

氨基酸螯合中微量元素肥料对新高梨品质的影响^①闫广轩¹, 曹小艳¹, 李百健², 杨剑波¹, 聂影¹, 刘德辉^{1*}

(1 南京农业大学资源与环境科学学院, 南京 210095; 2 南京傅家边科技园集团有限公司, 南京 211221)

摘要: 在南京市傅家边农业科技园的梨园研究套袋与不套袋的情况下, 氨基酸螯合中微量元素肥料对新高梨品质的影响。结果表明: 套袋与不套袋条件下, 与对照及有机肥处理相比, 施用氨基酸螯合中微肥均能显著增加果实的单果重, 显著降低果实中的可滴定酸含量; 套袋结合施用氨基酸螯合中微肥, 新高梨的果形指数显著大于对照及有机肥处理; 施用低水平的氨基酸螯合中微肥能显著提高套袋果和未套袋果果实的 Vc 含量, 施用量增加一倍时, Vc 含量则有所降低; 氨基酸螯合中微肥处理对果实可溶性固形物含量的影响不显著。总的来说, 施用低水平的氨基酸螯合中微肥对新高梨品质的改善效果尤佳。

关键词: 氨基酸螯合中微肥; 新高梨; 品质

中图分类号: S143.7

随着人民生活水平的逐步提高, 水果消费日趋高档化、优质化、精品化。果品市场的竞争日益激烈, 良好的果实品质可以提高果品的市场竞争力, 为果农带来丰润的收入, 已引起科技工作者和果农的广泛注意。

中微量元素是果树正常生长发育不可缺少的营养元素, 由于本身在土壤中的含量就少, 再加上土壤固定及多年利用, 土壤中的中微量元素已远远不能满足需要, 适量补充中微量元素有利于梨品质的提高。本试验所用氨基酸螯合中微量元素肥料为国家科技部农业科技成果转化资金项目生产产品; 该肥料以畜禽废弃蛋白和工业废料为原料, 价格低廉、市场竞争力强, 并能解决传统中微量元素肥料易产生拮抗、易流失失效、植物难以吸收、平衡配肥但农作物不能平衡吸收

的难题。氨基酸螯合中微肥应用于小麦、水稻、中药材等作物, 已取得良好效果^[1-2], 不过该新型肥料在果树方面的应用、研究几乎为空白, 而在梨上的应用国内则未见报道。本文研究大田条件下施用氨基酸螯合中微肥对新高梨品质的影响, 并结合近年来广泛应用的套袋技术, 试图探讨套袋与施用氨基酸螯合中微肥相结合对梨品质的影响, 以期为优良品种—新高梨的优质丰产栽培提供理论和实践依据。

1 材料和方法

1.1 试验材料

试验地位于南京市溧水县傅家边农业科技园内的新高梨园, 土壤系黄刚土, 基本养分性状见表 1。

表 1 供试土壤的养分性质

Table 1 Nutrient properties of tested soil

有机质 (g/kg)	碱解 N (mg/kg)	速效 P (mg/kg)	有效 K (mg/kg)	有效 Cu (mg/kg)	有效 Zn (mg/kg)	有效 Mn (mg/kg)	有效 B (mg/kg)
12.21	62.1	10.1	61.6	1.15	2.23	3.34	0.24

供试梨品种为 6 年生的新高梨, 每公顷种植 1100 株 (株距 × 行距 = 2 m × 4.5 m), 东西行向。

供试肥料: 有机肥料为充分腐熟的鸡粪; 氨基酸螯合肥由南京农业大学研制, 南通精灵化学工业有限公司生产, 内含 8% 氨基酸螯合 Ca (AA-Ca, 以 Ca 计, 下同), 8% 氨基酸螯合 Mg (AA-Mg), 8% 氨基酸螯

合 B (AA-B), 10% 氨基酸螯合 Mn (AA-Mn), 10% 氨基酸螯合 Zn (AA-Zn), 10% 氨基酸螯合 Cu (AA-Cu)。

1.2 试验设计

试验在套袋和不套袋处理的基础上, 设置: ①不施肥 (CK); ②施纯有机肥 (鸡粪), 用量为 2.1×10^4 kg/hm²; ③施有机肥+低浓度氨基酸螯合肥 (有机肥+

①基金项目: 南京农业大学 SRT 项目 (0607A15) 和江苏省农业科技成果转化示范计划 (BC2006326) 资助。

* 通讯作者 (liudehui@njau.edu.cn)

作者简介: 闫广轩 (1983—), 男, 河南人, 硕士研究生, 主要从事土壤肥力和农田养分管理研究。E-mail: 2005103013@njau.edu.cn

低AA), 其中有机肥施用量同②, AA-Ca、AA-Mg、AA-Zn和AA-Cu施用量均为 16.5 kg/hm², AA-B和AA-Mn施用量为 33.0 kg/hm²; ④有机肥+高浓度氨基酸螯合肥(有机肥+高AA): 有机肥施用量同②, 氨基酸螯合态中微量元素用量加倍。各处理重复 4 次, 每个处理 1 棵梨树, 处理间隔一棵树, 顺序排列, 于 2006 年 11 月 12 日将肥料基施于沟内, 覆土填平。

1.3 分析测定方法

果实收获时, 称取果实重量、测量果实纵横径、计算果形指数(果形指数=纵径/横径); 果实可溶性固形物用WYT型手持糖量计测定, 可滴定酸参照GB 12293-1990 标准测定, Vc含量采用草酸-EDTA浸提-钼蓝比色法测定; 土壤基本理化性质用常规方法分析^[3]。

1.4 数据处理

采用 SPSS 实用统计软件进行数据分析。

2 结果与分析

2.1 套袋和施肥对果重的影响

试验处理对新高梨果重的影响见表 2。套袋和施肥后新高梨单果重量表现出: 套袋-有机肥+低 AA (0.605) ≈ 套袋-有机肥+高 AA (0.586) > 有机肥+低 AA (0.525) ≥ 套袋-有机肥 (0.508) ≈ 有机肥+高 AA (0.486)、套袋-CK (0.498) > 有机肥 (0.450)、CK (0.456)。说明施用氨基酸螯合中微肥能显著增加新高梨的单果重, 在本试验条件下, 施用低剂量氨基酸螯合中微肥即可收到满意的效果; 另一方面, 比较套袋与未套袋处理的单果重, 均是套袋处理单果重显著高于未套袋处理, 因此建议采用套袋结合施用氨基酸螯合中微肥技术生产出优质新高梨。

表 2 套袋和施肥对新高梨单果重及果形指数的影响

Table 2 Effects of bagging and fertilization on weight and shape index of Niitaka Pear fruits

处理	单果重 (kg)	果形指数
CK	0.456 ± 0.0007 d	0.888 ± 0.0019 c
有机肥	0.450 ± 0.0050 d	0.891 ± 0.0052 c
有机肥+低 AA	0.525 ± 0.0228 b	0.886 ± 0.0024 c
有机肥+高 AA	0.486 ± 0.0021 c	0.898 ± 0.0001 b
套袋-CK	0.498 ± 0.0021 c	0.878 ± 0.0016 d
套袋-有机肥	0.508 ± 0.0035 bc	0.854 ± 0.0013 e
套袋-有机肥+低 AA	0.605 ± 0.0071 a	0.897 ± 0.0011 b
套袋-有机肥+高 AA	0.586 ± 0.0014 a	0.911 ± 0.0022 a

注: LSD 法多重比较, 同列数据字母不同表示差异显著 ($p < 0.05$), 下表同。

2.2 套袋和施肥对果实果形指数的影响

新高梨套袋后, 果皮细腻、颜色均匀、果面光滑清洁, 果实的外观明显改善。由表 2 可知, 套袋并施用氨基酸螯合肥后, 果实的果形指数增大, 套袋-有机肥+高 AA 和套袋-有机肥+低 AA 的处理分别为 0.911 和 0.897, 显著高于未套袋的相应施肥处理。在套袋的各施肥处理中, 果形指数为有机肥+高 AA (0.911) > 有机肥+低 AA (0.897) > CK (0.878) > 有机肥 (0.854)。在未套袋的处理中, 有机肥+高 AA 处理的果形指数显著高于其他 3 个处理, 但有机肥+低 AA、有机肥和 CK 之间的差异不显著。由此看来, 无论套袋与否, 有机肥+高 AA 处理的果形指数优于有机肥+低 AA, 不同于施肥对果重的影响。

2.3 套袋和施肥对果实品质的影响

2.3.1 可溶性固形物 套袋和施肥对果实可溶性固形物含量的影响见表 3。在未套袋处理中, 与有机肥处理相比, 有机肥+低 AA 处理的可溶性固形物显著增加; 有机肥+高 AA 处理略有增加, 但未达到显著水平。在套袋处理中, 有机肥+高 AA 处理的可溶性固形物最高, 其次为施用有机肥的处理, 有机肥+低 AA 处理最低。比较套袋与未套袋的相应施肥处理, 套袋有机肥显著高于未套袋-有机肥, 套袋-有机肥+高 AA 显著高于未套袋-有机肥+高 AA; 而套袋-有机肥+低 AA 显著低于未套袋-有机肥+低 AA。由此可见, 未套袋情况下, 有机肥+低 AA 的效果为佳, 套袋情况下有机肥+高 AA 的效果最好。

2.3.2 可滴定酸 无论套袋与否, 施肥处理的可滴定酸含量均低于 CK (表 3), 说明施肥能降低梨果中的可滴定酸含量。其中, 未套袋有机肥+低 AA 的可滴定酸含量最低, 其次为套袋-有机肥+低 AA 处理, 此外, 有机肥+低 AA 处理的可滴定酸含量显著低于有机肥+高 AA 处理, 说明有机肥+低 AA 处理的效果最佳, 类似于氨基酸螯合肥对单果重的影响。

2.3.3 Vc Vc含量的多少是评价水果营养价值高低的重要标准之一。由表 3 可知, 套袋果的Vc含量一般低于相应的未套袋果尤以套袋-有机肥+高AA处理的Vc含量降低幅度最大, 这与王武等^[5]的研究结论一致。在未套袋处理中, 有机肥+低AA处理和有机肥+高AA处理的Vc含量无论与CK或与有机肥处理相比, 均显著提高; 在套袋处理中, 有机肥+低AA处理的Vc含量无论与CK处理或与有机肥处理相比亦均显著提高。总体而言, 套袋与未套袋情况下, 对梨Vc含量的影响, 仍以有机肥+低AA处理的效果最为显著。

表 3 套袋和施肥对梨果实可溶性固形物、可滴定酸和 Vc 含量的影响

Table 3 Effects of bagging and fertilization on soluble solids, titratable acidity, and Vc content of Niitaka Pear fruits

处理	可溶性固形物 (mg/g)	可滴定酸 (mmol/100 g)	Vc 含量 (mg/g)
CK	108.8 ± 0.96 ab	2.688 ± 0.0109 a	0.99 ± 0.032 c
有机肥	105.2 ± 0.96 cd	1.766 ± 0.0438 f	1.26 ± 0.028 b
有机肥+低 AA	109.2 ± 0.96 a	1.531 ± 0.1547 g	1.54 ± 0.031 a
有机肥+高 AA	105.5 ± 0.58 bcd	2.453 ± 0.0188 c	1.52 ± 0.019 a
套袋-CK	108.0 ± 4.36 abc	2.500 ± 0.0094 b	1.01 ± 0.067 c
套袋-有机肥	110.0 ± 4.36 a	2.125 ± 0.0234 d	1.24 ± 0.041 b
套袋-有机肥+低 AA	102.8 ± 0.96 d	1.594 ± 0.0156 g	1.52 ± 0.053 a
套袋-有机肥+高 AA	110.5 ± 1.29 a	2.000 ± 0.009 e	0.85 ± 0.018 d

3 小结

(1) 施用氨基酸螯合肥增加新高梨果的单果重, 无论套袋与否, 单果重量均以有机肥+低 AA 处理最佳; 氨基酸螯合肥还能改善果实的外观品质, 如果再结合套袋不仅梨果面光滑、色泽亮丽, 果形指数也显著增加, 有效地改善了果实的外观形状。

(2) 梨果中的可溶性固形物含量以套袋-有机肥的最高, 在未套袋情况下, 有机肥+低 AA 的可溶性固形物含量高于其他处理, 在生产中可采用上述两种方法提高梨果可溶性固形物含量。

(3) 施肥有利于降低梨果中的可滴定酸和提高 Vc 含量。无论套袋与否, 有机肥+低 AA 处理的可滴定酸最低, Vc 含量最高。

总之, 套袋施肥能影响新高梨的品质, 从总体上看施用低量氨基酸螯合肥改善梨果品质的效果最佳。近年来, 梨果套袋时而出现果实变小、风味变淡等问

题, 在本项试验中, 新高梨套袋结合施肥既保持了梨果较好的外观形状, 也改善了口感和内在品质, 从而弥补了单独应用套袋技术的不足, 值得推广。

参考文献:

- [1] 刘德辉, 赵海燕, 郑秀仁, 邵建华, 高芝祥. 氨基酸螯合微肥对小麦和后作水稻产量及品质的影响. 南京农业大学学报, 2005, 28(2): 55-58
- [2] 刘德辉, 田蕾, 邵建华, 赵慧渊, 高芝祥. 氨基酸螯合微量元素肥料在小麦和后作水稻上的效果. 土壤通报, 2005, 36(6): 917-920
- [3] 鲍士旦主编. 土壤农化分析. 3 版. 北京: 中国农业出版社, 2000: 25-151
- [4] 李军. 钼蓝比色测定还原型维生素 C. 食品科学, 2000(8): 42-45
- [5] 王武, 邓烈, 何绍兰. 套袋对果实品质的影响综述. 中国南方果树, 2006, 35(3): 82-86

Effects of Amino Acid Chelated Middle-Micro Element Fertilizer on Quality of Niitaka Pear

YAN Guang-xuan¹, CAO Xiao-yan¹, LI Bai-jian², YANG Jian-bo¹, NIE Ying¹, LIU De-hui¹

(¹ College of Resources and Environmental Sciences, Nanjing Agricultural University, Nanjing 210095, China;

² Agricultural Science and Technology Garden Group Co. Ltd. of Fujiabian Village in Nanjing City, Nanjing 211221, China)

Abstract: Effects of amino acid chelated middle-micro element fertilizer on quality of Niitaka Pear were studied in the pear orchard of Nanjing Fujiabian Agricultural Science and Technology Garden, where the tested pear fruits were divided into two group treatments: one was bagged with special paper bag and the other no-bagged. The results showed that under both bagging and no-bagging conditions, applying amino acid chelated middle-micro element fertilizer significantly increased the individual fruit weight and decreased content of titratable acidity in fruit. After applying organic fertilizer combined with amino acid chelated middle-micro element fertilizer, the fruit shape index of Niitaka Pear significantly improved as compared to control and organic fertilizer treatments under bagging condition. Vitamin C contents of the fruits under both bagged and no-bagged conditions obviously increased by application of amino acid chelated middle-micro element fertilizers at a lower level, while decreased as application rate doubled. There were no significant differences in soluble solids between different treatments with or without amino acid chelated middle-micro element fertilizer. In general, applying amino acid chelated middle-micro element fertilizer at a lower level had a better effect in improving quality of Niitaka Pear.

Key words: Amino acid chelated middle-micro element fertilizer, Niitaka Pear, Quality