

有机肥对粗壮女贞(苦丁茶)品质的影响

何 滔, 周运超

(贵州大学 林学院 贵州 贵阳 550025)

摘要: 研究了 5 个肥种(饼肥、人畜粪尿、秸秆堆肥、尿素和蚕沙, 施肥量均为 3 000 kg/hm², 另设不施肥对照处理)和秸秆堆肥 4 个施肥量(0 kg/hm², 1 500 kg/hm², 3 000 kg/hm², 7 500 kg/hm²)对粗壮女贞品质(茶多酚、总黄酮和茶皂甙)的影响。结果表明: 施饼肥的粗壮女贞茶多酚含量要显著高于施秸秆堆肥、蚕沙与不施肥的; 每公顷施秸秆堆肥 1 500 kg 与 7 500 kg 的显著高于不施肥的, 每公顷施 7 500 kg 的也显著高于每公顷施 3 000 kg 的。关于粗壮女贞总黄酮含量, 5 个肥种和不施肥处理的差异均不显著, 但每公顷施秸秆堆肥 3 000 kg 的要显著高于每公顷施 1 500 kg 的。粗壮女贞茶皂甙含量, 5 个肥种和不施肥处理的差异均不显著, 但每公顷施秸秆堆肥 3 000 kg 的显著高于每公顷施 1 500 kg 的。

关键词: 有机肥; 粗壮女贞; 苦 茶; 品质指标

中图分类号: S571.1 **文献标识码:** A **文章编号:** 1004-3268(2011)02-0086-04

The Effects of Organic Fertilizers on Quality of *Ligustrum robustum* (Kuding Tea)

HE Tao, ZHOU Yun-chao

(Forestry College of Guizhou University, Guiyang 550025, China)

Abstract: Effects of five manures (cake fertilizer, livestock manure, straw manure, carbamide and silkworm dropping, 3 000 kg/ha for each fertilization) and four different fertilizer levels (0 kg/ha, 1 500 kg/ha, 3 000 kg/ha and 7 500 kg/ha) were studied on the quality of *Ligustrum robustum* (Kuding tea). The results indicated that as follows: As to teapolyphenols, the amount of teapolyphenols was significantly higher through fertilization of cake fertilizer more than that of straw manure, silkworm dropping and non-fertilization; The content of total flavonoids through fertilization of straw manure by 1 500 kg/ha and 7 500 kg/ha were significantly more than that of non-fertilization, and that through fertilization of straw manure by 7 500 kg/ha was significantly more than that of 3 000 kg/ha, which was significantly more than that of 1 500 kg/ha, but the difference amongst the five manures and non-fertilization were not significant. The theasaponin amount between the five manures and non-fertilization was not significant, but that by fertilization of straw manure of 3 000 kg/ha was significantly more than that of 1 500 kg/ha.

Key words: Organic fertilizer; *Ligustrum robustum* (Roxb.) Blume; Kuding tea; Quality index

苦丁茶是我国一大类植物代用茶或产品的统称。据对苦丁茶原植物及使用地区的调查, 全国共有 5 科(木犀科、冬青科、金丝桃科、紫草科、马鞭草科) 16 种(1 种变种)植物^[1]。贵州苦丁茶(粗壮女

收稿日期: 2010-07-28

基金项目: 贵州省省长优秀教育人才基金项目(2003-04-12); 贵州省自然科学基金(黔科合 J[2007] 2059 号); 贵州省农业科技攻关项目((黔科合 NY 字[2007] 3040 号)

作者简介: 何 滔(1984-), 男, 山西大同人, 在读硕士研究生, 研究方向: 森林培育的造林生态和茶叶营养。

E-mail: taotaojiangshui176@qq.com

* 通讯作者: 周运超(1964-), 男, 贵州黔西人, 教授, 博士生导师, 主要从事森林土壤研究工作。E-mail: fc.yzhou@gzu.edu.cn

贞, *Ligustrum robustum* (Roxb.) Blume), 又叫小叶苦丁茶, 是采用木犀科 (Oleaceae) 女贞属 (*Ligustrum*) 植物的鲜叶加工而成的代茶饮料, 具有清热解毒、利尿降压、抗衰老、清除人体自由基、增强人体免疫能力、抑癌防癌等功效, 被誉为保健茶、美容茶、减肥茶、降压茶、益寿茶^[2-4]。

近年来, 国内外有关大叶冬青苦丁茶的栽培、加工、生理生化、药理研究开发与应用等方面的研究报道较多, 而有关女贞属苦丁茶植物的研究报道甚少, 尤其是关于粗壮女贞的研究更少, 只是局限于粗壮女贞的繁殖和栽培技术的研究^[5-6]、生物学特性和生物量研究^[7-8]、药用和保健功能的研究^[9-12]、化学成分的研究^[13-20]、锌、硒、锰胁迫对粗壮女贞生理特性及苦丁茶品质的影响研究^[2]等, 但是关于粗壮女贞最基础的, 也是与生产实践结合最紧密的大田施肥试验方面的研究未见报道。鉴此, 针对当前茶叶出口遇到的重金属、农药含量超标等质量安全问题^[21-24], 根据中华人民共和国农业部于 2000 年 4 月 1 日起实施的《绿色食品肥料使用准则》(NY394-2000) 的要求, 立足有机茶叶生产实际, 通过不同肥种、施肥量处理, 以了解粗壮女贞在不同施肥处理下茶多酚、总黄酮和茶皂甙 3 个重要品质指标的规律性变化特征, 为苦丁茶的优质丰产施肥技术提供理论依据。

1 材料和方法

1.1 试验设计

本试验为室外大田试验, 试验地位于贵州省东南部、黔东南苗族侗族自治州中部的台江县台拱镇石板桥村。该地年均温 15~16℃, 年降雨量 1050~1200mm, 无霜期 286 d。土壤以砂壤为主, 土层厚度

20~80 cm 不等, 石砾含量 30%~80%。粗壮女贞垂直分布海拔高度为 550~800 m, 少量分布可达 900 m。

试验分为两部分: (1) 不同肥种试验: 设 5 种不同肥料处理, 分别为饼肥、人畜粪尿、秸秆堆肥、尿素和蚕沙, 施肥量均为 3000 kg/hm², 另设不施肥对照处理(用施肥量试验的 0 kg/hm² 代替)。(2) 不同施肥量试验: 由于秸秆堆肥是山区农林生产的常用有机肥, 对改良土壤质量、提高农产品品质等具有良好的作用, 而且积制方法简便、省时、省力, 有效养分含量高, 故选用秸秆堆肥作为试验用肥, 设计 4 个施肥用量处理, 即 0 kg/hm²、1500 kg/hm²、3000 kg/hm²、7500 kg/hm²。上述试验每个处理均设 3 次重复(每个重复的样地面积为 10 m×10 m), 每个重复 50 株, 施肥方式为: 沿植株的树冠边缘垂直地面处挖一个半月形的坑, 深度约为 30 cm, 将肥料混入土壤。然后用土壤覆盖即可。

试验前, 对各施肥处理的土壤养分和土壤酶等相关指标进行了测定, 比较各施肥处理的土壤性质是否一致, 排除土壤因素对苦丁茶品质指标的影响(由于各试验小区是由一块大试验区划分而成, 且土样的采取、制备与测定均是严格按照土壤学的方法进行的^[25-26], 于是在分析各试验小区土壤性质的差异性是否显著时采用了统计学上常用的显著性水平 $\alpha=0.05$ ^[27])。测定分析结果分别见表 1 和表 2。

由于有机肥肥效慢(尿素除外), 而且从施肥到采茶的时间又较短, 为了符合农业科研生产实践, 根据王国胜的观点, 在分析有机肥肥效对苦丁茶品质的影响差异是否显著时, 采用了显著性水平 $\alpha=0.1$ ^[27]。

表 1 不同肥种处理试验前土壤性质的对比

土壤指标	饼肥	人畜粪尿	秸秆堆肥	尿素	蚕沙	不施肥
pH 值	5.02±0.15a	5.16±0.21a	5.26±0.27a	5.19±0.08a	4.94±0.07a	5.19±0.07a
有机质/ %	5.63±0.46a	5.29±0.53a	5.74±0.62a	5.97±0.65a	5.34±0.59a	4.63±0.70a
速效磷/(mg/kg)	8.32±3.67a	9.17±0.78a	9.11±1.96a	11.92±3.46a	20.69±11.97a	11.33±4.94a
速效钾/(mg/kg)	190.10±29.60a	218.60±29.18a	205.75±2.87a	231.29±26.16a	230.68±23.88a	189.04±10.77a
有效性氮/(mg/kg)	11.20±0.45a	14.34±1.09a	12.99±1.57a	11.42±0.85a	14.06±1.32a	10.92±0.77a
蔗糖酶/(mg/g)	8.03±0.20a	7.60±1.00a	6.70±1.10a	6.37±1.67a	5.66±2.48a	6.28±0.79a
淀粉酶/(mg/g)	0.25±0.13a	0.44±0.04a	0.25±0.08a	0.31±0.13a	0.42±0.13a	0.31±0.12a
脲酶/(mg/g)	0.0023±0.0003a	0.0026±0.0006a	0.0029±0.0003a	0.0033±0.0006a	0.0026±0.0003a	0.0023±0.0004a
过氧化氢酶/(mL/g)	0.68±0.04a	0.67±0.05a	0.66±0.06a	0.73±0.02a	0.74±0.02a	0.67±0.05a
多酚氧化酶/(mL/g)	0.019±0.003a	0.026±0.009a	0.026±0.003a	0.011±0.001a	0.013±0.003a	0.014±0.001a

注: 同行字母相同者表示差异不显著($P>0.05$)
?1994-2015 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. <http://www.cnki.net>

表 2 秸秆堆肥不同施用量处理 试验前土壤性质的对比

土壤指标	施用量/ (kg/ hm ²)			
	0	1 500	3 000	7 500
pH 值	5. 19±0. 07a	5. 22±0. 10a	5. 26±0. 27a	5. 19±0. 02a
有机质/ %	4. 63±0. 70a	4. 52±0. 65a	5. 74±0. 62a	4. 46±0. 73a
速效磷/ (mg/ kg)	11. 33±4. 94a	12. 20±3. 07a	9. 11±1. 96a	14. 61±3. 83a
速效钾/ (mg/ kg)	189. 04±10. 77a	200. 11±25. 57a	205. 75±2. 87a	192. 33±26. 19a
有效性氮/ (mg/ kg)	10. 92±0. 77a	11. 14±1. 13a	12. 99±1. 57a	10. 75±1. 52a
蔗糖酶/ (mg/ g)	6. 28±0. 79a	7. 01±1. 19a	6. 70±1. 10a	5. 60±1. 54a
淀粉酶/ (mg/ g)	0. 31±0. 12a	0. 33±0. 12a	0. 25±0. 08a	0. 27±0. 07a
脲酶/ (mg/ g)	0. 002 3±0. 000 4a	0. 002 5±0. 000 2a	0. 002 9±0. 000 3a	0. 002 5±0. 000 3a
过氧化氢酶/ (m L/ g)	0. 67±0. 05a	0. 66±0. 05a	0. 66±0. 10a	0. 73±0. 02a
多酚氧化酶/ (m L/ g)	0. 014±0. 001a	0. 017±0. 005a	0. 026±0. 003a	0. 018±0. 001a

1.2 测定项目 与方法

2008 年 11 月下旬,对生长状况基本一致的粗壮女贞按照试验设计处理后(尿素肥效快,施肥时间为 2009 年 1 月下旬),2009 年 3 月采集春茶,取回后置于 110℃恒温箱固定 20min 后,降温至 80℃干燥 12 h^[16],以备测定茶多酚、总黄酮和茶皂甙 3 个品质指标之用。茶多酚的测定采用酒石酸铁比色法(测定结果用“茶多酚%”表示);总黄酮的测定采用三氯化铝比色法(测定结果用“黄酮甙 mg/g”表示);茶皂甙的测定采用对一二甲氨基苯甲醛比色法(测定结果用“茶皂甙(mg/g)”表示)。试验数据分析软件为 SPSS 15.0。

2 结果与分析

2.1 不同肥种对粗壮女贞品质的影响

由表 3 可知,对于茶多酚含量来说,施饼肥、人畜粪尿和尿素的含量差异不显著($P>0.1$),施秸秆堆肥、蚕沙和不施肥处理的含量差异也不显著($P>0.1$),但是施饼肥的含量显著高于施秸秆堆肥、蚕沙和不施肥的($P<0.1$)。对于总黄酮含量来说,5 个肥种和不施肥处理均没有表现出显著性差异($P>0.1$)。对于茶皂甙含量来说,5 个肥种和不施肥处理也均没有表现出显著性差异($P>0.1$)。

表 3 不同肥种对粗壮女贞 3 个品质指标的影响

肥种	茶多酚/ %	黄酮甙/ (mg/ g)	茶皂甙/ (mg/ g)
饼肥	9. 46±1. 15a	8. 99±1. 33a	144. 60±14. 64a
人畜粪尿	6. 74±1. 89ab	8. 91±2. 73a	76. 03±43. 68a
秸秆堆肥	5. 22±1. 18b	12. 28±1. 82a	123. 26±24. 61a
尿素	6. 63±1. 51ab	7. 95±1. 70a	110. 46±31. 68a
蚕沙	6. 20±1. 00b	9. 33±0. 28a	116. 43±32. 03a
不施肥	5. 65±0. 58b	7. 90±2. 47a	109. 89±11. 56a

注: 同列字母不同者表示差异显著($P<0.1$)

2.2 秸秆堆肥不同施用量对粗壮女贞品质的影响

由表 4 可知,对于茶多酚含量来说,秸秆堆肥施用量为 0kg/hm² 与 3000kg/hm² 的处理之间差异不显著

($P>0.1$),施肥量 1500 kg/hm² 与 7500 kg/hm² 之间差异也不显著($P>0.1$),但是施肥量 1500kg/hm² 与 7500kg/hm² 要显著高于 0 kg/hm² 和 3000 kg/hm² ($P<0.1$)。对于总黄酮含量来说,施肥量 3000kg/hm² 要显著高于施肥量 1500 kg/hm² 与 7500 kg/hm² ($P<0.1$)。对于茶皂甙含量来说,施肥量 0 kg/hm² 与 3000 kg/hm² 要显著高于施肥量 1500 kg/hm² ($P<0.1$)。

表 4 秸秆堆肥不同施用量对粗壮女贞 3 个品质指标的影响

秸秆堆肥/ (kg/ hm ²)	茶多酚/ %	总黄酮/ (mg/ g)	茶皂甙/ (mg/ g)
0	5. 65±0. 58a	7. 90±2. 47ab	109. 89±11. 56a
1 500	9. 67±1. 46b	6. 55±1. 14b	58. 96±7. 40b
3 000	5. 22±1. 18a	12. 28±1. 82a	123. 26±24. 61a
7 500	9. 35±0. 81b	4. 58±1. 29b	102. 77±18. 39ab

注: 同列字母不同者表示差异显著($P<0.1$)

3 结论与讨论

1) 茶多酚是影响茶叶品质、决定茶叶口味的重要组成部分。本研究结果表明,施饼肥处理的茶多酚含量显著高于施秸秆堆肥、蚕沙与不施肥处理,在常见的农家有机肥中,发酵的饼肥对粗壮女贞效果最好;若没有饼肥,施用来源广、积制方法简便、省时省力,有效养分含量高的秸秆堆肥的话,每公顷施 1500 kg 效果最好。总黄酮和茶皂苷含量,5 个肥种和不施肥处理的差异不显著;但每公顷施秸秆堆肥 3000 kg/hm² 显著高于每公顷施 1500 kg/hm² 的。

2) 每公顷施 3000kg 秸秆堆肥的粗壮女贞茶多酚含量显著低于每公顷施 1500 kg 的,每公顷施 7500 kg 秸秆堆肥的粗壮女贞总黄酮含量显著低于每公顷施 3000 kg 的,每公顷施 1500 kg 秸秆堆肥的粗壮女贞茶皂甙含量显著低于不施肥的。出现以上结果是由于秸秆堆肥的高施肥量的肥效在采茶之时还没充分发挥,还是苦丁茶不同的品质指标对秸秆堆肥最适施肥量的要求不同,有待于进一步研究。

参考文献:

[1] 张灿坤. 苦丁茶的原植物及商品调查[J]. 中药材, 1994, 17(3): 14-15.

[2] 丁波. 锌硒锰胁迫对粗壮女贞生理特性及苦丁茶品质的影响研究[D]. 贵阳: 贵州大学, 2008.

[3] 丁波, 王德炉, 罗辉. 锌处理对粗壮女贞(苦丁茶)生理特性及品质的影响[J]. 现代农业科技, 2009(5): 18-20.

[4] 连丽娜, 孟宪军, 刘燕, 等. 茶多酚对小鼠营养性肥胖的预防及减肥作用研究[J]. 现代农业科技, 2006(6): 75-76.

[5] 张道贵. 粗壮女贞苦丁茶的扦插繁殖和驯化栽培[J]. 林业实用技术, 2003, 46(10): 23-24.

[6] 杨礼旦, 王安文. 粗壮女贞繁殖与栽培技术研究[J]. 中国生态农业学报, 2005, 13(3): 181-182.

[7] 杨远庆, 杨胜学, 朱冬雪. 贵州苦丁茶植物学特征及分类鉴定[J]. 贵州农业科学, 1996, 24(6): 47-49.

[8] 姚立, 杨礼旦, 唐望远. 粗壮女贞的生物量研究[J]. 贵州林业科技, 2004, 32(1): 27-30.

[9] 陈一, 何兴全, 谢唐贵, 等. 粗壮女贞的降压作用[J]. 中草药, 1995, 26(7): 360-361.

[10] 张敬杰, 潘炉台, 杨立勇, 等. 粗壮女贞药理作用初探[J]. 中国民族民间医药杂志, 2004, 69(4): 241-243.

[11] Kit-Man Lau, Zhen-Dan He, Hui Dong, *et al.* Anti-oxidative, anti-inflammatory and hepato-protective effects of *Ligustrum robustum*[J]. Journal of Ethnopharmacology, 2002, 83(1/2): 63-71.

[12] 鄢东海. 粗壮女贞苦丁茶有益性功能[J]. 贵州茶叶, 2006, 34(3): 34-36.

[13] 贺震旦, 刘玉清, 杨崇仁. 云南昭通产苦丁茶的配糖体成分[J]. 云南植物研究, 1992, 14(3): 328-336.

[14] 张人伟, 林咏月, 张元玲, 等. 苦丁茶化学成分研究

[J]. 中草药, 1994, 26(3): 164-164.

[15] 杨远庆, 朱冬雪, 杨胜学. 贵州苦丁茶化学成分研究[J]. 贵州农业科学, 1996, 24(3): 31-33.

[16] 郁建平, 万晴姣. 贵州苦丁茶化学成分研究(I)——氨基酸、维生素、微量元素等成分分析[J]. 贵州农学院学报, 1996, 15(4): 60-64.

[17] 郁建平. 贵州苦丁茶植物资源及化学成分分析[J]. 植物资源与环境, 1997, 6(2): 22-25.

[18] 刘兴宽, 郁建平, 肖云鹏. 贵州苦丁茶原植物粗壮女贞挥发油成分分析[J]. 山地农业生物学报, 2003, 22(4): 329-331.

[19] 叶善蓉, 唐茜, 杜晓. 四川粗壮女贞苦丁茶中黄酮的提取、分离与初步鉴定[J]. 四川农业大学学报, 2004, 22(2): 157-164.

[20] 童华荣, 高爱红, 袁海波, 等. 女贞苦丁茶挥发油成分分析[J]. 植物资源与环境学报, 2004, 13(1): 53-55.

[21] 兰凌. 我国茶叶卫生质量的现状与茶叶质量安全控制[J]. 信阳农业高等专科学校学报, 2006, 16(2): 80-83.

[22] 刘伟英, 向香云, 罗海辉. 我国茶叶出口遭遇绿色壁垒的对策[J]. 茶叶通讯, 2006, 33(1): 39-41.

[23] 吕叶. 绿色壁垒——我国茶叶出口的信号灯[J]. 山东纺织经济, 2007, 24(2): 98-100.

[24] 陈永标, 夏富春, 徐豪. 茶叶的卫生质量问题及控制措施[J]. 海峡预防医学杂志, 2002, 8(1): 69-70.

[25] 南京农业大学. 土壤农化分析[M]. 南京: 南京大学出版社, 1981: 19-28.

[26] 关松荫. 土壤酶及其研究法[M]. 北京: 中国农业出版社, 1986: 274-320.

[27] 罗鸣福. 林业试验设计方法[M]. 北京: 中国林业出版社, 1984: 115-116.

(上接第 75 页)80% 以上花生品系油酸含量随着贮藏时间的延长变幅不大, 而亚油酸含量随着贮藏时间的延长而增大, 导致 O/L 值逐渐减小。花生贮藏时间越长, 其亚油酸含量越高, 花生就越容易酸败变质。64 个花生品系中有少部分品系 O/L 值与亚油酸含量的变化趋势相符, 可能与进行品质测定时的室内温度变化有关(室温对测定仪器结果影响较大)。

对 64 个花生品系籽仁贮藏 1 个月、4 个月、8 个月的油酸、亚油酸含量进行了测定, 油酸含量平均值分别为 64.63%、63.62%、63.88%; 亚油酸含量平均值分别为 16.14%、17.09%、17.59%; O/L 平均值分别为 6.07、5.46、5.11。同一品系不同贮藏时间, 花生的 O/L 值不同, 贮藏时间越长花生的 O/L 值越小。

3 小结

1) 试验结果表明, 总体上, 同一个花生品种, 春播(起垄覆膜、平地覆膜)种植的花生油酸含量和 O/L 值大于夏播(麦垄套种和露地直播)种植的。此外, 在本试验中还发现, 4 种植植模式下, 以春播起垄覆膜种植效果最佳。

2) 随花生贮藏时间的延长, 其亚油酸含量逐渐增高, 导致 O/L 值逐渐变小, 花生容易酸败变质。

参考文献:

[1] 禹山林, Isleib T G. 美国大花生脂肪酸的遗传分析[J]. 中国油料作物学报, 2000, 22(1): 34-37.

[2] 吴继华, 苏瑞峰, 李可, 等. 高产多抗花生新品种商研 9658 的选育[J]. 河南农业科学, 2008(12): 48-50.

[3] 潘丽娟, 禹山林, 杨庆利, 等. 花生 Δ^12 -脂肪酸脱氢酶基因的克隆及序列分析[J]. 花生学报, 2007, 36(3): 5-10.

[4] 苏兴智, 李丹, 徐宗选, 等. 锌肥不同用量对丰花 1 号产量和效益的影响[J]. 山西农业科学, 2010, 38(9): 42-44.