

# 不同种类基肥对西湖龙井茶品质的影响

郑旭霞, 黄海涛, 敖存, 崔宏春, 毛宇骁, 余继忠\* (杭州市农业科学研究院茶叶所, 浙江杭州 310024)

**摘要** [目的] 为指导西湖茶区合理施肥提供依据。[方法] 在西湖龙井茶区连续3年开展氨基酸有机肥、复合肥、菜饼等3种不同基肥比较试验。[结果] 有机肥能提高春茶产量, 显著增加春茶氨基酸、水浸出物含量, 其中菜饼效果最明显。[结论] 该研究认为龙井茶园基肥年施菜籽饼3 750~4 500 kg/hm<sup>2</sup>为宜。

**关键词** 茶树; 施肥; 物候期; 品质; 产量

**中图分类号** S571 **文献标识码** A **文章编号** 0517-6611(2014)23-07857-03

## Study on Effects of Different Kinds of Basic Fertilizers on the Quality of West Lake Longjing Tea

ZHENG Xu-xia, YU Ji-zhong et al (Tea Research Institute of Hangzhou Academy of Agricultural Sciences, Hangzhou, Zhejiang 310024)

**Abstract** [Objective] The aim was to provide the basis for rational fertilization in West Lake tea area. [Method] Three years comparison of three different kinds of basic fertilizers, amino acid organic fertilizer, inorganic compound fertilizer and rape-seed cake fertilizer test were carried out in West Lake Longjing tea garden [Result] The results showed that organic fertilizer could improve the yield, and significantly increase the contents of amino acid and water extracts of spring tea, especially for cake fertilizer. [Conclusion] The recommended content of cake fertilizer as basic fertilizer for West Lake Longjing tea garden was 3 750-4 500 kg/hm<sup>2</sup>.

**Key words** Tea plant; Basic fertilizer; Phenological phase; Quality; Yield

西湖龙井茶以“色绿、香郁、味甘、形美”著称于世, 蜚声海内外, 为中国名茶之首。对西湖龙井茶主产地梅家坞、龙井、灵隐、双峰、梵村、叶埠桥和龙门坎等的调查表明, 该地每年茶园的肥料投入成本在9 000~21 000元/hm<sup>2</sup>之间, 肥料以菜饼、复合肥和商品有机肥为主<sup>[1-2]</sup>。近年来, 受经济利益驱使和劳动力短缺的影响, 肥料种类从菜饼向复合肥转变, 施肥量和成本越来越高, 不仅导致面源污染, 而且对茶叶品质有一定的影响<sup>[3]</sup>。笔者探讨了不同肥料种类对春茶物候期、龙井茶品质、产量的影响, 为指导西湖茶区合理施肥提供依据。

## 1 材料与与方法

**1.1 试验茶园** 试验地位于杭州市西湖区转塘街道杭州市农业科学院茶叶所西湖龙井茶基地, 地势平坦。处理前土壤肥力状况为pH 4.4, 有机质含量1.07%、全氮含量0.12%、有效钾含量54.64 mg/kg。供试茶树品种为龙井群体种, 树龄约25年。每年5月下旬离地40 cm重修剪留养, 10月深修剪15 cm, 且开沟20 cm施基肥。历来采摘春茶制龙井茶。

**1.2 试验设计** 设1个对照, 3个处理, 3次重复, 共计12个小区。每个小区的面积为27 m<sup>2</sup>(4.5 m×6.0 m), 小区采用随机区组排列。试验肥料为压榨菜饼(淳安榨油厂生产)、45%高浓度复合肥(罗马尼亚生产)、氨基酸有机肥(河南莲花味精有限公司生产, 由粮食发酵提取氨基酸后下脚料加工)3种, 对照为空白不施肥。根据2010年市场价格, 以12 000元/hm<sup>2</sup>肥料成本统一计算各处理使用量, 每年10月作基肥用, 于2010、2011和2012年连施3年。供试肥料使用

前检测有机质和全氮含量、氨基酸有机肥有机质含量为15.17%, 全氮含量为6.45%; 菜饼有机质含量为44.34%, 全氮含量为6.40%; 复合肥N、P、K含量各为15%。各处理肥料使用量见表1。

表1 各处理肥料用量

处理	小区用量	单位面积用量	纯N量
	kg/区	kg/hm <sup>2</sup>	kg/hm <sup>2</sup>
氨基酸有机肥	19.9	7 380	475.5
复合肥	7.3	2 820	423.0
菜饼	12.9	4 800	307.5
CK	0	0	0

**1.3 试验调查与数据统计** 在每年春茶期间, 在每个小区选择5个同等大小的腋芽挂牌, 每隔1 d调查一次营养芽物候期; 以一芽二叶的采摘标准, 记录鲜叶产量; 采摘一芽二叶, 用微波炉杀青、干燥, 制成生化样, 测定生化组分; 制采摘一芽二叶手工加工龙井茶样, 感官审评茶叶品质。用SAS进行数据统计和方差分析, 用Tukey法进行多重比较和检验。

## 2 结果与分析

**2.1 不同种类基肥对春茶物候期的影响** 由表2可知, 在3年的春茶试验期间, 2012年3月持续的低温阴雨天气导致春茶整体开采时间比正常年份推迟7 d左右, 2011、2013年气候情况正常。连续3年的结果表明, 氨基酸有机肥作基肥对茶树物候期几乎没有影响, 与对照相当; 复合肥处理在2012年除一芽一叶期和二叶期甚至略迟于对照外, 均与对照相当; 菜饼处理可以明显提早茶树物候期, 其中鱼叶期连续3年均提早2~4 d, 一芽一叶、一芽二叶、一芽三叶除2012年外其他均比对照提早。这说明在正常气候条件下, 施用菜饼有利于茶叶的提前开采。

**2.2 不同种类基肥对春茶生化成分的影响** 采摘春茶第一批一芽二叶, 制作生化样。由表3可知, 2011、2013年氨基酸有机肥和菜饼处理水浸出物含量均在0.05水平显著高于对

**基金项目** 杭州市重大科技创新专项(20112312A02); 国家茶叶产业技术体系(CARS-23)。

**作者简介** 郑旭霞(1969-), 女, 浙江金华人, 高级农艺师, 从事茶树育种方面的研究。\*通讯作者, 研究员, 从事茶树育种方面的研究。

**收稿日期** 2014-07-08

照,但两者之间各有高低;但是,2012年度各处理间无显著性差异。这可能是由2012年春茶前期长期阴雨天气所致。施用复合肥与对照间差异不显著。这说明有机肥可以明显提

高春茶水浸出物含量,复合肥对水浸出物含量的影响不明显。

表2 不同肥料与春茶物候期的关系

处理	鱼叶期			一芽一叶期			一芽二叶期			一芽三叶期		
	2011	2012	2013	2011	2012	2013	2011	2012	2013	2011	2012	2013
CK	03-31	04-05	03-24	04-10	04-09	04-01	04-16	04-13	04-09	04-22	04-17	04-15
氨基酸	0	+2	0	0	0	0	0	0	0	+2	0	0
复合肥	0	0	-2	0	-2	0	0	-2	0	0	0	+2
菜饼	+2	+2	+4	+2	0	0	+2	0	+4	+4	0	+2

注: +表示比CK早; -表示比CK迟; 0表示和CK相同。

表3 不同处理对春茶生化样水浸出物含量的影响 %

处理	2011	2012	2013
CK	40.97 ± 0.38 Bb	43.63 ± 0.61 Aa	43.10 ± 0.39 ABb
氨基酸	42.60 ± 0.13 ABab	42.59 ± 0.30 Aa	45.03 ± 0.51 Aa
复合肥	42.19 ± 0.79 ABab	42.61 ± 0.65 Aa	42.69 ± 0.21 Bb
菜饼	44.33 ± 0.83 Aa	42.04 ± 0.38 Aa	44.76 ± 0.42 ABa

注: 同列不同大小写字母分别表示在0.01、0.05水平差异显著。

由表4可知,除2013年复合肥处理茶多酚含量明显低于对照外,其他均较对照无显著性差异。综合3年的检测结果,整体来说,施肥会降低春茶茶多酚含量,而且施用复合肥的差异更显著。这和李磊<sup>[4]</sup>的研究结果相一致。

表4 不同处理对春茶生化样茶多酚的影响 %

处理	2011	2012	2013
CK	27.41 ± 0.31 Aab	18.51 ± 0.16 Aab	20.81 ± 0.09 Aa
氨基酸	26.94 ± 0.17 Aab	18.92 ± 0.09 Aa	20.70 ± 0.01 Aa
复合肥	26.38 ± 0.16 Ab	18.44 ± 0.08 Aab	20.06 ± 0.15 Bb
菜饼	28.28 ± 0.83 Aa	17.70 ± 0.60 Ab	20.55 ± 0.08 ABa

注: 同列不同大小写字母分别表示在0.01、0.05水平差异显著。

由表5可知,各基肥处理均能在0.05水平显著增加春茶氨基酸含量,菜饼处理差异最明显,连续3年均均在0.01水平显著高于对照,说明施肥可以提高春茶鲜叶氨基酸含量,增加茶叶的鲜爽度,且以施用菜饼效果最显著。

表5 不同处理对春茶生化样游离氨基酸的影响 %

处理	2011	2012	2013
CK	2.59 ± 0.06 Bc	4.17 ± 0.03 Bc	3.43 ± 0.02 Cb
氨基酸	2.86 ± 0.06 ABbc	4.50 ± 0.07 Aab	3.78 ± 0.02 Ba
复合肥	3.00 ± 0.14 ABab	4.45 ± 0.03 Ab	3.85 ± 0.04 ABa
菜饼	3.38 ± 0.01 Aa	4.64 ± 0.03 Aa	4.01 ± 0.06 Aa

注: 同列不同大小写字母分别表示在0.01、0.05水平差异显著。

表7 2011年不同处理对春茶感官品质的影响

处理	外形 25%		汤色 10%		香气 25%		滋味 30%		叶底 10%		总分
	评语	分	评语	分	评语	分	评语	分	评语	分	
对照	扁平直较绿润	82	嫩黄	91	嫩香	93	较清爽	88	黄绿显芽	89	88.2
氨基酸	扁平直绿润	83	嫩绿	92	嫩香	92	清爽	90	黄绿显芽	89	88.9
复合肥	扁平直较绿,宽带条	80	黄明	89	花香	92	较清爽	89	黄绿显芽	89	87.5
菜饼	扁平直,绿润条较紧	82	黄绿明亮	88	清香	90	清爽	90	黄绿显芽	87	87.5

由表6可知,2012、2013年菜饼处理咖啡碱含量均在0.05水平显著低于对照,2011年较对照无显著差异;氨基酸有机肥处理3年检测结果均高于对照,复合肥处理3年检测各有高低,但都没达到显著差异。这说明不同基肥对春茶咖啡碱含量有一定的影响,其中菜饼更明显。

表6 不同处理对春茶生化样咖啡碱的影响 %

处理	2011	2012	2013
CK	2.42 ± 0.11 Aa	3.80 ± 0.04 Aa	3.07 ± 0.04 Aa
氨基酸	2.43 ± 0.05 Aa	3.88 ± 0.02 Aa	3.10 ± 0.01 Aa
复合肥	2.51 ± 0.04 Aa	3.84 ± 0.03 Aa	2.97 ± 0.03 Aab
菜饼	2.48 ± 0.05 Aa	3.66 ± 0.04 Bb	2.92 ± 0.02 Ab

注: 同列不同大小写字母分别表示在0.01、0.05水平差异显著。

**2.3 不同种类基肥对西湖龙井茶品质的影响** 连续3年采摘春茶第一批一芽二叶手工制成西湖龙井茶,由农业部茶叶质量检验检测中心和浙江大学茶学系感官审评。审评总分差异在1分以内的,表明各处理品质很接近;总分相差在1~2分的,品质有差异,但不明显。由表7~9可知,不同处理与对照以及处理间对春茶品质差异均不明显。原因一是可能西湖龙井茶为手工加工,虽然由同一个工人加工,但不能保证完全一致;二是试验茶树为有性系的龙井群体种,茶树个体之间有差异;三是西湖龙井茶一年只采春茶1次,茶树通过夏秋季养蓬、冬季休眠连续十多个月的休养生息,不施肥已能满足茶树所需的各种营养元素,故施肥对春茶的品质作用已显示不出。

**2.4 不同种类基肥对西湖龙井茶产量的影响** 由表10可知,施基肥能增加春茶的产量,且随着每年的肥料施入,各处理产量比对照的增加幅度逐年加大。其中,氨基酸有机肥处理和菜饼处理的增加幅度比复合肥处理更大,说明施用缓效型的有机肥能持续增加春茶产量。

表 8 2012 年不同处理对春茶感官品质的影响

处理	外形 25%		汤色 10%		香气 25%		滋味 30%		叶底 10%		总分
	评语	分	评语	分	评语	分	评语	分	评语	分	
对照	扁平,尚挺直,尚嫩绿较润	89.0	较嫩绿明亮	94.0	嫩爽	88.0	醇,较鲜爽	88.5	尚嫩厚成朵,较嫩绿明亮	88.0	89.0
氨基酸	扁平,尚挺直,尚嫩绿较润	89.0	尚嫩绿明亮	92.0	嫩香	89.0	醇厚,较爽	88.0	尚嫩厚成朵,较嫩绿明亮	88.0	88.9
复合肥	扁平,尚挺直,稍宽松,尚嫩绿较润	88.5	尚嫩绿明亮	93.0	有嫩香	88.5	醇厚,尚爽	88.5	尚嫩厚成朵,较嫩绿明亮	88.5	89.0
菜饼	扁平,尚挺直,有暗条,尚嫩绿较润	88.0	尚嫩绿明亮	91.5	略有嫩香	88.0	尚浓醇,尚爽	88.0	尚嫩厚成朵,较嫩绿明亮	88.5	88.4

表 9 2013 年不同处理对春茶感官品质的影响

处理	外形 25%		汤色 10%		香气 25%		滋味 30%		叶底 10%		总分
	评语	分	评语	分	评语	分	评语	分	评语	分	
对照	扁平挺直、欠光滑、稍宽松、绿翠尚润	82.0	较嫩绿明亮	90	较清鲜、带花香	88	较醇、尚清鲜、微涩	89	尚嫩厚成朵、嫩绿尚亮	85	86.7
氨基酸	扁平挺直、欠光滑、稍宽松、较绿翠尚润	83.0	较嫩绿明亮	90	清爽	87	醇、较鲜爽、微涩	87	尚嫩厚成朵、较嫩绿尚亮	85	86.1
复合肥	扁平挺直、欠光滑、稍宽松、翠绿	82.5	浅嫩黄明亮	89	较清鲜	88	醇、尚甘爽	87	尚嫩厚成朵、较嫩绿尚亮	86	86.2
菜饼	扁平挺直、欠光滑、稍宽松、绿翠	84.0	浅嫩黄明亮	89	较高	87	尚浓、微涩	86	尚嫩厚成朵、较嫩绿尚亮	84	85.9

表 10 3 年不同种类基肥对西湖龙井茶产量的影响 g

处理	2011 年	2012 年	2013 年
CK	7 017	3 248	3 941
氨基酸	7 485	3 444	4 479
复合肥	7 154	3 243	4 142
菜饼	7 350	4 164	4 445

### 3 结论与讨论

施肥能提高春茶产量和品质,但是速效类肥料如复合肥对春茶产量、品质增加的帮助不大,而菜饼这种缓慢分解的有机肥能持续不断地为茶树提供营养,减少养分流失,对提早茶树物候期、提高春茶鲜叶产量及春茶氨基酸、水浸出物的含量、减少咖啡碱含量具有明显作用,有利于茶园提前开

采,提高春茶品质。研究表明,成年龙井茶园基肥年施菜籽饼 3 750 ~ 4 500 kg/hm<sup>2</sup> 为宜。

因试验采用西湖龙井茶原有栽培茶园,土壤肥力基础好。另外,试验品种为有性系品种,龙井茶手工加工工艺复杂。这些因素都可能会对试验结果产生影响,不能很好地显示各处理所起的应有效应,在下一步研究中有待改善。

### 参考文献

- [1] 许允文. 龙井茶的栽培管理技术[J]. 中国茶叶, 2000(3): 6-8.
- [2] 郑旭霞, 余继忠, 姜新兵, 等. 西湖龙井茶一级产区施肥现状及建议[J]. 茶叶, 2013, 39(2): 97-100.
- [3] 韩文炎, 李强. 茶园施肥现状与无公害茶园施肥技术[J]. 中国茶叶, 2002, 24(6): 29-31.
- [4] 李磊. 不同肥料处理对茶树生长和茶叶品质的影响[D]. 济南: 山东农业大学, 2010.

(上接第 7824 页)

烟苗大田移栽前做好地老虎等地下害虫的防治工作;科学种植,对烟田土壤进行改良、休耕,应严格按照轮作制度进行烟叶的种植,坚持种、养地相结合;建立病虫害预警机制,在病害发生高峰期来临前及虫害大面积发生或迁飞前加强防治;根据调查结果,针对烤烟种植过程中存在的各种病虫害,采取以预防为主、统防统治的植保方针,建立病虫害防治体系,抓住有利防治时期进行综合防治,避免损失或将损失降到最低。

另外,在烟叶生产中强调科学栽培、植保队伍建设的同时,注重加强自有特色品种选育、合理轮作、病虫害预测预报工作的开展。对病虫害的防治通过以化学施药、物理防治和

生物防治多措施,全方位进行综合治理,减少病虫害对烟叶造成的损失,减少化学农药的使用次数和残留,降低防治成本。

### 参考文献

- [1] 刘勇, 周冀衡. 烤烟农药残留的来源分析及解决方案[J]. 作物研究, 2009, 23(S1): 167-171.
- [2] 向青松, 彭军, 舒杰, 等. 利用农业生物多样性控制烟草病虫害[J]. 作物研究, 200, 23(S1): 188-191.
- [3] 史志立, 梁雪梅. 烟田地下害虫的调查研究初报[J]. 中国烟草科学, 1992(1): 7-8.
- [4] 秦西云, 李正跃. 烟蚜生长发育与温度的关系研究[J]. 中国农学通报, 2006, 22(4): 365-370.
- [5] 杨旭光, 罗大全, 车海彦. 蚜传植物病毒传播复合体形成机理[J]. 热带农业科学, 2005, 25(3): 76-79.