

## 国家种质勐海茶树分圃资源整理整合及共享利用

蒋会兵, 矣兵, 宋维希, 刘本英, 马玲, 段志芬, 汪云刚, 王平盛  
(云南省农业科学院茶叶研究所, 云南勐海 666200)

**摘要:** 国家种质勐海茶树分圃是中国大叶茶种质资源保存的重要基地, 目前已收集保存了茶组植物 28 个种, 1199 份茶树资源。为促进茶树种质资源的共享与利用, 应用 Access 数据库软件, 首次系统整理了云南茶树种质资源 830 份, 向 e 平台提交了共性描述种质资源 631 份, 特性描述种质资源 300 份, 与国家自然科技资源 e 平台相链接, 建立了云南茶树种质资源数据库, 为实现茶树种质资源的规范化、数字化和信息化管理奠定了基础。根据茶树种质资源保存和利用现状, 提出了资源圃茶树种质资源共享利用框架, 指出了茶树资源保存、整理整合及共享利用中存在资源保存分散、体系不完善、种质资源性状鉴定深度不够、资源共享利用效率低等问题及解决对策。

**关键词:** 茶树; 种质资源; 整理整合; 共享利用

中图分类号: S571.1

文献标志码: A

论文编号: 2010-2380

### Documentation Concordance and Share in the National Tea Germplasm Resources in Menghai

Jiang Huibing, Yi Bing, Song Weixi, Liu Benying, Ma Ling,

Duan Zhifen, Wang Yungang, Wang Pingsheng

(Tea Research Institute Yunnan Academy of Agricultural Sciences, Menghai Yunnan 666200)

**Abstract:** The national tea germplasm resource in Menghai is the important base of Daye tea in China, now it was collected and saved of 1199 tea resources and 28 tea species. For sharing of the tea germplasm resources, we first time to sort out the 830 tea germplasm resources by using Access database software, had submitted the generic description of 631 tea resources and characteristic description of 300 tea resources for e-platform, had a direct link with the national e-platform for natural scientific and technological resources, and the tea germplasm database was established in Yunnan. To lay the foundation for the management of tea germplasm resources that standardization, digitize and information. Based on the status of tea germplasm resources conservation and utilization, the framework of tea resources sharing and utilization was presented. Many problems and suggestion about tea germplasm resources in the process of conservation, documentation concordance and sharing was pointed out: conservation areas were separated and system was not completed, the main traits assessment and identification researching work has not completely accomplished and sharing was inefficiency.

**Key words:** tea; germplasm resources; documentation concordance; share

### 0 引言

茶树种质资源又称品种资源、遗传资源、基因库

等, 具有独特的适应性和遗传基因多样性, 蕴藏着各类品种、品系、类型、野生种和近缘种, 是改良物种的基因

**基金项目:** 科技创新强省计划“云南农业生物资源调查与共享平台建设”(2007C0219Z); 国家科技部科技基础条件平台建设项目“云南茶树资源标准化整理整合及共享试点”(2004DK30390-34)。

**第一作者简介:** 蒋会兵, 男, 1979 年出生, 助理研究员, 研究方向: 茶树资源与遗传育种。通信地址: 666200 云南省西双版纳州勐海县省茶叶研究所, Tel: 0691-5170252, E-mail: jianghb119@126.com。

**通讯作者:** 王平盛, 男, 1948 年出生, 云南宁洱人, 研究员, 研究方向: 茶树种质资源。通信地址: 666200 云南省西双版纳州勐海县省茶叶研究所, Tel: 0691-5170157, E-mail: jianghb119@126.com。

**收稿日期:** 2010-08-11, **修回日期:** 2010-09-11。

来源,是开展茶树育种、茶树生物工程技术研究和发  
展茶叶生产的物质基础<sup>[1-2]</sup>。随着人口增长,森林、自然植  
被的退化和破坏,茶树种质资源的收集、保存和整理工  
作显得极其重要。目前,国家种质勐海茶树分圃已收  
集保存 1199 份茶树种质资源,使大部分的云南大叶茶  
种质资源得到了集中、稳妥、永久性的保存,同时抢救  
了一批珍惜、濒危的野生茶树、地方品种等宝贵种质资  
源,成为国家科技部、农业部种质资源收集保存、平台  
建设、野外科学观测研究的重要基地。云南茶树资源  
整理整合是国家科技平台建设项目内容之一,自 2003  
年以来,按照中国植物资源共享平台建设要求,对资源  
圃内 830 份茶树资源进行标准化整理整合,构建了云  
南茶树种质资源库,实现了云南茶树资源的信息共享  
和实物共享,为工作者和生产者全面了解茶树种质的  
特性,拓宽优异资源和遗传基因的使用范围,培育丰  
产、优质、抗病虫及抗不良环境新品种提供新的手段<sup>[3]</sup>,  
为实现云南茶树种质资源标准化、信息化和现代化管  
理奠定了基础<sup>[4]</sup>。

## 1 茶树种质资源保存现状

### 1.1 国家种质勐海茶树分圃概况

国家种质勐海茶树分圃始建于 1982 年,依托云南  
省农业科学院茶叶研究所,位于云南省西双版纳傣族  
族自治州勐海县,东经 100°25', 北纬 21°59', 海拔  
1176 m,年平均温度 18.1℃,年降雨量在 1400 mm 以  
上,年平均相对湿度 82%,属亚热带西南季风气候,气  
候条件优越,土壤肥沃,雨量充沛,资源圃土层厚达  
2 m 以上,质地疏松,pH 显酸性,有机质含量为 2.79%,  
适合茶树生长。资源圃占地面积 2 hm<sup>2</sup>,繁殖更新区面  
积 1.6 hm<sup>2</sup>,建有大棚 0.4 hm<sup>2</sup>,蓄水池 92 m<sup>3</sup>,配有抽水、  
喷灌设备。外有围墙,围墙内四周种植有多毛櫻桃树

(*Cerasus polytricha*)、樟脑树(*Cinnamomum  
camphora*)、银华树(*Grevillea robusta*)等高大乔木树种  
作为防护带。根据资源研究工作需要,资源圃分为资  
源观测、鉴定区和自然生长区。资源观测、鉴定区开挖  
种植沟深 50 cm、宽 50 cm,行株距 1.5 m×0.33 m,单株  
种植,每份材料种植 10 株,按生产性茶园进行常规管  
理,主要提供茶树植物学、生物学形态特征的鉴定研  
究;自然生长区开挖种植塘深 60 cm、宽 60 cm,行株距  
2 m×2 m,单株种植,每份材料种植 5 株,不修剪、不采  
摘,主要用于资源保存。

### 1.2 资源保存现状

云南省农业科学院茶叶研究所自 20 世纪 50 年代  
初建成就开始了云南茶树资源考察、征集和初步评价  
的研究工作。建圃以来,主要从事以种质资源为基础,  
以长期观测和数据积累为手段,以资源有效保护和高  
效利用为核心的基础性、公益性研究工作,在茶树资源  
的收集、保存及鉴定评价方面做了大量工作,为中国的  
茶叶科学研究和原始创新提供了重要的基础材料。国  
家种质勐海茶树分圃目前主要保存了云南省 15 个州、  
市,60 多个县的大叶茶资源,同时保存有四川、贵州、  
广西等 7 个省外茶树资源,以及越南、缅甸、日本、肯  
尼亚等 5 个国外茶树资源。截止到 2010 年,已收集保  
存了茶组(*Thea*)植物 28 个种(张宏达分类法 1984<sup>[5]</sup>),  
1199 份茶树资源(包括已定名 865 份,代定名 334 份),  
其中野生资源 244 份,栽培资源 953 份,过渡型资源 2  
份(表 1)。资源圃还保存有山茶属(*Camellia*)金花茶  
(*Camellia nitidissima*)、红花油茶(*Camellia  
chekiangoleosa*)等近缘植物 27 份,保存有山茶科  
(*Theaceae*)核果茶属(*Pyrenaria*)、肋果茶属  
(*Sladenia*)、大头茶属(*Gordonia*)、柃木属(*Eurya*)4 个

表 1 国家种质勐海茶树分圃茶组植物保存情况(2010 年)

种(变种)	保存份数/份	种(变种)	保存份数/份
普洱茶( <i>Camellia sinensis</i> var. <i>assamica</i> )	481	马关茶( <i>C. makuanica</i> )	1
茶( <i>C. sinensis</i> )	91	高树茶( <i>C. arborescens</i> )	5
大理茶( <i>C. taliensis</i> )	83	厚轴茶( <i>C. crassocolumna</i> )	5
滇缅茶( <i>C. irrawadiensis</i> )	89	底圩茶( <i>C. dishiensis</i> )	1
德宏茶( <i>C. dehungensis</i> )	8	皱叶茶( <i>C. crispula</i> )	1
勐腊茶( <i>C. manglaensis</i> )	3	多脉茶( <i>C. polyneura</i> )	2
白毛茶( <i>C. sinensis</i> var. <i>pubilimba</i> )	16	苦茶( <i>C. sinensis</i> var. <i>kucha</i> )	2
元江茶( <i>C. yankiangcha</i> )	23	假秃房茶( <i>C. gymnogynoides</i> )	5
多萼茶( <i>C. multisepala</i> )	1	大苞茶( <i>C. grandibracteata</i> )	1
秃房茶( <i>C. gymnogyna</i> )	2	毛肋茶( <i>C. pubicosta</i> )	1
园基茶( <i>C. rotundata</i> )	3	帮崴茶( <i>C. taliensis</i> var. <i>bangweicha</i> )	1

续表 1

种(变种)	保存份数/份	种(变种)	保存份数/份
拟细萼茶( <i>C. parusepaloides</i> )	1	昌宁茶( <i>C. changningensis</i> )	1
大厂茶( <i>C. tachangensis</i> )	13	龙陵茶( <i>C. longlingensis</i> )	1
广南茶( <i>C. kwangnanica</i> )	5	分类待定( <i>C. sp</i> )	334
老黑茶( <i>C. atrothea</i> )	19	合计	1199

表 2 国家种质勐海茶树分圃茶树近缘植物保存情况(2010年)

属	种	保存份数/份
山茶属( <i>Camellia</i> )	金花茶( <i>C. nitidissima</i> )	2
山茶属( <i>C.</i> )	显脉金花茶( <i>C. euphlebia</i> )	2
山茶属( <i>C.</i> )	厚短蕊茶( <i>C. pachyandra</i> )	2
山茶属( <i>C.</i> )	滇山茶( <i>C. reticulata</i> )	4
山茶属( <i>C.</i> )	普通油茶( <i>C. oleifera</i> )	11
山茶属( <i>C.</i> )	红花油茶( <i>C. chekiangoleosa</i> )	6
核果茶属( <i>Pyrenaria</i> )	云南核果茶( <i>P. yunnanensis</i> )	2
肋果茶属( <i>Sladenia</i> )	肋果茶( <i>S. celastrifolia</i> )	2
大头茶属( <i>Gordonia</i> )	大头茶( <i>G. axillaris</i> )	5
柃木属( <i>Eurya</i> )	柃木( <i>E. japonica</i> )	2

属的植物资源 11 份(表 2), 成为中国最大的大叶茶种质资源活体保存基地。

## 2 茶树种质资源整理整合现状

### 2.1 共性描述和特性描述

《国家科技资源平台植物种质资源共性描述规范》<sup>[6]</sup>是共性数据整理的依据, 规范了植物种质资源的护照信息、标记信息、基本特征特性描述信息、收藏单位信息、共享信息、其他描述信息, 共 6 大类描述项, 包括 46 个描述字段。《茶树种质资源描述规范和数据标准》<sup>[7]</sup>是茶树种质资源特性数据整理的依据, 规范了茶树种质资源的基本信息、形态特征和生物学特性、品质特性、抗逆性、抗病虫性、其他特征特性, 共 6 大类描述项, 包括 111 个描述字段(表 3)。从表 3 可以看出,

表 3 2 个描述规范的描述项比较

描述类别	描述项
护照信息	平台资源号、资源编号、种质名称、种质外文名、科名、属名、种名、原产地、省、国家、来源地
标记信息	资源归类编码、资源类型、主要特性、主要用途、气候带
共性描述	基本特征特性描述信息 生长习性、生育周期、特征特性、具体用途、观测地点、系谱、选育单位、育成年份、海拔、经度、纬度、土壤类型、生态系统类型、年均温度、年均降雨量
	其他描述信息 图像、标记地址
收藏单位信息	保存单位、单位编号、库编号、圃编号、引种号、采集号、保存资源类型、保存方式、实物状态
共享信息	共享方式、获取途径、联系方式、源数据主键
特性描述	基本信息 全国统一编号、种质圃编号、引种号、采集号、种质名称、种质外文名、科名、属名、学名、原产国、原产省、原产地、海拔、经度、纬度、来源地、保存单位、保存单位编号、系谱、选育单位、育成年份、选育方法、种质类型、繁殖方式、图像、观测地点
	形态特征和生物学特性 树型、树姿、发芽密度、一芽一叶期、一芽二叶期、芽叶色泽、芽叶茸毛、一芽三叶长、一芽三叶百芽重、叶片着生状态、叶长、叶宽、叶片大小、叶形、叶脉对数、叶色、叶面、叶身、叶质、叶齿锐度、叶齿密度、叶齿深度、叶基、叶尖、叶缘、盛花期、萼片数、花萼色泽、花萼茸毛、花冠直径、花瓣色泽、花瓣质地、花瓣数、子房茸毛、花柱长度、柱头开裂数、花柱裂位、雌雄蕊相对高度、果实形状、果实大小、果皮厚度、种子形状、种径大小、种皮色泽、百粒重
品质特征	适制茶类、兼制茶类、绿茶总分、绿茶香气分、绿茶香气特征、绿茶滋味分、绿茶滋味特征、红茶总分、红茶香气分、红茶香气特征、红茶滋味分、红茶滋味特征、乌龙茶总分、乌龙茶香气分、乌龙茶香气特征、乌龙茶滋味分、乌龙茶滋味特征、水浸出物、咖啡碱、茶多酚、氨基酸、酚氨比、茶氨酸、儿茶素总量、EGCG、EGC、ECG、EC、GC
抗逆性	耐寒性、耐旱性
抗病虫性	茶云纹叶枯病抗性、茶炭疽病抗性、茶饼病抗性、假眼小绿叶蝉抗性、茶橙瘦蚜抗性、咖啡小爪螨抗性
其他特征特性	染色体倍数性、指纹图谱和分子标记、备注



共性数据和特性数据描述的侧重点有所不同,共性数据主要描述茶树资源的植物学分类名称、原产地、来源地、观测地、选育地的具体信息,重点描述保存信息及共享途径,通过共性描述规范数据整理,使资源利用者能够快速、准确地获取所需资源的基本信息、目前保存地点及获取途径等信息<sup>[8-9]</sup>。特性数据主要描述茶树资源的树型、树姿、芽、叶、花、果等植物形态特征和生物学特性,适制茶类、兼制茶类、滋味特征,抗逆性等,通过特性描述规范,提供资源特有的植物学特征、生物学特性、品质特征等,使资源利用者可根据利用目的获取相应信息。

## 2.2 共性和特性数据整理整合

按照国家科技平台建设的要求,对圃内 830 份茶树种质资源进行共性数据和特性数据整理整合、数据补充采集和图片数据采集。依据《国家科技资源平台植物种质资源共性描述规范》、《农作物种质资源收集技术规程》<sup>[10]</sup>,整理共性数据包括平台资源号、资源编号、种质名称、来源地、资源类型、基本特征特性、

实物状态和共享方式等 46 个字段的共性描述种质资源 631 份,已整理资源占保存资源的 53%;整理数据 38 项,整理比率为 83%;整理数据量 23818 个,整理比率为 82%。依据《茶树种质资源描述规范和数据标准》,整理特性数据包括树势、树姿、发芽密度、一芽一叶期、一芽三叶长、一芽三叶百芽重、花萼色泽、花萼茸毛、花冠直径、果实形状、茶多酚、咖啡碱等 111 个字段的特性描述种质资源 300 份,已整理资源占保存资源的 25%;整理数据项 83 项,整理比率为 75%;整理数据量 20141 个,整理比率为 60%(表 4)。

针对共性数据整理整合中的缺项数据海拔、经度、纬度、土壤类型、生态系统、图像等描述项进行数据补充采集,补充采集共性数据资源 430 份,整理数据项 6 项,整理数据 1847 个。补充采集特性数据资源 120 份,主要开展了茶树资源特性数据描述项中的花、果性状,适制茶类,香气、滋味特征,茶叶内含成分等 27 项特性描述项的数据采集,整理数据项 13 项,整理数据 1300 个(表 4)。基于目前研究现状,共性数据的整理资源

表 4 国家种质勐海茶树分圃资源整理整合数据统计

数据性质		保存资源数/份	整理资源数/份	整理资源比率/%	数据项/项	整理数据项/项	整理项比率/%	数据量/个	整理数据量/个	整理数据量比率/%
数据整理	共性	1199	631	53	46	38	83	29026	23818	82
	特性	1199	300	25	111	83	75	33300	20141	60
数据补充采集	共性	1199	430	35	10	6	60	8300	1847	43
	特性	1199	120	10	27	13	48	22410	1300	40

注:保存资源数截止 2010 年。

比率、整理项比率、数据整理比率均高于特性数据,共性数据整理整合的数据完整性较高。

## 2.3 种质资源数据数字化表达

依据《国家科技资源平台植物种质资源共性描述规范》和《茶树种质资源描述规范和数据标准》,应用 Access 数据库系统软件,首次系统整理了云南茶树种质资源 830 份,向 e 平台提交了共性描述种质资源 631 份,设有 46 个字段,数字化表达了共性数据 25665 条;提交了特性描述种质资源 300 份,设有 111 个字段,数字化表达了特性数据 21441 条;提交了茶树图像数据 2000 余张,每份茶树资源分别采集了芽、叶、花、果实和树势 5 个部位的图像信息。通过共性数据、特性数据、图像数据的整理整合,为中国植物种质资源数据库建设提供可靠的数据来源,与国家科技资源 e 平台相链接,实现了茶树种质资源收集、整理、保存、评价和利用全过程的规范化、数字化和信

息化,创造了云南茶树种质资源的信息共享和实物共享。

## 3 茶树种质资源共享利用现状

### 3.1 资源共享

茶树种质资源共享分为信息共享和实物共享 2 大类<sup>[11]</sup>(图 1)。信息共享主要包括与茶树资源实物相关的各种信息,如种质资源的基本信息、形态特征和生物学特征、品质特性、抗病虫性等。实物共享主要包含茶树资源的植株(苗)、芽、叶、花、果等以实物形式存在的各种遗传资源。国家种质勐海茶树分圃承担着云南大叶茶种质资源的安全保存、数据标准化整理整合及共享利用的任务。自 2003 年以来,通过资源数据标准化整理整合、图像采集,建立了 Access 数据库和图像数据库,实现了信息共享,目前,已向国家科技平台提交了 830 份茶树种质资源的标准化和数字化信息可供查询。通过资源收集、资源入圃、更新繁殖等安全保护措

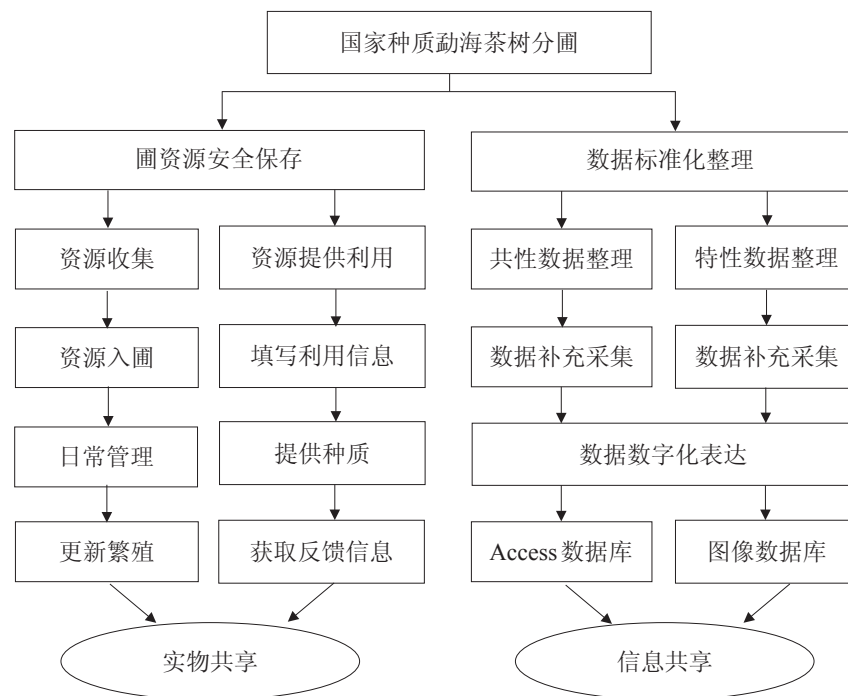


图1 茶树种质资源共享框架

施提供了实物利用。资源的国内分发利用参照《中华人民共和国种子法》和《农作物种质资源管理办法》进行。建圃以来,资源圃向国内相关单位提供了种质资源实物共享620余份(次),主要用于山茶属(*Camellia*)植物系统分类、茶树育种、分子生物学等研究,部分材料用于高等院校和科研单位博士生、硕士生论文的研究材料。同时,以资源圃为教学基地,开展科普教育活动,为普及科学知识,增强公众对植物种质资源的保护意识提供了大量科普素材。

### 3.2 资源利用

云南茶树资源主要用于育种利用和生产利用。通过种质资源的系统鉴定评价,目前已筛选出红茶优质资源‘云龙山大叶茶’、‘冰岛长叶茶’、‘潞水大叶’、‘茶房迟生种’、‘涌宝勐稿茶’、‘郭大寨大山茶’、‘大寺丛茶’、‘大折浪大叶茶’等28份;绿茶优质资源‘团田大叶茶’、‘温泉源头茶’、‘铜厂苦茶’、‘坝子白毛茶’等4份;同时,发掘出一批茶多酚、咖啡碱等生化成分含量特异的种质资源13份<sup>[12]</sup>,如:‘公弄茶’、‘新平者竜峨毛茶’、‘阿伟茶’等,这些优异资源为茶树品种改良提供了宝贵的物质材料。至2010年,已选育出国家级良种5个,省级良种16个,从群体中选育的‘云抗10号’、‘勐库大叶种’、‘凤庆大叶种’、‘勐海大叶种’其性状较纯,产量稳定,被推荐为全国茶树良种,‘云抗10号’具有较强的抗寒、抗旱能力,推广面积已超过6.67万hm<sup>2</sup>,产生了显著的经济效益。云南大叶茶还

被广泛引种到广东、海南、广西、四川、贵州等省外种植,据统计,中国77个国家级茶树良种中,含‘云南大叶茶’基因成分的有29个,占37.7%;110个省级良种中,含‘云南大叶茶’基因成分的有21个,占19%<sup>[13]</sup>,充分显示出云南茶树资源具有巨大的生产潜力和广阔的利用前景,对推进整个茶叶产业的可持续发展有着重要而深远的意义。

## 4 存在问题及对策

### 4.1 茶树资源分散,保存体系不完善

云南茶树资源保存及利用还缺乏统一的管理,大部分依靠地方研究机构和农民参与进行管理,管理的体制和方法不一致,系统性差,对种质资源长期有效地利用不利。国家种质勐海茶树分圃目前只保存了28个茶种(变种),随着树龄的增长,茶树生理机能已开始衰弱,少数茶树呈现衰老或半衰老现象,需要积极的更新繁殖。云南的保山、普洱、昆明、临沧等地均建有小规模茶树种质保存点,这些零散的种质资源缺乏全面系统的管理,容易导致资源丢失。一些特异、珍惜的茶树资源还处于原生境,主要由当地农民管理,如:云县白莺山古茶园中保存有似野生型的‘本山茶’,种源混杂的‘二嘎子茶’和栽培型的‘勐库茶’等10余个品种<sup>[14-16]</sup>,这些特异资源随当地农民的主观意识而存在,其安全性低。因此,在原有考察、收集、保存的基础上,还必须开展濒危、稀有茶树资源的保护工作,以提高茶树资源保存数量和质量。

#### 4.2 对种质资源研究的深度不够

云南茶树种质资源在鉴定、评价与利用方面缺乏深入广泛的研究。对已收集和保存的大量种质资源,目前只能对形态特征、生物学特性等基本性状进行鉴定与评价,而重要的抗逆性、抗病性等抗性性状的研究较少,更缺少性状表现、核心种质和功能基因的研究,从而限制了茶树种质资源的广泛利用,造成在育种上进度缓慢、优良新种质出现少的现象。

#### 4.3 数据整理整合需要不断补充完善

茶树资源共性数据整理整合中的海拔、经度、纬度、生态类型、土壤类型的缺项数据需进行原生境补充采集。对由国外引入的资源,在填写种质外文名称时,出现引入国文字、英文、罗马拼音、汉语拼音等多种形式,这项描述需要进一步规范。部分资源缺少引种号、采集号,数据无法补充采集。在资源特性数据整理整合中,形态特征和生物学特性方面的数据整理较完整,而品质特征、抗逆性、抗病性等描述项数据采集较少。基于目前的研究现状,只能对少数重要资源进行深入评价和抗性研究,部分特性数据需要通过对资源的深入研究方可采集。因此,茶树种质资源数据整理整合是一项长期的数据积累过程,需要不断的补充完善。

#### 4.4 提高种质资源共享利用效率

茶树种质资源的整理整合,扩大了茶树资源对外宣传和资源信息交流的渠道,实现了资源的共享利用,而目前的一些现行体制和政策不利于种质资源保存者和利用者的利益共享,部分资源的获取途径不规范,分发利用后的信息得不到及时反馈,导致资源拥有者掌握着大量的种质资源,却因得不到相应的利益补偿而缺乏开展研究和提供利用的积极性,降低了资源利用效率。正确处理好种质资源的利益分享,可提高种质资源的共享效率<sup>[17]</sup>。如:在种质资源共享利用时,可通过协作、合作等方式,共同对资源进行开发利用,使茶树资源得以发掘和创新利用。

#### 参考文献

- [1] 陈亮,杨亚军,虞富莲.中国茶树种质资源研究的主要进展和展望[J].植物遗传资源学报,2004,5(4):389-392.
- [2] 王新超,杨亚军,陈亮,等.构建茶树资源核心种质的设想[J].亚热带植物科学,2004,33(4):52-56.
- [3] 李文化,陈讨海,陈业渊,等.热带作物种质资源e平台的建设与应用[J].热带作物学报,2010,13(1):25-30.
- [4] 田永辉,梁远发,罗显扬,等.贵州茶树种质资源数据库的建立[J].贵州农业科学,2007,35(4):118-119.
- [5] 张宏达.茶叶植物资源的订正[J].中山大学学报:自然科学版,1984(1):1-12.
- [6] 曹一化,刘旭.国家自然科技资源平台植物种质资源共性描述规范[M].北京:中国农业出版社,2005:1-33.
- [7] 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,2005:1-77.
- [8] 师文贵,李志勇,王育青,等.牧草种质资源整理整合及共享利用[J].植物遗传资源学报,2008,9(4):561-565.
- [9] 师文贵,李志勇,李鸿雁,等.国家种质多年生牧草圃资源整理整合及共享[J].草业科学,2007,24(11):1-5.
- [10] 郑殿升,刘旭,卢新雄,等.农作物种质资源技术规程[M].北京:中国农业出版社,2007:1-57.
- [11] 陈亮,虞富莲,杨亚军,等.茶树种质资源与遗传改良[M].北京:中国农业科学技术出版社,2006:124-125.
- [12] 王平盛,许玫.云南茶树种质资源研究的成就和展望[J].中国茶叶,2004(1):34-35.
- [13] 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.
- [14] 唐一春,王平盛,许枚,等.云南云县白莺山古茶树资源考察[J].中国茶叶,2007,29(5):24-25.
- [15] 陈文雄,季鹏章,黄兴奇,等.本山茶与勐库茶疑似杂交后代的RAPD鉴定[J].北方园艺,2008(10):153-155.
- [16] 张颖君,杨宗仁,曾恕芬,等.白莺山古茶树的化学成分分析与栽培茶树的起源[J].云南植物研究,2010,32(1):77-82.
- [17] 胡忠荣,陈伟,李坤明.浅谈中国果树种质资源共享体系建设[J].西南农业学报,2006(增刊):356-360.