

云南茶树地方品种农艺性状与品质性状遗传多样性分析

蒋会兵, 田易萍, 陈林波, 梁名志

(云南省农业科学院茶叶研究所/云南省茶树种质资源创新与配套栽培技术工程研究中心, 勐海 666201)

摘要:为发掘具有优异农艺性状与品质性状的茶树品种资源, 对 51 份云南茶树地方品种进行农艺和品质性状遗传多样性分析。结果表明, 云南茶树地方品种农艺和品质性状存在丰富的遗传变异, 农艺性状变异系数平均为 25.84%, 多样性指数平均为 1.94; 生化成分变异系数平均为 16.53%, 多样性指数平均为 1.88; 茶叶感官审评红茶品质总分达 87.5~94.2 分, 绿茶品质总分达 78.8~91.5 分, 茶树品种红、绿茶适制性的多样性指数平均为 0.92 和 0.94; 聚类分析将供试材料分为 3 类: 第 I 类品种主要适合制作红茶, 第 II 类品种主要适合制作绿茶, 第 III 类为生化成分特异性品种。并从中筛选出 18 份优异品种资源, 为今后的生产和育种提供利用。

关键词: 茶树; 地方品种; 农艺性状; 品质性状; 遗传多样性

Diversity of Tea Landraces Based on Agronomic and Quality Traits in Yunnan Province

JIANG Hui-bing, TIAN Yi-ping, CHEN Lin-bo, LIANG Ming-zhi

(Tea Research Institute, Yunnan Academy of Agricultural Sciences/Engineering Research Centers of Tea Germplasm Resources Innovation and Its Matching Cultivated Techniques, Menghai 666201)

Abstract: In order to excavated the excellent tea germplasms, 51 accessions tea landraces were taken as materials from Yunnan province, and the genetic diversity was investigated based on agronomic and quality traits. The results showed that those accessions had the rich genetic variation in agronomic and quality traits. The average variation coefficient and diversity index of agronomic characters was 25.84% and 1.94. The average variation coefficient and diversity index of biochemical composition was 16.53% and 1.88. Based on sensory evaluation, the total score of black tea was 87.5 to 94.2 points, and green tea was 78.8 to 91.5 points. Their diversity index of adaptability was 0.92 and 0.94. Based on agronomic and quality traits, 51 materials were clustered into 3 groups. The group I was suited to make black tea. The group II was suited to make green tea. And the group III was the special varieties on some biochemical composition. 18 fine varieties were selected and used for future production and breeding.

Key words: tea plant; landraces; agronomic characters; quality characters; genetic diversity

茶树[*Camellia sinensis* (L.) O. Kuntze]起源于中国, 中国种茶、饮茶历史悠久, 茶树品种资源丰富。随着农业生产的发展, 我国茶园良种化改造不断推进, 育成品种推广的单一化趋势日益明显, 不可避免的导致茶树品种遗传基础日趋狭窄, 多样性逐步降

低^[1-2]。研究茶树地方品种的遗传多样性, 发掘特殊优良基因, 提高茶树育种基础材料的遗传多样性已引起广泛关注^[3-5]。

云南是茶树起源和多样性分布中心之一, 独特的地理和生态环境孕育了丰富的茶树品种资源^[6-7],

收稿日期: 2012-12-11 修回日期: 2013-01-20 网络出版日期: 2013-06-19

URL: <http://www.cnki.net/kcms/detail/11.4996.S.20130619.1518.001.html>

基金项目: 国家科技基础工作专项(2006FY110700); 云南省重点新产品开发计划项目(2010BB012);

云南省科技创新强省计划项目(2007C0219Z)

第一作者从事茶树种质资源与遗传育种研究。E-mail: jianghb119@126.com

通信作者: 梁名志, 研究员, 主要从事茶树育种研究。E-mail: liangmingzhi@126.com

20 世纪 80 年代曾对云南茶树地方品种进行了全面调查,地方品种多达 200 个,可直接提供生产利用的优良品种就有 20 余个^[8]。近几年的报道中,从分子水平揭示了云南茶树种质资源遗传多样性及其亲缘关系^[9-10],但分子标记技术检测的多态性只是品种(系)DNA 水平的变异,而品种的表现型是品种(系)的基因型、环境效应和基因型与环境互作效应综合评价的结果^[11]。云南茶树地方品种以古茶树群落状态存在,生长于特定的自然环境和耕作制度下,经过漫长的自然和人工选择,保持着茶树品种动态的进化过程,具有丰富的变异类型。因此,开展云南茶树地方品种资源的表型遗传多样性研究仍很有必要。蒋会兵等^[12]对 112 份云南茶树种质资源的形态性状进行分析,表明云南茶树种质资源具有丰富的形态多样性。王家金等^[13]对云南大叶茶资源的机能性物质进行分析,表明云南大叶茶资源生化成分丰富多样,具有选育红碎茶、特色茶树品种的优异种质。唐一春等^[14-15]从 100 份云南茶树资源中筛选出 2 份低咖啡碱、4 份高茶多酚种质资源。王新超等^[16]对云南茶树

资源的研究,表明云南茶树种质蕴藏着适制红碎茶的优异资源。到目前为止,已对云南部分茶树资源的形态特征、生化成分等做了表型鉴定,但对云南大量的茶树地方品种农艺性状及品质性状的遗传多样性研究尚未见报道。本研究通过对云南茶树地方品种的农艺性状、生化成分、适制性进行系统鉴定评价,分析云南茶树地方品种农艺性状与品质性状的遗传多样性,发掘具有优异农艺性状与品质性状的茶树品种资源,为茶树遗传资源的利用和茶树品种选育提供理论依据。

1 材料与方法

1.1 试验材料及设计

供试材料共 51 份,来源于国家种质勐海茶树圃在 20 世纪 80 年代征集保存的云南茶树地方品种(表 1)。试验地 100°25′E, 21°55′N,海拔高度 1150 m,年平均温度 18℃,年均降雨量 1400 mm 以上,相对湿度 82%。试验设计为国家茶树种质圃种植规格,行距 1.5 m,株距 0.33 m,有性繁殖,单株种植,每份材料种植 10 株,常规管理。

表 1 试验材料及来源

Table 1 Experiment materials and their origins

编号 No.	品种名称 Landrace	原产地 Origin	类型 Botanical type	编号 No.	品种名称 Landrace	原产地 Origin	类型 Botanical type
1	勐库大叶茶	云南双江	特大叶	27	宝丰大叶茶	云南昌宁	大叶
2	凤庆大叶茶	云南凤庆	大叶	28	大寺乡丛茶	云南凤庆	大叶
3	勐海大叶茶	云南勐海	特大叶	29	那贝大叶茶	云南广南	中叶
4	昆明十里香	云南昆明	中叶	30	河头白毛尖	云南龙陵	大叶
5	宜良宝洪茶	云南宜良	中叶	31	潞西大叶茶	云南潞西	中叶
6	昭通苔子茶	云南镇雄	中叶	32	坝外大叶茶	云南腾冲	大叶
7	大关翠华茶	云南大关	小叶	33	上云大叶茶	云南腾冲	大叶
8	景谷大白茶	云南景谷	特大叶	34	新平大叶茶	云南新平	大叶
9	绿春玛玉茶	云南绿春	大叶	35	邦东大叶茶	云南临沧	特大叶
10	昌宁大叶茶	云南昌宁	大叶	36	建水大叶茶	云南建水	大叶
11	团田大叶茶	云南腾冲	大叶	37	攸乐大叶茶	云南景洪	大叶
12	温泉源头茶	云南昌宁	大叶	38	陇川红茶	云南陇川	特大叶
13	坝子白毛茶	云南麻栗坡	大叶	39	九龙大叶茶	云南罗平	大叶
14	潞水大叶茶	云南昌宁	特大叶	40	易武绿芽茶	云南勐腊	大叶
15	潞西竹叶青	云南潞西	大叶	41	固东大叶茶	云南腾冲	大叶
16	冰岛长叶茶	云南双江	大叶	42	勐裴大叶茶	云南永德	大叶
17	元江糯叶茶	云南元江	中叶	43	茶房迟生茶	云南云县	大叶
18	大理感通茶	云南大理	大叶	44	车古大叶茶	云南红河	特大叶
19	潞西官寨茶	云南潞西	特大叶	45	大厂大叶茶	云南梁河	特大叶
20	昌宁小叶茶	云南昌宁	中叶	46	八布大叶茶	云南麻栗坡	大叶
21	盐津小叶茶	云南盐津	小叶	47	关卡大叶茶	云南瑞丽	大叶
22	易武小叶茶	云南勐腊	小叶	48	龙口大叶茶	云南金平	特大叶
23	云华苦叶茶	云南腾冲	小叶	49	景迈大叶茶	云南澜沧	特大叶
24	珠街小叶茶	云南广南	小叶	50	南涧大叶茶	云南南涧	大叶
25	底圩大叶茶	云南广南	大叶	51	猪街软叶茶	云南元江	大叶
26	广南白毛茶	云南广南	中叶				

1.2 性状测定

所测定的茶树农艺性状包括发芽密度、叶长、叶宽、叶面积、1 芽 3 叶长、1 芽 3 叶百芽重;生化成分包括水浸出物、咖啡碱、茶多酚、氨基酸、儿茶素总量;适制性包括适制茶类、品质得分、外形、汤色、香气、滋味、叶底。所有性状均按照陈亮等^[17]《茶树种质资源描述规范和数据标准》进行观测和测定,并进行年度重复。常规化学成分分析由农业部茶叶质量监督检测中心测定,咖啡碱和儿茶素总量采用 HPLC 法,采用 GB/T 8313 - 2008 法测定茶多酚,GB/T 8314 - 2002 法测定氨基酸,GB/T 8305 - 2002

表 2 茶类适制性分级表

Table 2 Tea suitable system rating table

茶类 Tea	最适合 Most suitable	适合 More suitable	较适合 Suitable	不适合 Unsuitable
绿茶(与对照相比) Green tea(Compared with CK)	分差≤0	0<分差≤2.0	2.0<分差≤4.0	分差>4.0
红茶(与对照相比) Black tea(Compared with CK)	分差≤0	0<分差≤2.0	2.0<分差≤4.0	分差>4.0

1.4 统计分析

数据来自 2003 年 - 2012 年间的测定结果,农艺性状和生化成分以 2007 年和 2008 年的平均值为主,部分来自其他年份的平均值;茶叶感官审评以 2009 年和 2010 年的平均值为主。采用 SPSS16.0 软件进行数据统计分析,用 NTSYSpc (Ver2.10e) 软件,按 UPGMA(非加权配对算术平均法)进行聚类分析并构建树状聚类图。农艺及品质性状的遗传多样性指数采用 Shannon-Weave 指数 $H' = -\sum P_i \ln P_i$, P_i 为某性状第 i 个代码值出现的概率,计算遗传多样性指数(H')前,先对数量性状进行质量化处理,即每个性状进行 10 级分类,1 级 $< x - 2s$, 10 级 $\geq x + 2s$, 中间每级级差 $0.5s$, 为平均数, s 为标准差。

2 结果与分析

2.1 农艺性状的表现及多样性

对 51 份茶树地方品种 6 个农艺性状进行统计分析,从表 3 可看出,云南茶树地方品种农艺性状的表 3 茶树地方品种农艺性状的统计分析及多样性指数

Table 3 Statistical analysis and diversity index of agronomic characters for Yunnan tea landraces

农艺性状 Agronomic characters	最小值 Min.	最大值 Max.	平均值 \bar{x}	标准差 s	变异系数(%) CV	多样性指数 H'
发芽密度(个/0.11m ²) Sprouting density	70.00	200.00	109.03	32.07	29.42	1.69
叶长(cm) Leaf length	6.72	17.40	12.94	2.82	21.76	1.93
叶宽(cm) Leaf width	3.10	7.46	5.35	0.93	17.46	1.98
叶面积(cm ²) Leaf area	14.58	86.32	49.99	17.30	35.63	2.01
1 芽 3 叶长(cm) Length of three leaf and a bud	5.13	13.96	9.38	2.08	22.16	2.08
1 芽 3 叶百芽重(g) Weight of 100 three leaf and a bud	50.80	173.10	111.09	31.78	28.61	1.97

法测定水浸出物。

1.3 品质审评

依据《农作物种质资源鉴定技术规程—茶树(NY/T 1312 - 2007)》,对供试材料分别制作红、绿茶样品,以国家审定品种云抗 10 号为对照,按 NY/T 787 法对外形(a)、汤色(b)、香气(c)、滋味(d)、叶底(e) 5 项因子进行感官审评,按下列公式计算总分,按表 2 确定茶类适制性级别。

绿茶总分 = 20% a + 10% b + 30% c + 30% d + 10% e, 红茶总分 = 10% a + 15% b + 30% c + 35% d + 10% e

变异范围均较大,变异系数在 17.46% ~ 35.63% 之间,平均为 25.84%,以叶面积最大,以叶宽最小,除叶宽外所有性状的变异系数均大于 20%,变异系数的大小表明,6 个农艺性状的变异程度依次为:叶面积 > 发芽密度 > 1 芽 3 叶百芽重 > 1 芽 3 叶长 > 叶长 > 叶宽。从各性状变异幅度来看,发芽密度变幅为 70.00 ~ 200.00 个/0.11 m²、叶面积变幅为 14.58 ~ 86.32 cm²、1 芽 3 叶长变幅为 5.13 ~ 13.96 cm、1 芽 3 叶百芽重变幅为 50.80 ~ 173.10 g。各农艺性状的多样性指数变化较大,介于 1.69 ~ 2.08 之间,其中 1 芽 3 叶长、叶面积的变异类型较丰富,多样性指数均大于 2,分别为 2.08、2.01,多样性指数最小的是发芽密度为 1.69,平均为 1.94。综合各性状的平均值、变异系数和多样性指数,云南茶树地方品种在发芽密度、叶面积、1 芽 3 叶长、1 芽 3 叶百芽重等农艺性状方面变异程度较大,呈现出明显的遗传差异,说明云南茶树地方品种在茶树产量相关性状的遗传改良中利用潜力较大。

2.2 生化成分的表现及多样性

从茶树生化成分的数据结果来看(表4),水浸出物含量大于45%的品种达32份,占总量的62.75%,超过50%的茶树品种有上云大叶茶(53.87%)、潯水大叶茶(50.03%),茶多酚含量大于35%的品种有12份,占总量的23.53%,超过38%的品种有河头白毛尖(40.90%)、上云大叶茶(38.28%),咖啡碱含量大于5%的品种有15份,占总量的29.41%;氨基酸含量大于4.5%的品种仅有宜良宝红茶(4.69%)1个品种,儿茶素总量大于17%的品种达33份,占总量的

表4 茶树地方品种主要生化成分的统计分析及多样性指数

Table 4 Statistical analysis and diversity index of biochemical compositions for Yunnan tea landraces

生化成分 Biochemical composition	最小值 Min.	最大值 Max.	平均值 \bar{x}	标准差 s	变异系数(%) CV	多样性指数 H'
水浸出物(%) Water extracts	34.30	53.87	45.77	3.69	8.07	1.90
咖啡碱(%) Caffeine	1.50	5.57	4.56	0.79	17.23	1.67
茶多酚(%) Tea polyphenols	17.21	39.33	31.27	3.55	11.35	1.80
氨基酸(%) Amino acids	1.20	4.69	3.03	0.66	21.84	1.98
酚氨比 Ratio of polyphenols and amino acids	5.34	18.19	11.21	2.62	23.35	1.92
儿茶素总量(%) Total catechins	11.37	27.70	18.28	3.17	17.33	1.99

2.3 茶树地方品种红、绿茶适制性多样性

对供试材料的红、绿茶样品进行感官审评,依据对照各项审评因子得分级别的分布频率见表5,红茶品质的外形得分有3种级别,以适合、较适合所占比例较高;汤色得分有4种级别,以适合所占比例较高;香气得分有4种级别,以最适合所占比例较高;滋味得分有3种级别,以最适合所占比例较高;叶底得分有3种级别,以适合、较适合所占比例较高。绿茶品质的外形得分有3种级别,较适合所占比例较高;汤色、香气、滋味和叶底得分均有4种级别,均以较适合所占比例较高。红茶总分有3种级别,以最适合所占比例较高,绿茶总分有4种级别,以较适合所占比例较高,这说明云南茶树地方品种比较适合制红茶。从茶树品种适制性多样性指数看,红茶品质审评因子的多样性指数在0.82~1.03之间,绿茶品质审评因子的多样性指数在0.62~1.16之间,红、绿茶品质的汤色、香气、滋味3个因子具

有丰富的适制性,多样性指数均较高,而外形、叶底2个因子变异不大,多样性指数较低。这是因为茶叶品质的汤色、滋味、香气的形成与其生化成分的组成和含量密切相关,而茶叶生化成分则是由茶树品种遗传性决定,外形、叶底主要与茶树品种的物理特性相关,也受采摘标准和加工工艺的影响^[16]。综合5项因子,茶叶感官审评红茶品质总分达87.5~94.2分,总分超过或与云抗10号(89.6分)相当的品种有29份,占56.86%,总分超过或与肯尼亚优质红碎茶(92.6分)相当的品种有大寺乡丛茶(94.2分)、河头白毛尖(93.5分)、团田大叶茶(93.0分)、宝丰大叶茶(93.0分)、昌宁大叶茶(92.6分)等,这些品种具有制作红茶的优异潜质;绿茶品质总分达78.8~91.5分,总分超过或与云抗10号(90.6分)相当的品种有绿春玛玉茶(91.5分)、昆明十里香(91.2分)、珠街小叶茶(90.6分)等,占5.88%,这些品种比较适合制作绿茶。

表5 茶树地方品种红、绿茶品质审评因子得分的频率分布及多样性指数

Table 5 Diversity index and frequency distribution for black and green tea evaluation factor

审评因子 Evaluation factor	红茶频率分布(%) Frequency distribution of black tea				绿茶频率分布(%) Frequency distribution of green tea				多样性指数 H'	
									红茶 Black tea	绿茶 Green tea
	0	1	2	3	0	1	2	3		
外形 Appearance	3.92	43.14	52.94	0	0	27.45	70.59	1.96	0.83	0.62
汤色 Liquor color	23.53	60.78	13.73	1.96	7.84	25.49	52.94	13.73	0.99	1.16
香气 Aroma	56.86	27.45	13.73	1.96	7.84	35.29	47.06	9.80	1.03	1.15
滋味 Taste	49.02	43.14	7.84	0	1.96	17.65	52.94	27.45	0.91	1.04
叶底 Securinega	9.80	50.98	39.22	0	3.92	25.49	62.75	7.84	0.94	0.97
总分 Total score	56.86	32.17	10.97	0	5.88	15.69	76.47	1.96	0.82	0.69

0、1、2、3 分别代表最适合、适合、较适合和不适合

0,1,2,and 3 represent the most suitable, more suitable, suitable, and unsuitable, respectively

2.4 茶树地方品种聚类分析

根据 6 个农艺性状、8 个品质性状(表 6),对供试材料进行聚类分析,将 51 份品种聚为 3 大类(图 1),第Ⅰ类包括 40 份品种:勐库大叶茶、凤庆大叶茶、勐海大叶茶、景谷大白茶、绿春玛玉茶、昌宁大叶茶、团田大叶茶、温泉源头茶、坝子白毛茶、潞水大叶茶、潞西竹叶青、冰岛长叶茶、元江糯叶茶、大理感通茶、潞西官寨茶、宝丰大叶茶、大寺乡丛茶、那贝大叶茶、河头白毛尖、潞西大叶茶、坝外大叶茶、上云大叶茶、新平大叶茶、邦东大叶茶、建水大叶茶、攸乐大叶茶、陇川红叶茶、九龙大叶茶、易武绿芽茶、固东大叶茶、勐裴大叶茶、茶房迟生茶、车古大叶茶、大厂大叶茶、八布大叶茶、关卡大叶茶、龙口大叶茶、景迈大叶茶、南涧大叶茶、猪街软叶茶等,其中潞西竹叶青与车古大叶茶、易武绿芽茶与茶房迟生茶、元江糯叶茶与大寺乡丛茶之间的遗传距离分别较近,说明二者的表型性状相似性较大,亲缘关系较近。第Ⅱ类包括 9 份品种:昆明十里香、宜良宝洪茶、珠街小叶茶、大关翠华茶、易武小叶茶、云华苦叶茶、昌宁小叶茶、盐津小叶茶、昭通苔子茶等;第Ⅲ类仅有 2 个品种:底圩大叶茶和广南白毛茶,均来自滇东南文山州广南县,说明这 2 个

品种的遗传背景与其他品种存在较大差异。

从各类群各性状平均表现的比较来看,第Ⅰ、Ⅱ类群 14 个性状变异系数平均值相接近,分别为 12.62% 和 12.78%,第Ⅲ类群变异系数平均值明显较高为 20.95%,各类群间除儿茶素总量和红茶总分 2 个性状差异没有统计学意义外,其他 12 个性状差异均具有统计学意义:农艺性状方面,第Ⅰ类茶树地方品种在叶长、叶面积、1 芽 3 叶百芽重 3 个性状上明显高于第Ⅱ、Ⅲ类,叶长分别高 5.77 cm、3.38 cm,叶面积分别高 33.55 cm²、22.48 cm²,1 芽 3 叶百芽重分别高 57.12 g、33.67 g;第Ⅱ类品种发芽密度高于第Ⅰ、Ⅲ类,分别高 74.58 个、68.72 个。生化成分方面,第Ⅲ类品种 5 项生化成分均明显低于Ⅰ、Ⅱ类,水浸出物含量分别低 11.95%、9.46%,咖啡碱含量分别低 2.70%、2.49%,茶多酚含量分别低 11.52%、7.25%,氨基酸含量分别低 1.07%、2.04%,儿茶素总量分别低 2.85%、0.64%。第Ⅱ类酚氨比值最小为 7.52,比Ⅰ、Ⅲ类分别低 4.41、5.91。从茶类适制性看,茶叶品质红茶总分最高的是第Ⅰ类,分别高出Ⅱ、Ⅲ类的 3.73 分、1.90 分,绿茶总分最高的是第Ⅱ类,分别高出Ⅰ、Ⅲ类的 4.51 分、3.94 分。

表 6 茶树地方品种各类群中各地方品种性状的平均表现

Table 6 The agronomic and quality traits of the tea landraces in each group

性状 Trait	第Ⅰ类群 Group I		第Ⅱ类群 Group II		第Ⅲ类群 Group III	
	平均值 ± 标准差	CV(%)	平均值 ± 标准差	CV(%)	平均值 ± 标准差	CV(%)
	Mean ± S	CV(%)	Mean ± S	CV(%)	Mean ± S	CV(%)
发芽密度(个/0.11m ²) Sprouting density	95.64 ± 14.15b	14.80	170.22 ± 17.75a	10.43	101.50 ± 10.61b	10.45
叶长(cm) Leaf length	14.09 ± 1.78a	12.63	8.32 ± 1.09c	13.10	10.71 ± 2.84b	26.52
叶宽(cm) Leaf width	5.71 ± 0.61a	10.68	3.93 ± 0.67b	17.05	4.49 ± 0.70b	15.59
叶面积(cm ²) Leaf area	56.79 ± 12.01a	21.15	23.24 ± 6.64b	28.57	34.31 ± 14.15b	41.24
1 芽 3 叶长(cm) Length of three leaf and a bud	10.04 ± 1.68a	16.73	6.51 ± 1.11b	17.05	9.04 ± 1.94a	21.46
1 芽 3 叶百芽重(g) Weight of 100 three leaf and a bud	122.49 ± 24.43a	19.94	65.37 ± 13.48b	20.62	88.82 ± 27.60b	31.07
水浸出物(%) Water extracts	46.60 ± 2.94a	6.31	44.47 ± 2.95a	6.63	35.01 ± 1.00b	2.86
咖啡碱(%) Caffeine	4.71 ± 0.55a	11.68	4.50 ± 0.78a	17.33	2.01 ± 0.71b	35.32
茶多酚(%) Tea polyphenols	32.47 ± 2.26a	6.96	28.20 ± 2.39b	8.48	20.95 ± 5.28c	25.20
氨基酸(%) Amino acids	2.88 ± 0.45b	15.63	3.95 ± 0.49a	12.41	1.81 ± 0.86c	47.51
酚氨比 Ratio of polyphenols and amino acids	11.93 ± 2.03a	17.02	7.52 ± 1.23b	16.36	13.43 ± 3.99a	29.71
儿茶素总量(%) Total catechins	18.78 ± 3.37a	17.94	16.57 ± 1.22a	7.36	15.93 ± 0.46a	2.89
绿茶总分 Total green tea score	82.93 ± 1.91b	2.30	87.44 ± 2.19a	2.50	83.50 ± 0.71b	0.85
红茶总分 Total black tea score	90.15 ± 2.62a	2.90	86.42 ± 0.91a	1.05	88.25 ± 2.31a	2.62

不同字母代表在 0.05 水平上差异具有统计学意义(类群间比较)
Values followed by a different letter are significantly different at 5% level (Compared among clusters)

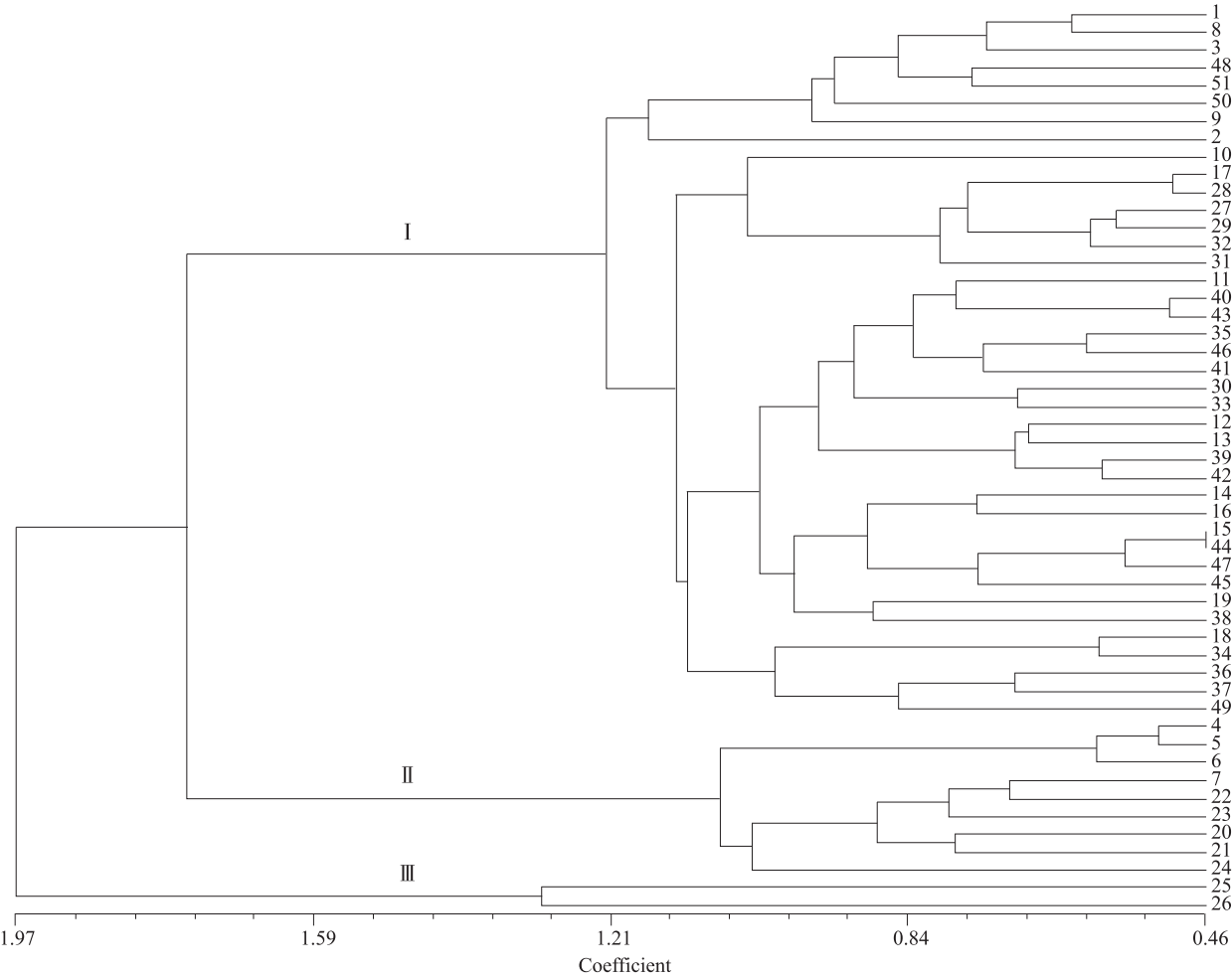


图1 茶树地方品种基于农艺性状和品质性状的聚类树状图
Fig.1 Dendrogram of the tea landraces based on agronomic and quality traits

3 讨论

3.1 茶树地方品种农艺和品质性状的遗传多样性

本研究分析了云南茶树地方品种的农艺性状、生化成分及适制性的遗传多样性,结果表明,云南茶树地方品种农艺性状上存在着不同程度的连续性变异,其变异系数平均为 25.84%,多样性指数平均为 1.94,均高于蒋会兵等^[12]对云南茶树资源形态性状的研究结果(变异系数 22.11%,多样性指数 1.03),主要是因为本研究所选农艺性状均为数量性状,变异程度较大。云南茶树地方品种生化成分变异系数平均为 16.53%,多样性指数平均为 1.88,变异系数低于广西(25.80%)^[18]、四川(26.80%)^[19],多样性指数与广西(1.90)^[18]、四川(1.92)^[19]相接近,可能是因为本研究中仅测定了主要生化成分。各生化成分含量与贵州地方茶树资源平均值^[20]相比,咖啡碱含量较高,氨基酸含量较低,水浸出物含量、茶多酚含量、酚氨比值均相接近,与广西茶树资源平均值^[18]相

比,氨基酸含量相接近,其他生化成分含量均较高。可见,云南茶树地方品种除氨基酸外,多数生化成分含量均高于其他地方茶树资源,说明云南茶树资源生化成分上具有较多高茶多酚、高咖啡碱的种质资源,这与 L. Chen 等^[21]的研究结果一致,主要是因为云南茶树地方品种绝大部分是大叶类茶树资源。茶叶感官审评结果表明,云南茶树地方品种的红茶品质更显著,适制红茶的品种较多,其茶叶品质的汤色、香气和滋味 3 个审评因子的适制性丰富,这与王新超等^[16]、王家金等^[13]的研究结果相一致。

3.2 茶树地方品种的聚类结果比较

茶树品种资源的农艺和品质性状均属数量性状,受环境条件影响较大,本研究采用实地调查、活体材料统一种植于资源圃,以减小环境条件对试验材料的影响。基于农艺和品质性状聚类分析,将供试材料分为 3 个类群,第 I 类品种数量较大,其特点是叶片为大叶、特大叶型,叶面积较大(56.79 cm²),1 芽 3 叶长、1 芽 3 叶百芽重较大(10.04 cm 和 122.49

g),水浸出物含量(46.60%)、茶多酚含量(32.47%)、咖啡碱含量(4.71%)、儿茶素总量(18.78%)较高,红茶品质得分较高(90.15分);第Ⅱ类共9份品种,其特点是发芽密度较大(170.22个/0.11 m²),叶片为中、小叶型,叶面积(23.24 cm²)较小,茶多酚含量(28.20%)、儿茶素含量(16.57%)、酚氨比值(7.52)较低,氨基酸含量(3.95%)较高,绿茶品质得分(87.44)较高;第Ⅲ类仅有2份品种,其5项生化成分含量均明显低于其他品种资源。根据对不同类群的品种性状分析评价,聚类分析能将大叶、特大叶、水浸出物含量、茶多酚含量、咖啡碱含量、儿茶素总量较高的品种聚为一类,将中叶、小叶、氨基酸含量较高,茶多酚含量、儿茶素含量较低的品种聚为另一类,而生化成分特异的品种单独聚为一类,聚类结果符合茶树品种叶片大小与茶多酚、儿茶素含量呈正相关性的规律^[22]。从各类群品种来源地看,第Ⅰ类品种主要来自滇西、滇南,第Ⅱ类品种主要来自滇中、滇东北,第Ⅲ类品种均来自滇东南的广南县,即地理距离较近的茶树地方品种基本能聚为同一类,说明这些地方品种的亲缘关系与地理来源有一定关系,但不明显,因此按表型特征划分较按地理来源划分的品种间遗传距离更具有规律性。依据杨亚军^[23-24]、陆锦时等^[25]的研究结果及评价标准,第Ⅰ类品种主要为红茶适制型,第Ⅱ类品种为绿茶适制型,第Ⅲ类为生化成分特异性品种。

3.3 云南茶树地方品种在育种中的意义

长期以来,利用云南茶树地方品种育成了云抗系、佛香系、蜀永系、黔湄系和福云系等大量茶树良种和品系^[26],在生产上作用显著。本研究通过对51份云南茶树地方品种农艺和品质性状的系统鉴定评价,筛选出18份优良地方品种。其中,产量性状优良的品种有景谷大白茶、绿春玛玉茶、勐库大叶茶、勐海大叶茶、龙口大叶茶、猪街软叶茶等,这些品种可以在茶树高产育种中加以利用;茶多酚含量较高的品种有河头白毛尖、上云大叶茶,咖啡碱含量较低的品种有广南白毛茶、南涧大叶茶、底圩大叶茶、凤庆大叶茶,利用这些品种将能选育出在生化成分上显著的新品种;大寺乡丛茶、河头白毛尖、团田大叶茶、宝丰大叶茶、昌宁大叶茶等5个品种适制高档红茶,绿春玛玉茶、昆明十里香、珠街小叶茶等3个品种适制高档绿茶,这些品种可直接利用于生产,或进一步育成在茶叶色泽、香气等方面显著的茶树新品种。

参考文献

- [1] 姚明哲,陈亮,王新超,等.我国茶树无性系品种遗传多样性和亲缘关系的 ISSR 分析[J].作物学报,2007,33(4):598-604
- [2] 姜燕华.我国茶树地方品种遗传多样性及人为选择影响的研究[D].杭州:中国农业科学院,2010
- [3] 乔婷婷,马春雷,周炎花,等.浙江省茶树地方品种与选育品种遗传多样性和群体结构的 EST-SSR 分析[J].作物学报,2010,36(5):744-753
- [4] 周炎花,乔小燕,马春雷,等.广西茶树地方品种遗传多样性和遗传结构的 EST-SSR 分析[J].林业科学,2011,47(3):59-67
- [5] 王丽鸳,姜燕华,段云裳,等.利用 SSR 分子标记分析茶树地方品种的遗传多样性[J].作物学报,2010,36(12):2191-2195
- [6] Wight W. Nomenclature and classification of tea plant [J]. Nature, 1959, 183(4677):1726-1728
- [7] 虞富莲.论茶树原产地和起源中心[J].茶叶科学,1986,6(1):1-8
- [8] 王平盛.云南作物种质资源:茶叶篇[M].昆明:云南科技出版社,2007:621-762
- [9] Chen L, Gao Q K, Chen D M, et al. The use of RAPD markers for detecting genetic diversity, relationship and molecular identification of Chinese elite tea genetic resources [*Camellia sinensis* (L.) O. Kuntze] preserved in a tea germplasm repository [J]. Biodivers Conserv, 2005, 14(6):1433-1444
- [10] 刘本英,李友勇,孙雪梅,等.云南茶树资源遗传多样性分析[J].西北植物学报,2011,31(5):902-912
- [11] 李瑞奇,马峙英,王省芬,等.转基因抗虫棉农艺性状和纤维品质的遗传多样性[J].植物遗传资源学报,2005,6(2):210-215
- [12] 蒋会兵,吴兵,梁名志,等.云南茶树种质资源形态性状多样性分析[J].云南农业大学学报:自然科学版,2011,26(6):833-840
- [13] 王家金,谢瑾,刘本英,等.云南大叶茶资源的机能性物质分析及优异种质筛选[J].南方农业学报,2012,43(7):924-928
- [14] 唐一春,宋维希,吴兵,等.低咖啡碱茶树种质资源的鉴定及评价[J].西南农业学报,2010,23(4):1051-1054
- [15] 唐一春,宋维希,李鹏章,等.高茶多酚茶树种质资源的鉴定及评价[J].西南农业学报,2009,22(5):1271-1273
- [16] 王新超,许玫,陈亮,等.优质红碎茶资源的鉴定与筛选[J].植物遗传资源学报,2005,6(3):262-265
- [17] 陈亮,杨亚军,虞富莲.茶树种质资源描述规范和数据标准[M].北京:中国农业出版社,2005:7-46
- [18] 王新超,陈亮,杨亚军.广西茶树资源生化成分多样性分析[J].植物遗传资源学报,2010,11(3):309-314
- [19] 王小萍,唐晓波,王迎春,等.52份茶树资源生化组分的表型多样性分析[J].茶叶科学,2012,32(2):129-134
- [20] 鄢东海,罗显扬,魏杰,等.贵州地方茶树资源的生化成分多样性及绿茶品质[J].中国农学通报,2010,26(3):81-85
- [21] Chen L, Zhou Z X. Variations of main quality components of tea genetic resources [*Camellia sinensis* (L.) O. Kuntze] preserved in the China national germplasm tea repository [J]. Plant Food Hum Nutr, 2005, 60:31-35
- [22] 徐仲溪,刘仲华,王坤波,等.绿茶多酚和儿茶素提取与原料品质关系的研究[J].湖南农业大学学报:自然科学版,2004,30(3):257-260
- [23] 杨亚军.茶树育种品质早期化学鉴定—I.鲜叶的主要生化组分与红茶品质的关系[J].茶叶科学,1990(2):127-131
- [24] 杨亚军.茶树育种品质早期化学鉴定—II.鲜叶的主要生化组分与红茶品质的关系[J].茶叶科学,1991(2):59-64
- [25] 陆锦时,魏芳华,李春华.茶树品种主要化学成分与品质关系的研究[J].西南农业学报,1994,7(S):1-5
- [26] 刘本英,宋维希,孙雪梅,等.云南茶树种质资源的研究进展及发展重点[J].植物遗传资源学报,2012,13(4):529-534