

# 长沙和保靖生态条件对保靖黄金茶 1 号品质的影响

李维<sup>1</sup>, 刘淑娟<sup>1</sup>, 张帆<sup>1</sup>, 刘文武<sup>1</sup>, 曾跃飞<sup>2</sup>, 谭正初<sup>1\*</sup>

(1.湖南省茶叶研究所, 湖南 长沙 410125; 2.湖南省农业科学院, 湖南 长沙 410125)

**摘 要:** 在长沙基地(A)和保靖基地(B)生态环境下分别设置长沙土壤(a)和保靖土壤(b)处理, 研究各处理(A-a、A-b、B-a 和 B-b)保靖黄金茶 1 号茶叶内含成分的差异。结果表明: 随着气温的升高, 各处理茶叶的游离氨基酸含量均呈下降趋势, 且均与气温呈极显著负相关; A-a、B-a 茶叶中各采样时间的游离氨基酸含量均以气温较低的保靖基地处理 B-a 的高, A-a 的茶多酚含量与气温呈显著正相关; A-b、B-b 茶叶游离氨基酸含量均随时间的推移呈下降趋势, 但 A-b 的降幅更大, 两处理的茶多酚含量与气温均呈显著正相关; 随着气温的升高, 在 4 月 18 日至 4 月 28 日, A-a、A-b 的茶多酚含量迅速增加, 但 B-a 和 B-b 茶多酚含量的增加幅度整体较 A-a、A-b 的小; 长沙、保靖的气候条件对茶叶酚氨比有较大影响, B-a 和 B-b 的茶样酚氨比增幅较 A-a、A-b 的小。

**关 键 词:** 保靖黄金茶 1 号; 生态条件; 游离氨基酸; 茶多酚; 长沙; 保靖

中图分类号: S571.1

文献标志码: A

文章编号: 1007-1032(2014)04-0445-04

## Effects of ecological conditions on the quality of No.1 Baojing Huangjin tea in Changsha and Baojing

LI Wei<sup>1</sup>, LIU Shu-juan<sup>1</sup>, ZHANG Fan<sup>1</sup>, LIU Wen-wu<sup>1</sup>, ZENG Yue-fei<sup>2</sup>, TAN Zheng-chu<sup>1\*</sup>

(1.Hunan Tea Research Institute, Changsha 410125, China; 2.Hunan Academy of Agricultural Sciences, Changsha 410125, China)

**Abstract:** The effects of different ecological conditions (A-a, A-b, B-a, B-b) on the quality of No.1 Baojing Huangjin tea were respectively researched on Changsha soil (a) and Baojing soil (b) in Changsha (A) and Baojing (B) tea base. The result showed that free amino acid was decreased with temperature increase in each treatment, and the correlation between them reached significant level. Content of free amino acid in treatment B-a was higher than that of in treatment A-a in Baojing base which had a lower temperature, and there was a significant positive relationship between tea polyphenols and temperature in treatment A-a. The content of free amino acid were all decreased in treatment A-b and B-b, but there was a greater decrease in treatment A-b compared to treatment B-b. There were significant positive correlation between tea polyphenols and temperature in treatment A-b and B-b. The content of tea polyphenols was rapidly increased with temperature rises from April 18<sup>th</sup> to April 28<sup>th</sup> in treatment A-a, A-b, which had much more increase than that of in treatment B-a or B-b. Climate had a great influence on the ratio of phenol ammonia ratio(P/A) in base A and B. There was a less increase of P/A in Baojing than that in Changsha.

**Key words:** No.1 Baojing Huangjin tea; ecological condition; free amino acid; tea polyphenols; Changsha; Baojing

保靖黄金茶 1 号原产于湖南省湘西自治州保靖县黄金村, 氨基酸含量高, 被认为是珍稀绿茶种质资源<sup>[1]</sup>。茶叶品质与产量主要受到茶树本身遗传特性的影响, 但茶园中的温度、空气的相对湿度、光

照度、土壤肥力等生态环境因子的变化也会对茶叶的生长和品质产生一定的影响<sup>[2-3]</sup>。杨阳等<sup>[4]</sup>对保靖黄金茶群体品种的遗传多样性与遗传分化进行了研究。李健权等<sup>[5]</sup>利用 ISSR 标记研究了黄金茶群体

与湖南省主栽绿茶品种之间的亲缘关系,发现黄金茶的遗传多样性较低,其变异主要发生在种群间,且保靖黄金茶群体株系与 4 个绿茶主栽品种之间的亲缘关系较远,是保靖县独特的生态条件孕育了保靖黄金茶这一特殊品质的茶资源。宁静等<sup>[6]</sup>对保靖黄金茶株系在长沙地区的适应性进行研究,发现保靖黄金茶株系在长沙地区的适应性较强,生长较旺盛。目前,关于保靖黄金茶 1 号及其所在群体在不同茶区推广后品质变化特征的研究尚少。本研究中将长沙、保靖两地茶园土壤进行互换,研究同类型土壤条件下长沙、保靖两地生态环境对保靖黄金茶 1 号主要品质成分的影响,旨在为保靖黄金茶 1 号的推广种植提供生态方面的参考。

## 1 材料与方法

### 1.1 材 料

供试材料为湖南省茶叶研究所提供的保靖黄金茶 1 号茶树。

### 1.2 试验设计

试验在湖南省茶叶研究所长沙试验基地(A)与湖南保靖黄金茶公司基地(B)进行。

长沙基地试验设计:于 40 cm×60 cm 盆钵中分别填装湖南省茶叶研究所长沙马坡岭茶园第四季红壤(土壤 a,记为处理 A-a)和保靖黄金村茶园土壤(土壤 b,记为处理 A-b),每处理重复 50 次。

按照长沙基地的试验设计方法,于保靖基地设置同样的处理 B-a 和 B-b。

茶园按常规统一管理。土壤 a 的有机质含量为 1.25%,水解氮含量为 59.00 mg/kg,有效磷含量为 10.10 mg/kg,速效钾含量为 139.00 mg/kg;土壤 b 的有机质含量为 2.41%,水解氮含量为 154.33 mg/kg,有效磷含量为 31.40 mg/kg,速效钾含量为 221.73 mg/kg。

待茶树长至 2 龄后,于 2011 年 3 月 9 日开始采集一芽二叶,分别为于 3 月上旬(3 月 9 日)、中旬(3 月 19 日)、下旬(3 月 29 日)和 4 月上旬(4 月 8 日)、中旬(4 月 18 日)、下旬(4 月 28 日)取样,每次取鲜样约 50 g,制蒸青样分析。2012 年重复 2011 年的试验,对同批次茶样进行取样检测,并统计相应气象数据,取 2 年的数据进行综合分析。

### 1.3 测定指标及方法

茶多酚含量按 GB/T8313 测定;游离氨基酸含量按 GB/T8314 测定;咖啡碱含量按 GB/T8312 测定;水浸出物含量按 GB/T8305 测定。

采用 2900ET 便携式气象站对两地的环境温度、湿度进行实时监控、测量。

### 1.4 数据分析

采用软件 Microsoft Excel 2003 和 DPS v 7.55 进行统计分析。

## 2 结果与分析

### 2.1 气候因子对鲜叶游离氨基酸和茶多酚含量的影响

#### 2.1.1 采样期两基地的温、湿度差异

从表 1 可以看出,3—4 月,在同一时期,长沙基地的平均气温均高于保靖基地,且随着时间的推移,两地平均气温均呈升高趋势,其中长沙基地气温上升速率较保靖基地快。由表 2 可知,在各采样时间,长沙基地空气平均相对湿度均低于保靖基地,但两地的空气相对湿度变化没有明显规律。

表 1 长沙基地和保靖基地的温度

Table1 Temperature difference between base A and base B			
采样日期 (月-日)	采样日期 代号	平均气温/℃	
		长沙基地	保靖基地
03-09	t <sub>1</sub>	8.2±1.2	7.7±0.6
03-19	t <sub>2</sub>	11.6±0.8	10.4±0.5
03-29	t <sub>3</sub>	12.4±0.6	10.1±1.2
04-08	t <sub>4</sub>	13.3±1.1	12.5±1.0
04-18	t <sub>5</sub>	19.6±0.7	17.8±2.1
04-28	t <sub>6</sub>	23.7±1.0	20.9±1.8

表 2 长沙基地和保靖基地的空气相对湿度

Table 2 Humidity difference between base A and base B		
采样时间	平均相对湿度/%	
	长沙基地	保靖基地
t <sub>1</sub>	79.1±5.0	80.8±7.0
t <sub>2</sub>	78.3±6.0	83.1±7.0
t <sub>3</sub>	62.0±5.0	78.2±5.0
t <sub>4</sub>	81.4±7.0	87.5±6.0
t <sub>5</sub>	71.1±3.0	79.6±4.0
t <sub>6</sub>	62.7±10.0	74.2±6.0

### 2.1.2 各处理茶叶中的游离氨基酸含量

由图 1 可知,土壤条件一定时,在整个采样期, A-a 和 B-a 茶叶的游离氨基酸含量随时间的推移均呈先升后降的趋势,在  $t_2$  达到最高(A-a、B-a 分别为 6.91%、7.65%),在  $t_6$  时期最低(A-a、B-a 分别为 2.99%、3.34%);各时期 B-a 的游离氨基酸含量较 A-a 高 2.7%~11.8%;在  $t_1$ 、 $t_2$ 、 $t_3$ 、 $t_4$  时 A-a、B-a 游离氨基酸含量间的差异达显著水平。

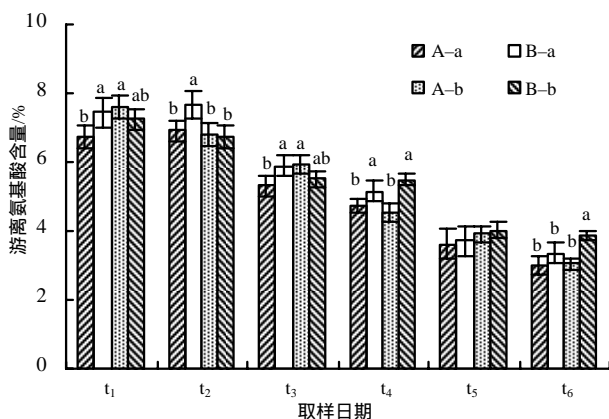


图 1 不同取样时间各处理茶叶中的游离氨基酸含量

Fig.1 Content of free amino acid in tea leaves of different treatments at different sampled time

在整个采样期, A-b、B-b 茶叶中游离氨基酸含量呈下降趋势,在  $t_1$  时期最高(A-b、B-b 分别为 7.62%、7.24%),在  $t_6$  时期最低(A-b、B-b 分别为 3.04%、3.87%);在  $t_1$ 、 $t_2$ 、 $t_3$  时, B-b 的游离氨基酸含量较 A-b 的低,在  $t_4$ 、 $t_5$ 、 $t_6$  时则较 A-b 的高。总体上看, B-b 茶样的游离氨基酸含量降幅较 A-b 的小。

在  $t_1 \sim t_4$ , 4 个处理的茶叶游离氨基酸含量总体均呈下降趋势,但仍保持在 4.50% 以上,含量较高。气候条件一定时,长沙、保靖土壤处理间的游离氨基酸含量未表现出明显的变化。

### 2.1.3 各处理茶叶中的茶多酚含量

由图 2 可知,土壤条件一定时,在整个采样期, A-a 茶叶的茶多酚含量变化较大,且在  $t_4$  时最低,为 13.71%,在  $t_6$  时最高,为 22.33%;B-a 的茶多酚含量增幅较小,在  $t_1$  时最低,为 14.88%,在  $t_6$  时最高,为 18.48%。在  $t_1$ 、 $t_2$ 、 $t_3$ 、 $t_4$  时 A-a、B-a 茶多酚含量间的差异无统计学意义,在  $t_5$ 、 $t_6$  时 A-a、B-a 间的差异达显著水平。

$t_1$ 、 $t_2$ 、 $t_3$ 、 $t_4$  时 A-b 茶样的茶多酚含量均低于

B-b 的,  $t_5$ 、 $t_6$  时则迅速超过 B-b 的,即 B-b 的茶多酚含量增幅较 A-b 的小。二者的茶多酚含量均以  $t_6$  时期的最高(A-b、B-a 分别为 21.48% 与 19.55%)。气候条件一定时,长沙、保靖土壤处理间茶多酚含量未表现出明显的变化。

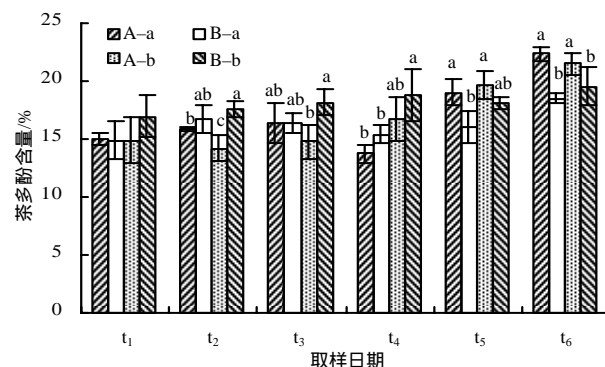


图 2 不同取样时间各处理茶叶中的茶多酚含量

Fig.2 Content of tea polyphenols in tea leaves of different treatments at different sampled time

### 2.1.4 各处理茶叶的酚氨比

由图 3 可知,  $t_1$  至  $t_6$ , A-a 茶叶的酚氨比由 2.22 上升至 7.48, A-b 的由 1.95 上升至 7.06; B-a 的茶多酚酚氨比由 2.00 上升至 5.53, B-b 的由 2.34 逐步上升至 5.05;  $t_1$  至  $t_4$ , 各处理茶叶的酚氨比均保持在较低水平,各处理之间未体现出明显变化;  $t_5$  至  $t_6$ , 随温度的升高,各处理的酚氨比急剧上升, A-a 与 B-a, A-b 与 B-b 处理间的差异均达显著水平。综上所述,保靖气候条件下的茶样酚氨比增幅均较长沙基地的小。

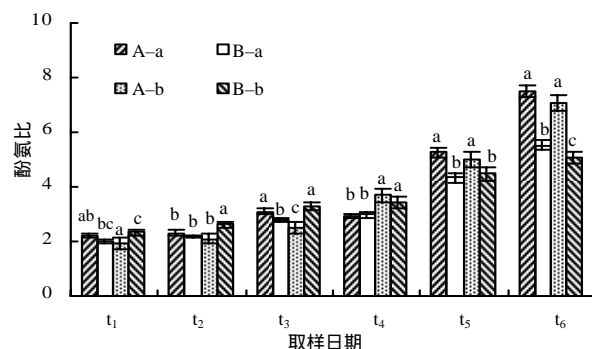


图 3 不同取样时间各处理茶叶的酚氨比

Fig.3 Ratio of P/A in tea leaves of different treatments at different sampled time

## 2.2 各处理茶叶中游离氨基酸含量、茶多酚含量与环境温、湿度的相关性

从表 3 可知,各处理中茶叶的游离氨基酸含量

与平均气温均呈极显著负相关;除 B-a 处理外,各处理茶多酚含量与气温均呈显著或极显著正相关。各处理茶样的游离氨基酸含量和茶多酚含量与湿度间的相关性均无统计学意义。

表 3 各处理内含成分与气候因子的相关性

Table 3 Correlation of related components in tea leaves with temperature, humidity in each treatment

处理	指标	相关系数	
		平均气温	相对湿度
A-a	茶多酚含量	0.898 0*	-0.745 1
	游离氨基酸	-0.926 9**	0.576 0
B-a	茶多酚含量	0.706 6	-0.687 5
	游离氨基酸	-0.922 9**	0.441 4
A-b	茶多酚含量	0.951 9**	-0.464 3
	游离氨基酸	-0.933 4**	0.477 2
B-b	茶多酚含量	0.786 9*	-0.292 7
	游离氨基酸	-0.931 8**	0.491 7

### 3 结论与讨论

茶树中游离氨基酸含量较大程度上影响着绿茶的滋味,与茶叶品质的相关系数最高可达 0.876<sup>[7]</sup>,为显著正相关。茶多酚是茶叶中主要的次生代谢产物,酚氨比是衡量茶叶品质和滋味的重要影响因素。本研究结果表明,在各时期,随着气温的升高,各处理茶样中的游离氨基酸含量均呈下降趋势,且与气温呈极显著负相关,这是由于气温较高时次生代谢增强,导致作为茶树中最主要的中间氮源茶氨酸的分解速率大于合成速率。

各采样时期茶叶的游离氨基酸含量均以 B-a 的较高,A-b 游离氨基酸含量的降幅较 B-b 的大,其原因是由于各采样时间保靖基地的气温均低于长沙基地。长沙、保靖土壤条件下生长的茶树,因气候差异导致游离氨基酸含量变化的趋势有所不同,这主要是因为保靖土壤养分的含量较长沙土壤的高,气温快速上升时,保靖土壤能够提供充足的氮素养分供茶树氮代谢运转,因此,气温较低的保靖

基地茶叶的游离氨基酸含量下降较慢。

随着气温的升高,B-a 和 B-b 茶多酚含量的增幅整体较 A-a、A-b 的小,这是由于气温较低时,茶多酚的合成和积累较少,茶树次生代谢朝有利于氮化合物积累的方向进行<sup>[7-8]</sup>;当环境温度超过某一阈值(推测约 20 ℃,具体温度阈值有待研究)后,茶树植株代谢加快,茶多酚含量激增。

从各处理茶叶的酚氨比变化趋势可知,B-b 茶树鲜叶品质的变化最平稳。在 3 月 9 日至 4 月 8 日(春茶期),4 种处理的酚氨比均保持在 4.0 以内,且此时期茶叶游离氨基酸含量均保持在 4.5% 以上,因此,保靖黄金茶 1 号在长沙基地种植的鲜叶品质与其原产地(保靖基地)的鲜叶品质相当。

### 参考文献:

- [1] 钟兴刚,宁静,刘淑娟,等.保靖黄金茶主要化学成分初步分析研究[J].茶叶通讯,2008,35(4):27-32.
- [2] 巩雪峰,余有本,肖斌,等.不同栽培模式对茶园生态环境及茶叶品质的影响[J].西北植物学报,2008,28(12):2485-2491.
- [3] 中国农业科学院茶叶研究所.中国茶树栽培学[M].上海:上海科学技术出版社,2005:166-168.
- [4] 杨阳,刘振,赵洋,等.利用 EST-SSR 研究保靖黄金茶群体间遗传多样性及遗传分化[J].茶叶科学,2009,29(3):236.
- [5] 李健全,宁静,杨阳,等.ISSR 标记研究黄金茶群体与湖南省主栽绿茶品种的亲缘关系[J].湖南农业大学学报:自然科学版,2009,35(8):12-14.
- [6] 宁静,赵洋,刘振,等.保靖黄金茶株系在长沙地区的适应性研究初报[J].茶叶通讯,2011,38(4):3-6.
- [7] 宛晓春.茶叶生物化学[M].3 版.北京:中国农业出版社,2008:140-144.
- [8] 董成森,肖润林,王久荣,等.湖南丘陵茶区绿茶生产优劣势及主要生态调控技术研究[J].中国生态农业学报,2007,15(3):133-137.

责任编辑:王赛群

英文编辑:王 库