

沼肥施用方式对红枣植株养分含量的影响

柴仲平¹, 王雪梅², 孙霞¹, 蒋平安¹, 陈苇¹

(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: 在沼肥施用方式不同条件下分析红枣植株地上部分各器官 N、P、K 的含量。结果表明: 不同沼肥施用方式处理的枣树对氮、磷、钾的吸收总量都表现为 $N > K > P$, 同时在整个生长过程中对磷素的吸收变化比较平缓; 枣树地上部分植株各器官中的养分含量也均表现为 $N > K > P$, 与植株吸收总量保持一致; 沼肥施用方式对枣树各器官中养分的含量产生了一定的影响, 沼液喷施有利于植株对 N、K 养分的吸收和积累, 而沼液滴施则有利于植株对 P 素的吸收和积累。

关键词: 沼肥; 红枣; 养分含量; 吸收

中图分类号: S 663.1 **文献标识码:** A **文章编号:** 1001-0009(2010)06-0023-03

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^[1]。沼肥就是一种优质高效有机肥, 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^[2]。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^[3]。果树施用沼肥后土壤理化性状明显改善, 通透性明显增强, 土壤中有有机质、全氮、全磷分别增加 16%、6%、9%, 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^[4]。另外果树喷施沼液对蚜虫防治率可达 95% 以上^[5]。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^2 , 在今后的 5 a 内, 还将发展到 60 万 hm^2 。而同时, 作为再生能源的基本措施, 沼气工程在新疆已逐步展开尝试。截至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, 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、品质及土壤肥效的影响, 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资源, 改善果品品质, 促进无公害农产品生产提供科技支撑。

1 材料与方法

1.1 试验区概况

研究区选在新疆兵团农一师九团二营十三连 ($40^{\circ}34'00''\text{N}$, $81^{\circ}17'15''\text{E}$), 海拔 1 012.62 m, 地处亚欧大陆腹地的塔里木河畔, 受塔克拉玛干沙漠的影响, 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^2 , 年均气温 10.7°C , $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 活动积温约为 4 113.1 $^{\circ}\text{C}$, 极端最低气温 -28.4°C , 无霜期约为 197 d, 土壤类型主要为风沙土。

表 1 试验地土壤理化状况

Table 1 The physicochemical characters of the soil of experiment at field

试验地点	土壤	有机质	水解氮	速效磷	速效钾	全氮	全磷	全钾
Experiment	质地	Organic fertilizer	hydrolyze N	Olsen-P	Olsen-K	Total N	Total P	Total K
Soil texture	/ %	$\text{mg} \cdot \text{kg}^{-1}$	$\text{mg} \cdot \text{kg}^{-1}$	$\text{mg} \cdot \text{kg}^{-1}$	$\text{mg} \cdot \text{kg}^{-1}$	$\text{g} \cdot \text{kg}^{-1}$	$\text{g} \cdot \text{kg}^{-1}$	$\text{g} \cdot \text{kg}^{-1}$
9 团 13 连	沙土	5.85	17.44	11.48	72.57	0.27	0.61	3.08

1.2 试验材料

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、肥力等条件相近, 均生长良好。

1.3 试验方法

在统一秋施基肥(沼渣和化肥)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进行对比。果实膨大期采集枣树地上部分植株的枣叶、枣头、枣吊、二次枝样品, 通过对植株样品杀青、烘干、粉碎后, 分析其全量氮、磷、钾养分。分析方法采用 $\text{H}_2\text{SO}_4-\text{H}_2\text{O}_2$ 浸提, 全氮用奈氏比色法测定、全磷用钒钼酸氨比色法测定、全钾用

第一作者简介: 柴仲平(1974), 男, 甘肃永昌人, 在读硕士, 讲师, 现从事土壤质量及植物营养研究工作。

通讯作者: 蒋平安(1965-), 男, 四川乐至人, 博士, 教授, 博士生导师, 现从事土壤及土壤信息系统植物营养研究工作。E-mail: jiang863863@sina.com。

基金项目: 新疆自治区科技攻关重点资助项目(200731136-5); 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; 土壤学自治区重点学科资助项目。

收稿日期: 2009-12-20

火焰光度计法测定^[9]。利用 Microsoft Excel 软件计算植株全量养分指标的平均值, 并完成制图。

2 结果与分析

2.1 沼肥施用方式对枣叶中 N、P、K 含量的影响

由图 1 可知, 在不同的沼肥施用方式处理中, 枣叶养分含量均表现为 $N > K > P$ 。就同一养分而言, 枣叶中氮浓度在沼液喷施处理中最高, 值为 35.55 g/kg。在对照中最小, 值为 31.65 g/kg。枣叶中氮浓度呈现喷施 $>$ 滴施 $>$ 涂干 $>$ 根施 $>$ 对照; 对于磷素, 其浓度也是在沼液喷施处理中最高, 在对照中最小, 值分别为 3.17 g/kg 和 2.77 g/kg。枣叶中磷浓度同氮浓度呈现趋势一致; 对于钾素, 其浓度在沼液喷施处理中最高, 为 22.70 g/kg。在根施处理中最小, 值为 17.74 g/kg。枣叶中钾浓度呈现喷施 $>$ 滴施 $>$ 对照 $>$ 涂干 $>$ 根施。由此说明, 在不同的沼肥施用方式处理中沼液喷施有利于叶片对 N、P、K 养分的吸收和积累。

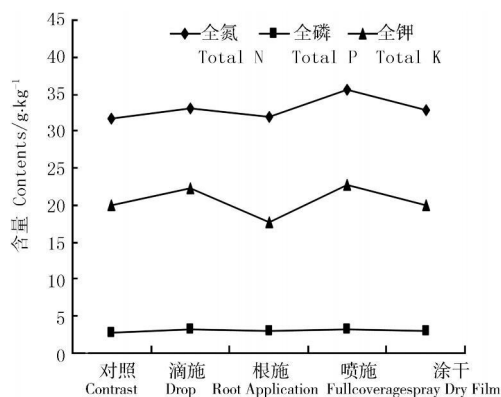


图 1 不同沼肥施用方式的叶片 N、P、K 含量

Fig. 1 The content of N, P, K in leaves under different application ways of biogas waste fertilizer

2.2 沼肥施用方式对枣头中 N、P、K 含量的影响

由图 2 可知, 枣头养分含量均表现为 $N > K > P$ 。就同一养分而言, 枣头中氮浓度在沼液喷施处理中最高, 值为 32.58 g/kg。在涂干中最小, 值为 27.28 g/kg。枣头中氮浓度呈现喷施 $>$ 对照 $>$ 滴施 $>$ 根施 $>$ 涂干; 对于磷素, 其浓度是在沼液滴施处理中最高, 值为 3.19 g/kg。在对照中最小, 值为 2.78 g/kg。枣头中磷浓度呈现滴施 $>$ 喷施 $>$ 根施 $>$ 涂干 $>$ 对照; 对于钾素, 其浓度在沼液喷施处理中最高, 值为 24.26 g/kg。在涂干处理中最小, 值为 18.79 g/kg。枣头中钾浓度呈现喷施 $>$ 根施 $>$ 滴施 $>$ 对照 $>$ 涂干。由此说明, 在不同的沼肥施用方式处理中沼液喷施有利于枣头对 N、K 养分的吸收和积累, 而沼液滴施则有利于 P 素的吸收和积累。

2.3 沼肥施用方式对枣吊中 N、P、K 含量的影响

由图 3 可知, 在不同的沼肥施用方式处理中, 枣吊养分含量均表现为 $N > K > P$ 。就同一养分而言, 枣吊中氮浓度在沼液喷施处理中最高, 值为 26.16 g/kg。在滴

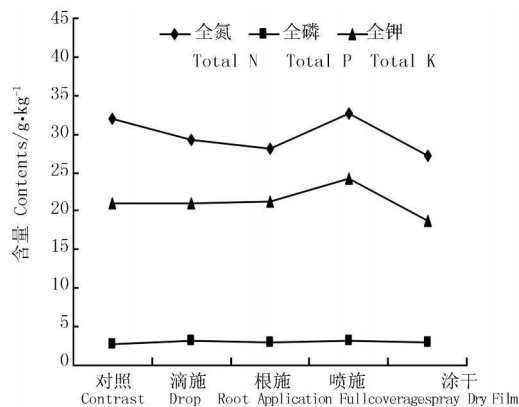


图 2 不同沼肥施用方式的枣头 N、P、K 含量

Fig. 2 The content of N, P, K in top of branch under different application ways of biogas waste fertilizer

施中最小, 值为 20.49 g/kg。枣吊中氮浓度呈现喷施 $>$ 涂干 $>$ 根施 $>$ 对照 $>$ 滴施; 对于磷素, 其浓度是在沼液滴施处理中最高, 值为 2.42 g/kg。在对照中最小, 值为 1.65 g/kg。枣吊中磷浓度呈现滴施 $>$ 喷施 $>$ 涂干 $>$ 根施 $>$ 对照; 对于钾素, 其浓度在沼液喷施处理中最高, 值为 21.39 g/kg。在滴施处理中最小, 值为 20.21 g/kg。枣吊中钾浓度呈现喷施 $>$ 根施 $>$ 涂干 $>$ 对照 $>$ 滴施。由此说明, 在不同的沼肥施用方式处理中沼液喷施有利于枣吊对 N、K 养分的吸收和积累, 而沼液滴施则有利于 P 素的吸收和积累, 与对枣头的影响结果相似。

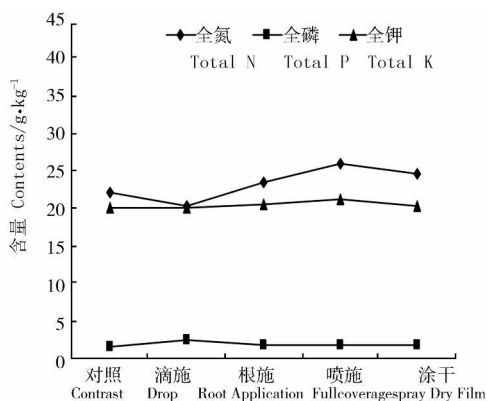


图 3 不同沼肥施用方式的枣吊 N、P、K 含量

Fig. 3 The content of N, P, K in thin branch of hanging fruit under different application ways of biogas waste fertilizer

2.4 沼肥施用方式对二次枝中 N、P、K 含量的影响

由图 4 可知, 在不同的沼肥施用方式处理中, 二次枝养分含量均表现为 $N > K > P$ 。就同一养分而言, 二次枝中氮浓度在沼液涂干处理中最高, 值为 27.40 g/kg。在滴施中最小, 值为 25.29 g/kg。二次枝中氮浓度呈现涂干 $>$ 根施 $>$ 对照 $>$ 喷施 $>$ 滴施; 对于磷素, 其浓度是在沼液滴施处理中最高, 值为 3.16 g/kg。在对照中最

小, 值为 2.48 g/kg。二次枝中磷浓度呈现滴施>涂干>喷施>根施>对照; 对于钾素, 其浓度在沼液涂干处理中最高, 值为 23.43 g/kg。在滴施处理中最小, 值为 21.03 g/kg。二次枝中钾浓度呈现涂干>对照>喷施>根施>滴施。由此说明, 在不同的沼肥施用方式处理中沼液涂干有利于二次枝对 N、K 养分的吸收和积累, 而沼液滴施则有利于 P 素的吸收和积累。

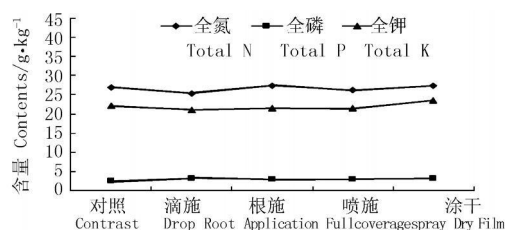


图4 不同沼肥施用方式的二次枝 N、P、K 含量

Fig.4 The content of N, P, K in branch from tree second branching under different application ways of biogas waste fertilizer

3 讨论与结论

沼肥含有丰富的氮、磷、钾等元素外, 还含有对植物生长有调控作用的铁、锌、钙、铜、钼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, 对枣树生长发育具有重要的调控作用, 参与了枣树生长发育的全过程。

枣树在年生长周期中就吸收总量而言, 不同沼肥施用方式处理的枣树对氮、磷、钾的吸收量都表现为 N>K>P, 同时在整个过程中对磷素的吸收变化比较平缓。

对于枣树地上部分植株各器官中的养分含量, 均表现为 N>K>P, 与植株吸收总量保持一致。针对同一养分, 不同沼肥施用方式处理中枣树地上部分植株各器

官中的含量则发生了一定差异。枣叶中氮、磷浓度呈现喷施>滴施>涂干>根施>对照, 钾浓度呈现喷施>滴施>对照>涂干>根施, 表明沼液喷施有利于叶片对 N、P、K 养分的吸收和积累; 枣头中氮浓度呈现喷施>对照>滴施>根施>涂干, 磷浓度呈现滴施>喷施>根施>涂干>对照, 钾浓度呈现喷施>根施>滴施>对照>涂干, 表明沼液喷施有利于枣头对 N、K 养分的吸收和积累, 而沼液滴施则有利于 P 素的吸收和积累; 枣吊中氮浓度呈现喷施>涂干>根施>对照>滴施, 磷浓度呈现滴施>喷施>涂干>根施>对照, 钾浓度呈现喷施>根施>涂干>对照>滴施, 表明沼液喷施有利于枣吊对 N、K 养分的吸收和积累, 而沼液滴施则有利于 P 素的吸收和积累, 与对枣头的影响结果相似; 二次枝中氮浓度呈现涂干>根施>对照>喷施>滴施, 磷浓度呈现滴施>涂干>喷施>根施>对照, 钾浓度呈现涂干>对照>喷施>根施>滴施, 表明沼液涂干有利于二次枝对 N、K 养分的吸收和积累, 而沼液滴施则有利于 P 素的吸收和积累。

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] 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[J]. 沼气产业化发展研讨会论文集选编, 2005: 58-62.
- [6] 鲍士旦. 土壤农化分析[M]. 北京: 中国农业出版社, 2000: 182-185.

Influence on Plant Nutrient Content of *Zizyphus Jujube* under Different Application Ways of Biogas Waste Fertilizer

CHAI Zhong-ping¹, WANG Xue-mei², SUN Xia¹, JIANG Ping-an¹, CHEN Wei¹

(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: It was analyzed that the content of N, P, K in plant of *Zizyphus jujube* under different application ways of biogas waste fertilizer. The results showed that the total absorption content of N, P, K in plant of *Zizyphus jujube* was N>K>P, and the absorption of P was low and stable in growth period of *Zizyphus Jujube*. The plant nutrient content of different organs was also N>K>P, it kept the same with the total absorption content of N, P, K in plant of *Zizyphus jujube*. The different application ways of biogas waste fertilizer caused obvious impacts on the plant nutrient content of different organizers, and the spray application of liquid manure was advantage for plant to absorb and accumulate nutrient N, K. The dropping fertilization of liquid manure was advantage for plant to absorb and accumulate nutrient P.

Key words: biogas waste fertilizer; *Zizyphus jujube*; nutrient content; absorption