

湖南茶叶植物资源的评价^{*}

黎星辉 熊格生 陈兴琰 尚本清 刘德华 罗军武

(湖南农业大学茶叶研究所, 长沙 410128)

赵思东

(中南林学院经济林系, 株洲 412006)

摘要 对城步峒茶、江华苦茶、汝城白毛茶和云台山种等湖南茶叶植物资源的主要化学成分、光合特性和生产性状进行了研究。结果表明, 茶多酚与儿茶素含量从高到低依次为汝城白毛茶、江华苦茶、城步峒茶、云台山种; 各资源的游离氨基酸、茶氨酸和咖啡碱含量均为正常水平; 汝城白毛茶属高茶多酚资源, 它所含生物碱的组成方式与毛茶叶龙门模式种不同, 虽可可碱和茶叶碱含量比茶种高, 但仍以咖啡碱为主。在阴天阴凉条件下的净光合速率为汝城白毛茶>城步峒茶>江华苦茶>云台山种, 净光合速率与光量子通量、叶面温度呈极显著正相关, 与气孔阻力呈极显著负相关, 相关系数分别为0.927 8、0.911 5和-0.893 7。在晴天高温强光条件下, 净光合速率为云台山种>城步峒茶>江华苦茶>汝城白毛茶, 净光合速率与光量子通量、叶面温度和气孔阻力都呈极显著负相关, 相关系数分别为-0.916 5、-0.932 8、-0.903 1。在主要生产性状中, 汝城白毛茶能安全通过-6℃的低温, 在高茶多酚资源中, 抗寒性突出, 是选育红茶良种的一个非常有益的关键性状。

关键词 茶叶; 资源; 评价

Evaluation of tea resources in Hunan province

Li Xinghui Xiong Gesheng Chen Xingyan

Shang Benqing Liu Dehua Luo Junwu

(Tea Research Institute, Hunan Agricultural University, Changsha 410128)

Zhao Sidong

(Economic Forestry Department, South Central Forestry College, Zhuzhou 412006)

Abstract The chemical components, photosynthetic characteristics and productive properties of *Camellia sinensis* var. *assamica* cv. *duntsa* (A), *Camellia sinensis* var. *assamica* cv. *jianghua* (B), *Camellia ptilophylla* (C) and *Camellia sinensis* var. *sinensis* (D) of

1997-09-12 收稿

第一作者简介: 黎星辉, 男, 1962年出生, 副研究员, 主要从事茶树遗传育种研究工作。

*湖南省重点攻关项目(93-02-002)及湖南教委科技项目资助

Hunan tea resources were studied. The results were as follows: The contents of tea polyphenols and catechins were $C > B > A > D$. The contents of amino acids, theanine and caffeine were all normal. *Camellia ptilophylla* was a tea resource with high content of tea polyphenols; the alkaloids of the type were different from that of Longmen; the main alkaloid was caffeine, meanwhile the contents of theobromine and theophylline were more than *C. sinensis* var. *sinensis*. The net photosynthetic rate was $C > A > B > D$ in cloudy weather conditions; it presented a most significant correlation with light quantum flux and leaf temperature, and did a most significant negative correlation with stomatal resistance; the related coefficients were 0.927 8, 0.911 5 and $-0.897\ 3$ respectively. The net photosynthetic rate was $D > A > B > C$ under high-temperature and strong-sunlight weather conditions; the net photosynthetic presented a most significant negative relation with light quantum flux, leaf temperature and stomatal resistance; the related coefficients were $-0.916\ 5$, $-0.932\ 8$ and $-0.903\ 1$ respectively. *Camellia ptilophylla* was safe at $-6\ ^\circ\text{C}$, that was a very useful crucial productive property in breeding improved variety for black tea with the outstanding winter resistance among tea resources with high content of tea polyphenols.

Key words Tea; resource; evaluation

湖南省地处长江中游以南、五岭山脉以北,是茶树原产地向东部茶树分布区扩展的过渡地带,境内广泛分布着以城步桐茶、江华苦茶、汝城白毛茶和云台山种 4 个群体为代表的茶叶植物资源^[1]。陈兴琰等在形态学、细胞学、酶学和生物学等方面对这 4 个主要群体进行研究,探讨了它们的演化地位和亲缘关系^[2]。在此基础上,陈国本探讨了它们的分类学位置^[3]。而目前有关湖南茶叶植物资源的评价与利用尚未见系统报道。本文着重研究和评价这 4 个代表性群体的主要内含成分、光合特性和生产性状,旨在对湖南茶叶植物资源的利用提供参考。

1 材料和方法

1.1 实验材料

供试材料为城步桐茶 (*Camellia sinensis* var. *assamica* cv. *duntsa*) 江华苦茶 (*Camellia sinensis* var. *assamica* cv. *jianghua*)、汝城白毛茶 (*Camellia ptilophylla*) 和云台山种 (*Camellia sinensis* var. *sinensis*)。内含成分分析样均采自各季茶的头轮新梢 1 芽 2 叶。测定光合特性的叶片为春留叶。叶龄:阴天测定时为 50 d,晴天测定时为 56 d。叶位为靠近鱼叶的第一片真叶。

1.2 实验方法

分析样用茶园中所采大样制备。分析样制备按 GB 8302—87 和 GB 8303—87 执行。茶多酚测定按 GB 8313—87 执行。儿茶素测定采用日本 Waters 公司产 490—730 系列高效液相色谱仪分析^[4],茶氨酸含量和游离氨基酸总量测定采用 Beckman 121MB 型氨基酸自动分析仪分析,咖啡碱、茶叶碱和可可碱的测定采用日本 Waters 公司产 490—730 系列高效液相色谱仪分析^[5]。光合特性的测定采用 LI—6200 便携式光合仪活体测定法^[6],测定时间:上午从 9:30 开始,下午从 15:30 开始;每个材料测定 30 片叶,取其平均值。生产性状的测定采用田间观测法。新梢密度调查 0.1 m²茶蓬的芽数;生长势调查春梢第一轮主梢生长长度,单位为 cm;以 1 芽 3 叶百芽重来

衡量芽头大小, 单位为 g; 茸毛多为 + + +, 中为 + +, 少为 +; 持嫩性强为 + + +, 中为 + +; 差为 +; 能稳定通过 -9°C 低温为抗寒性强, 记为 + + +, 能稳定通过 -6°C 低温为抗寒性中, 记为 + +, 能稳定通过 -3°C 低温为抗寒性弱, 记为 +; 抗旱性指数以地上部与地下部的比值来衡量; 抗虫性级别从以假眼小绿叶蝉危害盆栽茶树对新梢生长的抑制率来确定, + + + 为强, + + 为中, + 为弱; 抗病性级别以茶云纹叶枯病和轮斑病来确定, 在盆栽茶树上喷雾接种, 调查病情指数, 计算抗病性差异, + + + 表示强, + + 表示中, + 表示弱。

2 结果和分析

2.1 湖南茶叶植物资源主要化学成分的分析

湖南茶叶植物资源的主要化学成分如表 1 所示。从表 1 可知, 茶多酚与儿茶素含量从高

表 1 湖南茶叶资源的主要化学成分含量
Table 1 Contents of main chemical components in tea resources of Hunan (%)

化学成分 Chemical components	城步峒茶			江华苦茶			汝城白毛茶			云台山种		
	<i>Camellia sinensis</i> var. <i>assamica</i> cv. <i>duntsa</i>			<i>Camellia sinensis</i> var. <i>assamica</i> cv. <i>jianghua</i>			<i>Camellia</i> <i>ptilophylla</i>			<i>Camellia sinensis</i> var. <i>sinensis</i>		
	春茶	夏茶	秋茶	春茶	夏茶	秋茶	春茶	夏茶	秋茶	春茶	夏茶	秋茶
	Spring tea	Summer tea	Autumn tea	Spring tea	Summer tea	Autumn tea	Spring tea	Summer tea	Autumn tea	Spring tea	Summer tea	Autumn tea
茶多酚 Tea polyphenols	28.15	33.17	30.01	28.27	34.58	30.02	34.38	40.16	37.34	22.75	29.13	26.08
儿茶素 Catechins	18.42	21.87	19.81	18.83	22.89	20.26	21.32	24.71	23.28	16.38	19.66	18.02
L-表没食子儿茶素 L-epigallocatechin	2.09	2.86	3.41	2.30	3.74	3.92	2.60	2.90	2.84	2.19	3.34	3.49
D, L-没食子儿茶素 D, L-gallocatechin	1.99	2.63	2.24	1.73	2.40	2.08	2.47	2.96	2.78	1.47	2.03	2.07
L-表儿茶素+D, L-儿茶素 L-epicatechin+D, L-catechin	1.62	2.02	1.91	1.41	2.05	1.72	3.81	5.03	4.81	1.63	1.59	1.77
L-表没食子儿茶素没食子酸酯 L-epigallocatechin gallate	10.81	12.17	10.14	11.22	12.09	10.18	10.98	11.78	11.19	9.53	11.16	8.88
L-表儿茶素没食子酸酯 L-epicatechin gallate	1.91	2.10	2.12	2.17	2.61	2.37	1.46	1.74	1.66	1.56	1.53	1.81
游离氨基酸 Amino acids	3.42	1.97	1.75	3.27	1.87	1.08	3.20	1.90	1.50	3.13	1.64	1.31
茶氨酸 Theanine	2.12	1.21	1.01	1.98	1.08	0.98	2.18	1.31	1.02	1.90	0.98	0.76
咖啡碱 Caffeine	3.87	4.17	4.08	4.02	4.26	4.15	3.44	4.12	4.07	4.03	4.32	4.20
茶叶碱 Theophylline	—	—	—	—	—	—	0.04	0.05	0.05	—	—	—
可可碱 Theobromine	0.07	0.08	0.08	0.07	0.08	0.08	0.35	0.38	0.36	0.08	0.08	0.08

到低依次为汝城白毛茶、江华苦茶、城步峒茶、云台山种。汝城白毛茶的茶多酚与儿茶素含量之
高在整个茶组植物中都属罕见。与滋味浓强度高度相关的 L-表儿茶素没食子酸酯和 L-表没食
子儿茶素没食子酸酯的含量以及与红茶综合品质显著相关的 D, L-没食子儿茶素、L-表儿茶
素 + D, L-儿茶素的平均含量与儿茶素总量的变化趋势相同, 这与实际生产中红茶的浓强度及

综合品质是一致的。L—表儿茶素 + D, L—儿茶素的含量越高, 则茶叶滋味协调性越好, 计算这两种简单儿茶素含量占儿茶素总量的平均比率, 汝城白毛茶为 16.69%, 云台山种为 9.23%、城步桐茶为 9.21%、江华苦茶为 8.34%, 按施兆鹏等的儿茶素苦涩味指数的估测方法^[7]来衡量可从一个侧面说明江华苦茶苦涩味重的原因。湖南茶叶植物资源都含有茶叶表征性氨基酸——茶氨酸, 其游离氨基酸总量和咖啡碱含量均为中等水平。汝城白毛茶虽含有较高的可可碱和茶叶碱, 但与龙门毛叶茶模式种以可可碱含量为主的生物碱组成方式不同^[8], 说明汝城白毛茶虽属毛叶茶种, 但它的生物碱代谢方式更接近于茶, 因而汝城白毛茶的茶饮价值可能比龙门毛叶茶更大。表从 1 还可以发现, 春、夏、秋茶主要化学成分含量的季节差异明显, 其变化趋势与栽培茶树一致。

2.2 湖南茶叶植物资源的光合特性

湖南茶叶植物资源的净光合速率及其相关因子的测定结果如表 2 所示。天气条件不同, 净光合速率不同。在阴天阴凉条件下, 汝城白毛茶的平均净光合速率最大, 为 $5.7 \mu\text{mol CO}_2 \text{ m}^{-2} \text{ s}^{-1}$, 城步桐茶为 $5.2 \mu\text{mol CO}_2 \text{ m}^{-2} \text{ s}^{-1}$, 江华苦茶为 $5.0 \mu\text{mol CO}_2 \text{ m}^{-2} \text{ s}^{-1}$, 云台山种为 $4.9 \mu\text{mol CO}_2 \text{ m}^{-2} \text{ s}^{-1}$, 下午的测定值均高于上午, 净光合速率与光量子通量、叶面温度呈极显著正相关, 与气孔阻力呈极显著负相关, 相关系数分别为 0.927 8、0.911 5 和 -0.893 7。在晴天高温强光条件下, 净光合速率的大小则依次为: 云台山种 $7.8 \mu\text{mol CO}_2 \text{ m}^{-2} \text{ s}^{-1}$, 城步桐茶 $7.2 \mu\text{mol CO}_2 \text{ m}^{-2} \text{ s}^{-1}$, 江华苦茶 $6.9 \mu\text{mol CO}_2 \text{ m}^{-2} \text{ s}^{-1}$, 汝城白毛茶 $6.0 \mu\text{mol CO}_2 \text{ m}^{-2} \text{ s}^{-1}$, 下午的测定值低于上午, 净光合速率与光量子通量、叶面温度和气孔阻力都呈极显著负相关, 相关系数分别为 -0.916 5、-0.932 8、-0.903 1。由于在相同天气条件下每批测定的光量子通量、叶面温度和气孔

表 2 湖南茶叶资源的净光合速率及其相关因子的分析结果

Table 2 The results of net photosynthetic rates and relative factors of tea resources in Hunan

测定项目 Items	城步桐茶 <i>Camellia sinensis</i> var. <i>assamica</i> cv. <i>dumsta</i>				江华苦茶 <i>Camellia sinensis</i> var. <i>assamica</i> cv. <i>jianghua</i>				汝城白毛茶 <i>Camellia</i> <i>ptilophylla</i>				云台山种 <i>Camellia sinensis</i> var. <i>sinensis</i>			
	阴天 Cloudy		晴天 Sunny		阴天 Cloudy		晴天 Sunny		阴天 Cloudy		晴天 Sunny		阴天 Cloudy		晴天 Sunny	
	上午 AM	下午 PM	上午 AM	下午 PM	上午 AM	下午 PM	上午 AM	下午 PM	上午 AM	下午 PM	上午 AM	下午 PM	上午 AM	下午 PM	上午 AM	下午 PM
净光合速率 Net photosynthetic rate ($\mu\text{mol CO}_2 \text{ m}^{-2} \text{ s}^{-1}$)	5.1	5.3	8.6	5.8	4.8	5.0	8.3	5.5	5.6	5.8	7.6	4.3	4.6	5.1	9.6	5.9
光量子通量 Light quantum flux ($\mu\text{mol m}^{-2} \text{ s}^{-1}$)	367.8	443.2	1 216.2	1 237.6	358.3	421.6	1 205.4	1 210.2	370.1	441.8	1 221.3	1 229.8	366.4	440.6	1 223.0	1 231.7
叶面温度 Leaf temperature ($^{\circ}\text{C}$)	29.1	31.3	38.0	41.7	29.1	31.1	38.0	41.6	29.1	31.2	38.0	41.6	29.1	31.3	38.1	41.7
气孔阻力 Stomatal resistance (scm^{-1})	1.4	1.3	1.1	1.4	1.5	1.4	1.2	1.5	1.3	1.3	1.3	1.4	1.5	1.3	1.1	1.4

阻力没有显著差异, 因此光合特性的测定结果不仅说明了茶树的喜阴特性, 同时也提示汝城白毛茶要求比较阴蔽的生态条件, 云台山种对强光的适应性更强, 城步桐茶与江华苦茶则居于其中, 这也是在集约化栽培条件下云台山种比较高产的原因之一。

2.3 湖南茶叶资源的主要生产性状分析

湖南茶叶资源的主要生产性状如表 3 所示。从新梢密度和生长势来看, 丰产性以云台山种较好, 汝城白毛茶较差。从百芽重来看, 除汝城白毛茶为芽重型外, 其它均为芽数型。为了适应生境, 各资源都出现程度不等的紫色芽叶, 这是不利于茶叶品质的特性。从 1 芽 3 叶盛期有效积温来看, 汝城白毛茶为早生种, 其它为中生种。茸毛以汝城白毛茶为多, 城步峒茶和江华苦茶较少。这些资源的持嫩性均强, 抗病性中等, 抗虫性除云台山种为中等外, 其余均较强, 这可能与多酚类含量有关。汝城白毛茶的抗寒性为中等水平, 虽不及其它 3 个资源, 但在目前已发现的几个超常规水平茶多酚含量的茶叶资源中^[9], 抗寒性是最好的, 这是红茶品种选育中非常有益而难得的一个特性。抗旱性指数以云台山种为高, 再依次为城步峒茶、江华苦茶、汝城白毛茶。抗旱性指数越高, 表明抗旱性越强、越有利于栽培。

表 3 湖南茶叶资源的生产性状

Table 3 Productive properties of tea resources in Hunan

资源名称 Tea resources	新梢 Shoot				紫芽 Purplish bud	百芽重 Weight for 100 buds (g)	一芽三叶盛期有效积温* (°C)	抗寒性 Winter resistance	抗虫性 Insect pest resistance	抗病性 Disease resistance	抗旱性指数 Drought resistance index
	密度 Density (numbers)	生长势 Growth status (cm)	茸毛 Pulscence	持嫩性 Tender maintenance							
城步峒茶 <i>Camellia sinensis</i> var. <i>asamica</i> cv. <i>duntsa</i>	38.5	15.7	++	++	少	53.7	110.5	++	++	++	0.97
江华苦茶 <i>Camellia sinensis</i> var. <i>asamica</i> cv. <i>jianghua</i>	38.1	15.4	+	++	少	51.4	112.7	++	++	++	0.85
汝城白毛茶 <i>Camellia ptilophylla</i>	21.8	17.6	++	++	多	93.2	78.6	++	++	++	0.68
云台山种 <i>Camellia sinensis</i> var. <i>sinensis</i>	49.3	16.1	++	++	多	46.6	118.0	++	++	++	1.04

Note: * Effective temperature summation for three leaves and a bud period

3 讨论

汝城白毛茶原产于罗霄山脉东段九龙江一带, 江华苦茶原产于南岭山脉, 在江华瑶族自治县有集中分布, 在蓝山、双牌、汝城、桂东、临武、宜章、炎陵和茶陵等县均有分布, 城步峒茶原产于雪峰山脉南端的城步苗族自治县, 云台山种原产于雪峰山脉北端的云台山地区。陈兴琰等按地理区分法将云台山种划分为湘北地理群, 将其余 3 个资源划分为湘南地理群^[2]。从自然种类角度来看, 汝城白毛茶属毛叶茶种, 与同属茶种的其他 3 个群体差异最大, 同属茶种阿萨姆变种的江华苦茶群体和城步峒茶群体间则差异较小, 群体间的差异程度与已有的亲缘关系研究结果是一致的。从主要化学成分来看, 汝城白毛茶的生物碱组成与龙门毛叶茶模式种明显不同, 这究竟是种内变异还是具有分类学意义, 则有待于进一步研究。

总的来说, 汝城白毛茶内含化学成分丰富, 茶多酚与儿茶素含量高, 简单儿茶素含量比例高、协调性好, 抗寒性较好, 这对江南茶区优异红茶品种的选育有着重要意义, 利用云南大叶茶与汝城白毛茶进行杂交育种是选育优异红茶品种的一条可行途径。该资源直接利用的优势是红茶和芽茶类名优茶, 生产上需要注意营造荫蔽环境, 适宜在原产地及其以南地区种植。城步峒茶和

江华苦茶宜制红茶,小样实验均可达红碎茶二套样品质水平,系统选择后可在湖南茶叶生产中推广,由于茸毛少,需注意品种的合理搭配。云台山种在生产上应用较广,红绿兼制、产量高、适应性强,是目前湖南的当家品种之一,已从中选育出一批良种,因而性状混杂的群体除作资源保存和利用外,在生产上宜逐步改换成良种。

参考文献

- 1 张贻礼,胡万选.湖南茶树品种资源调查报告.茶叶通讯,1985,(4):17~20
- 2 陈兴琰,陈国本,唐明德等.湖南茶树群体种质资源的研究.茶叶通讯,1989,(1):34~39;(2):3~9
- 3 陈国本.湖南茶树资源类型亲缘关系及其分类学位置的探讨.湖南农学院学报,13(3):71~79
- 4 王增盛,童小麟,朱尚同.茶儿茶素的高效液相色谱测定方法.茶叶科学,1991,11(增):93~99
- 5 王增盛.茶叶中咖啡碱、茶叶碱、可可碱的高效液相色谱分离测定方法.茶叶科学,1991,11(增):100~106
- 6 李娟.LI-6200便携式光合仪在茶树上的应用.中国茶叶,1990,(6):21
- 7 施兆鹏,刘仲华.夏茶苦涩味化学实质的数学模型探讨.茶叶科学,1987,7(2):7~12
- 8 张宏达,叶创兴,张润梅等.中国新发现的茶叶资源——可可茶.中山大学学报(自然科学版),1988(3):131~133
- 9 虞富莲,李名君.茶树优质资源的系统鉴定与综合评价.茶叶科学,1992,12(2):95~125