

# 沼肥施用方式对红枣产量与品质的影响

柴仲平<sup>1</sup>, 王雪梅<sup>2</sup>, 孙霞<sup>1</sup>, 蒋平安<sup>1</sup>, 胡小龙<sup>1</sup>

(1. 新疆农业大学 草业与环境科学学院 新疆 乌鲁木齐 830052; 2. 新疆师范大学 地理科学与旅游学院, 新疆 乌鲁木齐 830054)

**摘要:** 研究不同沼肥施用方式下的红枣产量及品质变化。结果表明: 在不同沼肥施用方式下, 沼肥施用效果以沼液喷施效果最佳。沼液喷施有利于提高红枣果实单果重和产量, 并在一定程度上可改善果形指数; 同时沼液喷施还能提高红枣果实中还原糖、VC、蛋白质以及矿物质中铁、锌、铜、锰、钙、镁的含量, 改善果实品质。

**关键词:** 沼肥; 红枣; 产量; 品质

中图分类号: S 665.106<sup>+</sup>.2 文献标识码: A 文章编号: 1001-0009(2010)14-0013-04

随着人类健康意识增强, 人们对有机食品需求不断增加, 因而对有机肥需求量大增<sup>[1]</sup>。沼肥就是一种优质高效有机肥, 尤其施用于果树不仅能显著地改良土壤, 确保果树生长所需的良好微生态环境, 还有利于增强其抗冻、抗旱能力, 减少病虫害<sup>[2]</sup>。沼肥的全氮、全磷、全钾含量均高于人粪尿和猪粪, 有机质含量比人粪尿高 5~6 倍, 比猪粪高 2~3 倍, 所以沼肥增产效果显著<sup>[3]</sup>。果树施用沼肥后土壤理化性状明显改善, 通透性明显增强, 土壤中有机质、全氮、全磷增加, 容重下降 2%, 孔隙度增加 2%, 自然团粒总数增加 1.5~3 倍, 水稳性团粒增加 8.5%~20.5%。土壤保水保肥能力增加, 肥力逐步上升<sup>[4]</sup>。另外果树喷施沼液还能够改善果树的生物学特性, 使叶片浓绿、增厚, 光合作用增强, 畸形率下降, 单果重和含糖量增加<sup>[5]</sup>, 并对蚜虫除治率达到 95% 以上<sup>[6]</sup>。近几年, 新疆特色林果业生产快速发展, 已成为中国水果生产大区之一。特别是新疆南部 5 地(州)现有果树面积 20 万 hm<sup>2</sup>, 在今后的 5 a 内, 还将发展到 60 万 hm<sup>2</sup>。而同时, 作为再生能源的基本措施, 沼气化工程在新疆已逐步展开尝试。目前新疆农村已完成“一池三改”沼气项目户建设 41 991 户, 有 80% 的沼气池已投入使用。4 万多沼气户中有 2.5 万户在南疆环塔里木盆地生态脆

弱区, 这必然会为南疆林果业生产提供大量的沼肥资源。因此, 研究沼肥对红枣生长、产量及品质的影响, 探索果树施用沼肥节本增效技术, 将会为新疆合理开发利用沼肥这一丰富资源, 改善果品品质, 促进无公害农产品生产提供科技支撑。该研究通过田间施用沼肥法分析比较了不同的沼肥施用方式下红枣产量及品质的变化特点, 旨在探讨沼肥在红枣生产中的应用效果并基于此来确立沼肥在红枣生产中的最佳施用方式。

## 1 材料与方法

### 1.1 研究区概况

研究区选在新疆兵团农一师九团二营十三连(40°34′00″N, 81°17′15″E), 海拔 1 012.62 m, 地处亚欧大陆腹地的塔里木河畔, 受塔克拉玛干沙漠影响, 属典型大陆性极端干旱荒漠气候类型, 平均年降水量 42.4 mm 左右, 年蒸发量 2 110.5 mm, 相对空气湿度 50%, 年均总辐射 9 733 MJ/m<sup>2</sup>, 年均气温 10.7℃, ≥10℃活动积温约为 4 113.1℃, 极端最低气温-28.4℃, 无霜期约 197 d, 土壤类型主要为风沙土。

### 1.2 试验材料与试验设计

该研究选择红枣为研究对象, 在统一秋施基肥 5 kg/棵(沼渣 4.5 kg 和尿素 0.5 kg)的基础上, 对红枣采用不同的沼肥施用方式(沼液根施、喷施、涂干、随水滴灌), 并将其与施用化肥的样区作对比。整个生育期根施、喷施、涂干和随水滴灌的沼液用量均为 21 kg/棵, 化肥对照滴灌施 N 量(20 kg/667m<sup>2</sup>), 滴灌施 P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> 量(15 kg/667m<sup>2</sup>), 滴灌施 K<sub>2</sub>O 量(2.5 kg/667m<sup>2</sup>)。施肥共分 7 次, 每次施肥量相同, 萌芽及新梢生长期施肥 4 次(萌芽前、萌芽后、新梢生长、开花前), 果实生长期施肥 3 次(坐果、果实膨大、果实成熟期)。氮肥选用尿素(N 含量 46%), 磷肥选用磷酸一铵(P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> 含量 64%), 钾肥选用硫酸钾(K<sub>2</sub>O 含量 50%)。供试树种为 5 a 树龄的灰枣(*Jujuba*), 5 个试验小区的立地条件相同, 土壤水分、

第一作者简介: 柴仲平(1974), 男, 甘肃永昌人, 在读硕士, 讲师, 研究方向为土壤质量及植物营养。E-mail: zhongpingchai@yahoo.com.cn.

通讯作者: 蒋平安(1965), 男, 四川乐至人, 博士, 教授, 博士生导师, 研究方向为土壤及土壤信息系统和植物营养。E-mail: jiang863863@sina.com.

基金项目: 新疆农业大学草业与环境科学学院青年教师科研启动基金资助项目; 自治区科技攻关(含重大专项)和重点项目计划课题资助项目(200731136-5); 土壤学自治区重点学科资助项目。

收稿日期: 2010-03-31

表 1 试验区土壤养分含量

Table 1 The nutrient content of the soil at experiment field

养分类型 Nutrient type	对照 Contrast	滴施 Dropping	根施 Ex-root	喷施 Spray	涂干 Smearing
有机质 Organic matter /g · kg <sup>-1</sup>	5.21	5.08	4.58	5.34	4.96
碱解氮 Available N /mg · kg <sup>-1</sup>	16.54	18.11	17.17	16.56	18.20
速磷 Available P /mg · kg <sup>-1</sup>	10.65	11.24	10.92	10.59	11.48
速钾 Available K /mg · kg <sup>-1</sup>	73.90	79.26	73.91	82.61	75.92
全氮 Total N /g · kg <sup>-1</sup>	0.32	0.43	0.37	0.39	0.37
全磷 Total P /g · kg <sup>-1</sup>	0.56	0.53	0.52	0.53	0.56
全钾 Total K /g · kg <sup>-1</sup>	3.31	3.27	2.59	3.48	3.31

肥力等条件相近, 均生长良好。

### 1.3 测定方法

于果实成熟期(10月上旬)进行测产并采收果实样品备室内实验分析。每处理随机测3株单产, 折算667 m<sup>2</sup>产量; 每个处理随机取鲜果10个, 分别称重, 取

平均值即为单果重; 用游标卡尺测果实纵、横径并计算果形指数。鲜果采回后在室内通风处自然晾干, 还原糖和总糖采用直接滴定法测定<sup>7</sup>; VC含量采用2,6-二氯酚反滴定法测定<sup>8</sup>; 蛋白质含量采用凯氏定氮法测定<sup>9</sup>; 矿物质元素采用原子吸收法测定<sup>7</sup>。

### 1.4 数据处理

利用 Microsoft Excel 软件计算红枣产量、品质指标的平均值, 并完成制图。

## 2 结果与分析

### 2.1 沼肥施用方式对红枣果实形状与产量的影响

由图1可知, 沼肥施用方式对红枣单果重、果形指数以及产量均产生了一定影响。单果重最大值11.92 g出现在沼液喷施处理, 最小值8.81 g出现在化肥对照处理。不同沼肥施用方式下单果重表现为沼液喷施>沼液涂干>沼液滴施>沼液根施>化肥对照; 最佳果形指数1.46出现在沼液喷施处理, 最差果形指数1.64出现在沼液涂干处理。不同沼肥施用方式下果形指数表现为沼液涂干>沼液滴施>沼液根施>化肥对照>沼液喷施; 产量最高值644.00 kg/667 m<sup>2</sup>, 出现在沼液喷施处

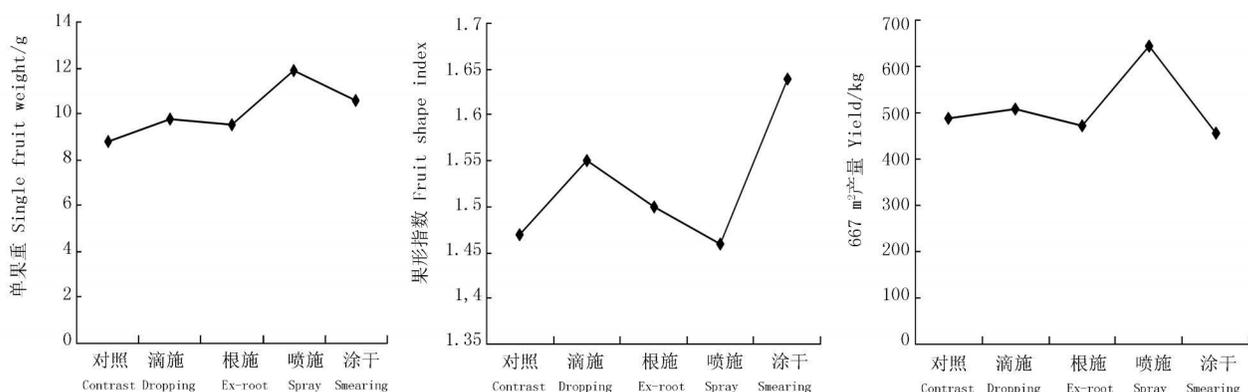


图1 不同沼肥施用方式的红枣果实形状与667 m<sup>2</sup>产量

Fig. 1 The yield and fruit shape index of *Zizyphus Jujube* under different application ways of biogas waste fertilizer

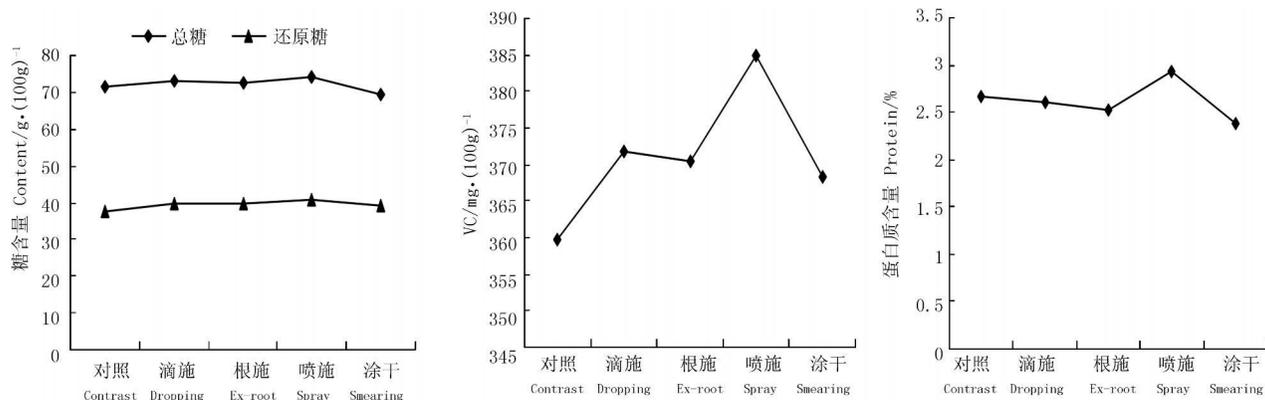


图2 不同沼肥施用方式的红枣果实品质

Fig. 2 The fruit quality of *Zizyphus Jujube* under different application ways of biogas waste fertilizer

理最小值 455.00 kg/667m<sup>2</sup>, 出现在沼液涂干处理。不同沼肥施用方式下产量表现为沼液喷施>沼液滴施>化肥对照>沼液根施>沼液涂干。单果重最大值、最佳果形指数和最高产量均出现在沼液喷施处理, 说明沼液喷施有利于提高红枣果实单果重和产量, 并在一定程度上改善果形指数。

## 2.2 沼肥施用方式对红枣果实品质的影响

还原糖、VC 和蛋白质是衡量红枣果实营养品质的 3 个重要指标, 其含量高低决定红枣营养价值和口感, 进而影响红枣的商品价值。由图 2 可知, 沼肥施用方式对红枣果实内在品质产生了一定影响。总糖、还原糖最大含量分别为 73.98、40.81 g/100g, 出现在沼液喷施处理; 最小含量分别为 69.43、37.63 g/100g, 出现在沼液涂干处理。不同沼肥施用方式下总糖和还原糖均表现为沼液喷施>沼液滴施>沼液根施>化肥对照>沼液涂干, 说明沼液喷施可提高红枣果实含糖量, 沼液涂干效果最差; VC 最大含量 384.86 mg/100g, 出现在沼液喷施处理, 最小含量 359.80 mg/100g, 出现在化肥对照处理。不同沼肥施用方式下 VC 表现为沼液喷施>沼液滴施>沼液根施>沼液涂干>化肥对照, 说明沼液喷施可提高红枣果实 VC 含量, 化肥对照效果最差; 蛋白质最大含量 2.93%, 出现沼液喷施处理, 最小含量 2.39%, 出现在沼液涂干处理。不同沼肥施用方式下蛋白质表现为沼液喷施>化肥对照>沼液滴施>沼液根施>沼液涂干, 说

明沼液喷施也可提高红枣果实蛋白质含量, 沼液涂干效果最差。

## 2.3 沼肥施用方式对红枣果实矿物质元素含量的影响

红枣果实中含有种类丰富的矿物质营养元素, 矿物质元素含量因红枣品种或种植地的不同而不同, 红枣中的矿物质元素主要包括: 钙、磷、铁、钾、锰、镁、铜、锌、硒等<sup>[10][11]</sup>。由图 3 可以看出, 沼肥施用方式对红枣果实中矿物质元素含量产生了一定影响。Fe 的含量在 15.08~16.35 μg/g 之间, 不同沼肥施用方式下矿质铁的含量表现为沼液喷施>沼液涂干>沼液根施>沼液滴施>化肥对照; Zn 的含量在 3.55~5.01 μg/g 之间, 不同沼肥施用方式下表现为沼液喷施>沼液涂干>沼液滴施>沼液根施>化肥对照; Cu 的含量在 2.80~3.88 μg/g 之间, 不同沼肥施用方式下表现为沼液喷施>沼液涂干>沼液滴施>沼液根施>化肥对照; Mn 的含量在 1.56~2.13 μg/g 之间, 不同沼肥施用方式下表现为沼液喷施>沼液涂干>沼液滴施>沼液根施>化肥对照; Ca 的含量在 430.53~620.01 μg/g 之间, 不同沼肥施用方式下表现为沼液喷施>沼液涂干>沼液滴施>沼液根施>化肥对照; Mg 的含量在 210.36~313.04 μg/g 之间, 不同沼肥施用方式下表现为沼液喷施>沼液涂干>沼液滴施>沼液根施>化肥对照。红枣果实中矿质元素铁、锌、铜、锰、钙、镁含量均表现为施用沼肥处理高于化肥对照, 而施用沼肥的处理又以沼液喷施效果最佳。

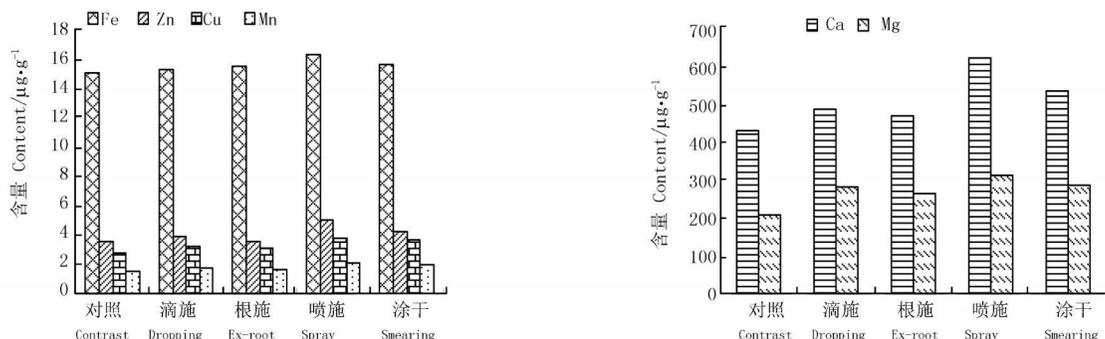


图 3 不同沼肥施用方式的红枣果实矿物质元素含量

Fig. 3 The content of mineral elements in fruit of *Zizyphus Jujube* under different application ways of biogas waste fertilizer

## 3 结论

沼肥是沼气发酵残余物(沼液和沼渣)的统称, 是一种速效和缓效兼备的优质有机肥料, 沼肥除了含有丰富的氮、磷、钾等元素外, 还含有对植物生长有调控作用的铁、锌、钙、铜、铝等多种微量元素以及氨基酸、生长素、赤霉素、纤维素酶、单糖、腐殖酸、维生素等生物活性物质, 它们对枣树生长发育具有重要的调控作用, 基本上参与了枣树生长发育的全过程。该研究针对不同沼肥施用

方式对红枣产量与品质的影响分析, 结果表明, 沼肥施用方式对红枣产量及果实品质均产生了一定影响。在不同沼肥施用方式下, 沼肥施用效果以沼液喷施效果最佳。沼液喷施有利于提高红枣果实单果重和产量, 并在一定程度上改善果形指数; 同时沼液喷施还能提高红枣果实中还原糖、VC、蛋白质以及矿质元素铁、锌、铜、锰、钙、镁的含量, 改善果实品质。

# 不同时期套袋对黄金梨和丰水梨果实品质的影响

张振铭, 胡化广

(盐城师范学院 生命科学与技术学院, 江苏 盐城 224051)

**摘要:**以不同发育时期、不同果袋套袋处理的黄金梨和丰水梨为试材, 对其套袋后的外观品质和内在品质进行了观测。结果表明: 套袋越早黄金梨和丰水梨果实光洁度和果点等外观品质改善作用越明显, 其单果重和可食部分减少的越多。套袋越早黄金梨和丰水梨果实的可溶性总糖和可溶性固形物以及果实石细胞含量下降的越多; 而套袋时间越早, 2种梨还原型VC和硬度增加的越多, 但不同时期套袋对2种梨的可滴定酸含量没有显著影响。综合比较不同时期套袋对黄金梨和丰水梨果实品质的影响, 认为黄金梨最佳套袋时期为盛花后21~28 d, 丰水梨最佳套袋时期为盛花后28~35 d。

**关键词:** 黄金梨; 丰水梨; 套袋时期; 外观品质; 内在品质

**中图分类号:** S 661.2 **文献标识码:** A **文章编号:** 1001-0009(2010)14-0016-04

**第一作者简介:** 张振铭(1979-), 女, 硕士, 讲师, 现主要从事梨果实品质生理研究工作。E-mail: zzm611@yahoo.com.cn.

**基金项目:** 盐城师范学院生态学重点建设学科资助项目; 盐城师范学院高层次人才科研启动资金资助项目。

**收稿日期:** 2010-04-11

黄金梨和丰水梨是我国分别从韩国和日本引进的品种, 目前已成为我国主栽梨品种。但是2种梨都有一定的缺点, 比如黄金梨在自然栽植条件下果实粗糙难看; 而丰水梨果皮粗糙, 果点大而多, 青褐色, 这些都严重制约着2种梨的商品价值。套袋是减少有害物质污染和提高果实外观品质的栽培措施之一<sup>[1-3]</sup>, 在生产中

## 参考文献

- [1] 刘海龙, 高艳丽. 红枣施用沼液试验报告[J]. 中国沼气, 2007, 25(3): 34-35.
- [2] 刘勇, 胡俊林, 刘善军, 等. 施用沼液对柑桔生长与结果的影响[J]. 中国沼气, 1999, 17(3): 33-34.
- [3] 史作宪, 赵体顺, 赵天榜, 等. 林业技术手册[M]. 郑州: 河南科学技术出版社, 1988: 82-83.
- [4] 李建军, 袁向前, 马丽, 等. 沼肥在果树生产中的综合应用[J]. 河南林业科技, 2009, 29(1): 61-63.
- [5] 杜文波. 沼液在苹果上施用效果初探[J]. 安徽农学通报, 2007, 13(20): 154-155.

- [6] 虞方伯, 何健, 管晓进, 等. 沼气发酵残余物的综合利用及其在现代农业发展中的意义[C] // 沼气产业化发展研讨会论文集选编, 2005: 58-62.
- [7] 中华人民共和国卫生部, 中国国家标准化管理委员会发布. 中华人民共和国国家标准. GB/T 5009.1-5009.100-2003. 食品卫生检验方法理化部分(一)[S]. 2003, 8.
- [8] 张丙春, 聂燕, 孟立红, 等. 水果、蔬菜有色浸提液中VC的测定—反滴定法[J]. 食品研究与开发, 2004, 22(3): 54-55.
- [9] Waters 中国有限公司. Waters 色谱通讯: Accq. Tag 专集[C]. Waters 中国有限公司, 1997.
- [10] 郑建仙. 功能性食品[M]. 北京: 中国轻工业出版社, 2000: 788-790.
- [11] 毛远. 原子吸收测定红枣矿质元素的预处理[J]. 果树科学, 1992, 9(4): 246-248.

## Influence on Yield and Fruit Quality of *Zizyphus Jujube* under Different Application Ways of Biogas Waste Fertilizer

CHAI Zhong-ping<sup>1</sup>, WANG Xue-mei<sup>2</sup>, SUN Xia<sup>1</sup>, JIANG Ping-an<sup>1</sup>, HU Xiao-long<sup>1</sup>

(1. College of Pratacultural and Environmental Science, Xinjiang Agriculture University, Urumqi, Xinjiang 830052; 2. College of Geography Science and Tourism, Xinjiang Normal University, Urumqi, Xinjiang 830054)

**Abstract:** Studied yield and fruit quality of *Zizyphus Jujube* under different application ways of biogas waste fertilizer. The results showed that the effect of spray application was the best. Spray application of liquid manure can increase the single fruit weight and yield, and improve the fruit shape index. Meanwhile spray application can increase the contents of revertose, vitamin C, protein and mineral elements Fe, Zn, Cu, Mn, Ca, Mg in fruit of *Zizyphus Jujube*, and improve the fruit quality.

**Key words:** biogas waste fertilizer; *Zizyphus Jujube*; yield; quality