为主,果园土壤为黄壤土,pH 6.0,有机质含量为0.73%。供试‘金陵黄露’树龄为5年,选取长势较一致的树体开展试验,在第二次生理落果后适当疏果使树体间负载量相近。

1.2 试验设计

试验采用随机区组分布,3种复合型叶面肥分别为微量元素水溶肥(四川国光农化股份有限公司,Fe≈4.5%,B≈3.5%,Zn≈3.5%,Mn≈1.5%,Cu≈0.1%,Mo≈0.1%),氨基酸铁硼锌钙肥(西安丰采生物科技有限公司,氨基酸≥100 g/L,Fe+Mn+Zn+B≥20 g/L,Ca≥30 g/L),稀土肥(广西柳州恒丰生物技术有限公司,Zn≥99 g/L,适量镧微量元素),按照产品推荐倍数进行稀释。试验于2018年开始,以清水为对照,分别于花后30、45、60 d进行喷施。以单株为小区,每个处理重复4次。

1.3 样品采集与测定

2018年6月1日,利用LI-6400型便携式光合测定仪,测定树体阳面当年生枝条中上部叶片的净光合速率、气孔导度、蒸腾速率,采集不同方位

的当年生枝条中上部叶片,每株共采100片叶,带回实验室晾干测定叶绿素含量。果实成熟时,统计单株果实数量,从树体四周采集外围果实,每株取20个果带回实验室洗净待测。

用天平称量果实单果重,浸提比色法测定叶绿素含量,阿贝折光仪法测定可溶性固形物含量,斐林法测定可溶性糖,酸碱滴定法测定总酸^[11-12]。数据均采用SPSS 13.0统计软件进行分析。

2 结果与分析

2.1 不同复合型叶面肥对‘金陵黄露’叶片叶绿素含量的影响

叶绿素为叶片光合作用的基础物质,主要包括叶绿素a和叶绿素b。复合型叶面肥可显著提高‘金陵黄露’叶片叶绿素a和叶绿素b含量(表1)。微量元素水溶肥、稀土肥、氨基酸铁硼锌钙肥处理叶片叶绿素a分别比对照提高3.79%、6.64%、9.95%,其中氨基酸铁硼锌钙肥、稀土肥处理与对照差异显著;微量元素水溶肥、稀土肥、氨基酸铁硼锌钙肥处理叶片叶绿素b分别比对照提高4.76%、3.57%、7.14%,3个处理与对照差异显著。与对照相比,稀土肥和氨基酸铁硼锌钙肥处理还提高了叶片叶绿素a/b值。

表1 不同处理的‘金陵黄露’叶片叶绿素含量

处理	叶绿素a (g/kg)	叶绿素b (g/kg)	叶绿素a/b
微量元素水溶肥	2.19±0.03bc	0.88±0.03a	2.49
稀土肥	2.25±0.04ab	0.87±0.03a	2.59
氨基酸铁硼锌钙肥	2.32±0.08a	0.90±0.02a	2.58
CK	2.11±0.04c	0.84±0.03b	2.51

注:不同小写字母表示处理间在P<0.05水平差异显著,下同

2.2 不同复合型叶面肥对‘金陵黄露’叶片光合作用的影响

叶片的净光合速率、气孔导度和蒸腾速率是反映叶片光合过程的重要指标。喷施复合型叶面肥可提高‘金陵黄露’叶片净光合速率、蒸腾速率(表2)。微量元素水溶肥、稀土肥、氨基酸铁硼锌钙肥处理叶片净光合速率分别比对照提高9.26%、14.10%、18.51%,均与对照差异显著;蒸腾速率分别比对照提高3.79%、4.27%、9.48%,其中氨基酸铁硼锌钙肥处理与对照差异显著;气孔导度变化不一致,与对照无显著性差异。氨基酸铁硼锌钙肥处理的净光合速率、气孔导度、蒸腾速率分别为16.90 μmol/(m²·s)、0.12 mmol/(m²·s)、2.31 mmol/(m²·s)。

表2 不同处理的‘金陵黄露’叶片光合参数

处理	净光合速率 $\mu\text{mol}/(\text{m}^2\cdot\text{s})$	气孔导度 $\text{mmol}/(\text{m}^2\cdot\text{s})$	蒸腾速率 $\text{mmol}/(\text{m}^2\cdot\text{s})$
微量元素水溶肥	15.58±0.30b	0.11±0.01a	2.19±0.43b
稀土肥	16.27±0.29a	0.10±0.01a	2.20±0.68ab
氨基酸铁硼锌钙肥	16.90±0.15a	0.12±0.01a	2.31±0.26a
CK	14.26±0.26c	0.10±0.02a	2.11±0.45b

2.3 不同复合型叶面肥对‘金陵黄露’果实内在品质的影响

可溶性固形物、可溶性糖、总酸含量对果实品质和风味影响很大,其含量的高低是果实品质的关键指标。由表3可知,喷施复合型叶面肥可提高‘金陵黄露’果实可溶性固形物和可溶性糖含量,对总酸含量影响不一致。微量元素水溶肥、稀土肥、氨基酸铁硼锌钙肥处理的果实可溶性固形物含量分别比对照提高0.72%、1.23%、1.38%,均与对照差异显著;可溶性糖含量分别比对照提高0.09%、0.11%、0.41%,其中氨基酸铁硼锌钙肥处理与对照差异显著;微量元素水溶肥处理的果实总酸含量低于对照,而其他两个处理高于对照,3个处理与对照差异不显著。

表3 不同处理的‘金陵黄露’果实内在品质指标

处理	可溶性固形物	可溶性糖	总酸
微量元素水溶肥	11.95±0.23b	9.92±0.05b	0.51±0.14a
稀土肥	12.46±0.24a	9.94±0.12b	0.55±0.10a
氨基酸铁硼锌钙肥	12.61±0.18a	10.24±0.26a	0.57±0.06a
CK	11.23±0.15c	9.83±0.21b	0.54±0.08a

2.4 喷施复合型叶面肥对‘金陵黄露’经济效益的影响

比较本试验中‘金陵黄露’叶片和果实的相关指标,确定氨基酸铁硼锌钙肥处理效果最明显,以此为估算对象并结合当年市场情况进行经济效益分析。从表4中可以看出,每667 m²‘金陵黄露’桃园增施氨基酸铁硼锌钙肥分别增加人工费360元和材料费75元,而销售价格提高1.6~2.4元/kg,通过平均果实数量和平均单果重测算出产量为1226.7 kg/667 m²,进而推算出增加收入为1527.72~2509.08元/667 m²。

表4 复合型叶面肥处理‘金陵黄露’的成本与收益

处理	增加成本 (元/667 m ²)		果实单价 (元/kg)	增加收入 (元/667 m ²)
氨基酸铁硼锌钙肥	人工 360	材料 75	8.6~9.4	1527.72~2509.08
CK	-	-	7	-

3 讨 论

研究表明,果实套袋在改善黄桃果皮色泽的同时降低了果实品质^[13],通过喷施氨基酸叶面肥可弥补油桃套袋果实内在品质下降的问题^[14]。本试验结果可以看出,喷施复合型叶面肥可提高‘金陵黄露’叶片叶绿素含量,提高叶片净光合速率、蒸腾速率和果实可溶性固形物含量,说明喷施复合型叶面肥可成为因套袋造成黄桃果实品质下降的解决措施之一。

叶面肥从以大量元素无机养分为主,逐渐发展成以螯合态微量元素为主要成分,再呈现综合化、高效化发展的趋势^[15],本试验分别选用了不同类型的复合型叶面肥,其中微量元素水溶肥处理效果较差,可能因叶面吸收及应用效果不稳定等因素造成的,氨基酸铁硼锌钙肥和稀土肥两个处理之间的效果差异可能与肥料有效成分以及对植物作用机制不同有关。

氨基酸叶面肥是一种含有氨基酸活性因子的叶面肥类型,具有易于被作物吸收、提高抗病性和改善作物品质的功能,还有提高保护酶类活性和细胞稳定性的功能,可促使植物生长健壮,有效调节养分吸收和营养积累^[16]。喷施氨基酸叶面肥可显著改善秋白梨和花盖梨果实品质^[17],促进甜玉米的生理活性和根系的生长发育,增加叶绿素含量^[18]。本试验中喷施氨基酸类叶面肥不仅提高了‘金陵黄露’叶片叶绿素含量和光合速率,还增加了果实的糖酸含量,说明氨基酸类叶面肥对‘金陵黄露’叶片和果实生长具有促进作用。

稀土肥是一种水溶肥与促进果糖合成累积的生长调节复合剂,其中镧离子与钙离子结构相似,能够与CaM亚基的4个位点结合,其结合常数远大于钙离子,稀土元素很可能通过提高CaM含量从而对植物产生各种效应,刺激植物对矿质营养元素的吸收,促进植物叶绿素的合成,从而提高植物的生物量^[19]。稀土肥可提高烟叶中蛋白质等含氮化合物和钾的含量,调节糖碱比和增加烟叶中叶绿素的含量^[20],本试验中稀土肥处理分别提高了叶片叶绿素a和叶绿素b含量6.64%和3.57%,还增加了果实可溶性固形物含量1.23%。由于稀土离子对植物细胞膜的作用存在“低促高抑”的效应,因此稀土肥施用过程中要注意适宜浓度。

参考文献:

[1] 樊庆军,凌云,刘同杰,等.菏泽市黄桃产业现状与发展

- 建议[J]. 落叶果树, 2018, 50(3): 54-55.
- [2] 清 扬. 黄桃的“好日子”到头了? [J]. 西北园艺, 2019(2): 4-5.
- [3] 许建兰, 马瑞娟, 俞明亮, 等. 早熟鲜食黄肉桃新品种‘金陵黄露’的选育[J]. 果树学报, 2016, 33(10): 1324-1327.
- [4] 马瑞娟, 张斌斌, 张春华, 等. 套袋对金陵黄露桃果实品质的影响[J]. 江苏农业学报, 2014, 30(5): 1127-1131.
- [5] 中海林, 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.
- [6] 马彩珺, 吕 叶, 彭贤辉, 等. 叶面肥发展现状与展望[J]. 河南化工, 2017, 34(5): 7-10.
- [7] 梁文旭, 靳志丽, 李振武. 烤烟复合型叶面肥对烟叶降碱增香提质的作用研究[J]. 安徽农业科学, 2012, 40(30): 14695-14697.
- [8] 焦 云, 舒巧云, 赵秀花. 稀土与硅叶面肥对桃果实品质的影响[J]. 浙江农业科学, 2019, 60(6): 997-999.
- [9] 周高峰, 王昱超, 李碧娴, 等. 2种复合型叶面肥对赣南脐橙营养状况、品质及产量的影响[J]. 江苏农业科学, 2019, 47(18): 146-149.
- [10] 王玉霞, 李芳东, 李延菊, 等. 三种叶面肥对晚熟油桃‘福秀’果实品质的影响[J]. 东北农业科学, 2018, 43(4): 41-43.
- [11] 李合生. 植物生理生化实验原理和技术[M]. 北京: 高等教育出版社, 2000: 134-137.
- [12] 曹建康, 姜微波, 赵玉梅. 果蔬采后生理生化实验指导[M]. 北京: 中国轻工业出版社, 2007: 24-67.
- [13] 陈 巍, 孙兴民, 郭正兵. 不同透光率纸袋对黄桃果实色泽和品质的影响[J]. 中国南方果树, 2019, 48(4): 104-106.
- [14] 江景勇, 张加正, 沈 蕾, 等. 氨基酸叶面肥和套袋对荧光7号油桃果实品质的影响[J]. 浙江农业科学, 2009, 50(6): 673-675.
- [15] 姜素荣. 高效复合叶面肥制备与性能研究[D]. 西安: 西安科技大学, 2008.
- [16] 宋奇超, 曹凤秋, 巩元勇, 等. 高等植物氨基酸吸收与转运及生物学功能的研究进展[J]. 植物营养与肥料学报, 2012, 18(6): 1507-1517.
- [17] 史祥宾, 刘凤之, 王孝娣, 等. 氨基酸硒叶面肥对梨果实硒含量及品质的影响[J]. 中国南方果树, 2016, 45(5): 105-107, 112.
- [18] 吴玉群, 史振声, 李荣华, 等. 植物氨基酸液肥对甜玉米产量及生理指标的影响[J]. 玉米科学, 2006, 14(5): 130-133.
- [19] 王君秀. 稀土元素对柑橘生长发育的影响研究[D]. 重庆: 西南大学, 2018.
- [20] 熊 斌, 程玉渊, 张学伟, 等. 稀土肥不同施用方式对烟草品质的影响[J]. 土壤通报, 2019, 50(2): 381-386.

(责任编辑:王丝语)

(上接第62页)作用。当盐溶液的浓度 ≥ 240 mmol/L时种子发芽率极低、种子生长缓慢甚至死亡。Patra等^[18]把这种现象解释为低浓度重金属对植物有积极的“刺激作用”,但这种刺激受到浓度的限制。综合以上结果,说明三种处理对黑麦草种子萌发的抑制程度为碱性单盐>混合盐>中性单盐。

参考文献:

- [1] 赵可夫, 法 曾, 守 金. 中国的盐生植物[J]. 植物学通报, 1999(3): 10-16.
- [2] 赵可夫, 周 三, 范 海. 中国盐生植物种类补遗[J]. 植物学通报, 2002(5): 611-613.
- [3] 王佳丽, 黄贤金, 钟太洋, 等. 盐碱地可持续利用研究综述[J]. 地理学报, 2011, 66(5): 673-684.
- [4] Yang J Y, Zheng W, Tian Y, et al. Effects of various mixed salt-alkaline stresses on growth, photosynthesis and photosynthetic pigment concentrations of *Medicago ruthenica* seedlings[J]. Photosynthetica, 2011, 49(2): 275-284.
- [5] 李艳迪, 郭建荣, 王宝山. 钠盐和氯化物对真盐生植物盐地碱蓬营养生长的影响[J]. 植物生理学报, 2018, 54(3): 421-428.
- [6] 高占军, 张星亮, 张 颖, 等. 盐胁迫对三白叶种子萌发及幼苗生理特性的影响[J]. 草原与草坪, 2015, 35(2): 73-76.
- [7] 许能祥, 顾洪如, 程云辉, 等. 不同多花黑麦草品种萌发期耐盐性评价[J]. 草业科学, 2011, 28(10): 1820-1824.
- [8] 郭 园, 张玉霞, 于华荣, 等. 13个油葵品种苗期生长、生理指标比较及抗盐碱性分析[J]. 东北农业科学, 2016, 41(4): 32-36.
- [9] 穆永光. 盐碱胁迫对紫穗槐生长和生理的影响[D]. 长春: 东北师范大学, 2016.
- [10] Greenway H, Munns R. Mechanisms of salt tolerance in nonhalophytes[J]. Plant Physiology, 1980(31): 149-190.
- [11] Pfeifer M, Artis M, S P T, et al. The Perennial Ryegrass genome zipper: targeted use of genome resources for comparative grass genomics [J]. Plant Physiology, 2013, 61(2): 571-582.
- [12] 常艺馨, 包国章, 张梦瑜. 干旱及冻融胁迫对黑麦草抗氧化酶活性和脯氨酸质量比的影响[J]. 吉林大学学报(理学版), 2020, 58(1): 184-188.
- [13] 杜建雄, 李剑峰, 张淑卿, 等. 汞胁迫对4个草坪草品种幼苗生理特性及养分积累的影响[J]. 西南农业学报, 2019, 32(8): 1767-1772.
- [14] 马秀杰. 外施植物生长调节剂对多年生黑麦草低温和干旱胁迫生理响应研究[D]. 北京: 北京林业大学, 2012.
- [15] 董 慧, 段小春, 常智慧. 外源水杨酸对多年生黑麦草耐盐性的影响[J]. 北京林业大学学报, 2015, 37(2): 128-135.
- [16] 李凯伦, 李艳迪, 郭建荣, 等. Na^+ 促进真盐生植物盐地碱蓬种子产量初探[J]. 植物生理学报, 2020, 56(1): 49-56.
- [17] 郭 园, 张玉霞, 杜晓艳, 等. 盐碱胁迫对油用向日葵幼苗生长及含水量的影响[J]. 东北农业科学, 2016, 41(2): 20-24.
- [18] Patra J, LenKa M, Panda B B. Tolerance and co-tolerance of the grass *Chloris barbata* Sw. to tercurY, Cadmium and zinc[J]. New Phytologist, 1994(128): 165-171.

(责任编辑:刘洪霞)