

# 腾冲红花油茶种质资源保存库营建技术探讨

王生进<sup>1</sup>, 陈建萍<sup>2</sup>, 黄继忠<sup>3</sup>, 岳元彦<sup>1</sup>, 刘加理<sup>4</sup> (1. 腾冲市造林绿化站, 云南腾冲 679100; 2. 国家油茶中心腾冲红花油茶试验站, 云南腾冲 679100; 3. 高黎贡山国家级自然保护区保山管理局腾冲分局, 云南腾冲 679100; 4. 腾冲市国有沙坝林场, 云南腾冲 679100)

**摘要** 为全面保护腾冲红花油茶资源, 促进腾冲红花油茶产业可持续发展, 通过对 30 hm<sup>2</sup> 腾冲红花油茶种质资源保存库建设地基本情况分析, 确定保存库功能区划原则, 对功能区划结果、区划平面布置技术设计研究, 开展种质资源自然类型调查、优良无性系调查、近缘种调查、优良单株调查等技术措施应用, 对种质资源收集区嫁接苗引进、采穗育苗、大树保存及修剪、整地、定植、管护、观测调查等技术研究分析, 对扩繁圃种子及穗条需要量测算、产量预测、整地、嫁接育苗、圃期管理、苗木调查等营建技术进行研究分析, 探讨营建腾冲红花油茶种质资源保存库营建技术。

**关键词** 腾冲红花油茶; 种质资源保存库; 营建技术; 探讨

**中图分类号** S 794.4 **文献标识码** A

**文章编号** 0517-6611(2020)07-0124-05

**doi:** 10. 3969/j. issn. 0517-6611. 2020. 07. 035



开放科学(资源服务)标识码(OSID):

## Discussion on Construction Technology of *Camellia reticulata* Lindl. Germplasm Resources Conservation Bank

WANG Sheng-jin<sup>1</sup>, CHEN Jian-ping<sup>2</sup>, HUANG Ji-zhong<sup>3</sup> et al (1. Tengchong Afforestation Station, Tengchong, Yunnan 679100; 2. Tengchong *Camellia reticulata* Lindl. Experimental Station of National Camellia Center, Tengchong, Yunnan 679100; 3. Tengchong Branch of Baoshan Administration Bureau of Gaoligongshan National Nature Reserve, Tengchong, Yunnan 679100)

**Abstract** In order to comprehensively protect the *Camellia reticulata* Lindl. resources, promote the sustainable development of *C. reticulata* industry, we explored the construction technology of the germplasm resources preservation bank of *C. reticulata* through the analysis of the basic situation of 30 hectares of *C. reticulata* germplasm resources conservation bank construction site, determining the principle of functional zoning of the preservation bank, studying the results of functional zoning and the technical design of division plane layout, carrying out the investigation of natural types of germplasm resources, excellent clones, related species and excellent single plant, studying the technology of grafting seedling introduction, ear picking and seedling raising, tree preservation and pruning, land preparation, planting, management and protection, observation and investigation in the collection area of germplasm resources, analyzing the construction technologies such as the estimation of the demand for ear, the prediction of the yield, the preparation of the land, the grafting of seedlings, the management of nursery period and the investigation of seedlings.

**Key words** *Camellia reticulata* Lindl.; Germplasm resources conservation bank; Construction technology; Discussion

腾冲红花油茶(*Camellia reticulata* Lindl.), 又称滇山茶、红花油茶, 山茶科(Theaceae)山茶属(*Camellia* L.)<sup>[1-2]</sup>, 常绿灌木或小乔木, 是云南山茶的原始种<sup>[3-4]</sup>, 也是云南特有的山茶种类。腾冲红花油茶树姿优美, 花大色艳, 着花数多, 开花期长, 是一种独特的园林观赏植物, 其茶籽为优良食用油料<sup>[5]</sup>。根据国家要求及相关建设标准, 在腾冲建设全国领先的腾冲红花油茶种质资源保存库<sup>[6-7]</sup>, 规模 30 hm<sup>2</sup>, 其中种质资源收集区 28.5 hm<sup>2</sup>, 扩繁圃 1.3 hm<sup>2</sup>, 综合管理区 0.2 hm<sup>2</sup>。拟研究种质资源保存库营建技术, 实现对红花油茶林木种质资源的有效保护, 并为腾冲红花油茶的育种研究、开发及利用奠定基础。

### 1 种质资源库建设地基本情况

**1.1 地理位置** 腾冲市位于云南省西南部, 高黎贡山西麓, 隶属于保山市。项目区位于腾冲市国有沙坝林场陡山营林区, 地处 98°31.40'~98°34.40'E, 24°47.08'~24°65.00'N。

**1.2 地形地貌** 腾冲市地处云南高原滇西峡谷区, 横断山脉高黎贡山西南端。项目建设地点沙坝国有林场陡山营林区为缓坡山地, 海拔为 2 170~2 240 m, 坡度大多为 15°~20°, 坡向为东南坡。

**1.3 气候** 腾冲市属亚热带季风气候类型, 年平均气温

14.7℃, 极端最低气温达-4.2℃; 极端最高气温达 30.5℃, ≥10℃的活动积温 4 647℃。年降雨量为 1 425.4 mm, 年均相对湿度为 79%, 年日照时数为 2 176 h, 日照百分率为 49%。

**1.4 土壤** 腾冲市地质构造复杂, 气候类型多样, 土壤种类丰富。项目建设地点的土壤类型为黄壤, 土层 30~60 cm 厚, 质地疏松, 有机质含量 3% 以上。

**1.5 林业资源** 沙坝林场总面积 7 110 hm<sup>2</sup>, 其中林业用地面积 6 399 hm<sup>2</sup>, 占土地总面积的 90%; 非林业用地面积 711 hm<sup>2</sup>, 占总面积的 10%。林场森林蓄积达 76 万 m<sup>3</sup>, 森林覆盖率达 88.4%。

**1.6 交通** 项目建设地距腾冲市区 20 km(2 级路), 距新保(山)腾(冲)公路 8 km(2 级路); 林区公路与新保腾公路相连, 车辆可以直接开进基地。

### 2 种质资源库功能区划设计

**2.1 确定区划原则** 一是大区顺应自然, 沿山脊、道路、箐沟等进行区划; 二是小区力求规整, 按坡向、坡位、山脊等进行区划; 三是根据圃地自然地形地物, 按照收集保存的技术要求和实际需要合理分区; 四是尽可能利用原有道路、水利基础设施等, 在便于生产经营管理的前提下进行区划。

**2.2 界定区划结果** 种质资源保存库建设规模 30 hm<sup>2</sup>, 划分为种质资源收集区(28.5 hm<sup>2</sup>)、扩繁圃(1.3 hm<sup>2</sup>)、配套服务区(0.2 hm<sup>2</sup>) 3 个功能区。

**2.2.1 种质资源收集区.** 种质资源收集区面积 28.5 hm<sup>2</sup>,

**作者简介** 王生进(1970—), 男, 云南腾冲人, 正高级工程师, 从事林木良种选育和栽培技术研究与推广工作。

**收稿日期** 2019-09-11; **修回日期** 2019-09-30

划分为 4 个大区,包括优良无性系收集区  $0.7 \text{ hm}^2$  (I 大区)、近缘种收集区  $1.0 \text{ hm}^2$  (II 大区)、优良单株收集区  $16.1 \text{ hm}^2$  (III 大区)和自然类型收集区  $10.7 \text{ hm}^2$  (IV 大区)。

**2.2.2 扩繁圃。**扩繁圃面积  $1.3 \text{ hm}^2$ ,划分为 2 个功能区,包括实生苗培育区(I 大区面积  $0.1 \text{ hm}^2$ )、嫁接苗培育区(II 小区面积  $1.2 \text{ hm}^2$ )。

**2.2.3 配套服务区。**配套服务区面积  $0.2 \text{ hm}^2$ 。

### 2.3 明确定位功能区

**2.3.1 种质资源收集区。**开展腾冲红花油茶基因保存、扩繁及品种的审定和评比等工作,为腾冲红花油茶良种选育提供资料。

**2.3.2 扩繁圃。**主要用于腾冲红花油茶优良种质资源的扩繁推广利用和试验研究等。

**2.3.3 配套服务区。**主要用于配套服务设施建设。

### 2.4 总平面合理布置

**2.4.1 收集区总平面布置。**种质资源收集区面积  $28.5 \text{ hm}^2$ ,划分为 4 个大区:①优良无性系收集区  $0.7 \text{ hm}^2$  (I 大区),位于基地东北,保存腾冲红花油茶优良无性系不少于 5 个;②近缘种收集区  $1.0 \text{ hm}^2$  (II 大区),位于基地中北,保存腾冲红花油茶近缘种不少于 10 种;③优良单株收集区  $16.1 \text{ hm}^2$  (III 大区),位于基地西北,保存腾冲红花油茶优良单株不少于 100 个;④自然类型收集区  $10.7 \text{ hm}^2$  (IV 大区),位于基地西南,保存腾冲红花油茶自然类型不少于 50 个。

**2.4.2 扩繁圃总平面布置。**扩繁圃面积积定为  $1.3 \text{ hm}^2$ ,划分为 2 个功能区,包括砧木苗培育区(I 大区面积  $0.1 \text{ hm}^2$ )、嫁接苗培育区(II 小区面积  $1.2 \text{ hm}^2$ )。布设在基地东部的中间

位置。

**2.4.3 配套服务区布置。**管理用房、阴棚、晒场及附属设施,共  $0.2 \text{ hm}^2$ ,平面布置及功能详见表 1。

表 1 收集区和扩繁圃平面布置

Table 1 Plane layout of collection area and expansion nursery

功能区 Functional area	区号 Area code	区名 Area name	经营面积 Operating area/ $\text{hm}^2$	功能 Function
种质资源收集区 Collection area of germplasm resources	I	优良无性系收集区	0.7	保存优良无性系
	II	近缘种收集区	1.0	保存近缘种
	III	优良单株收集区	16.1	保存优良单株
	IV	自然类型收集区	10.7	保存自然类型
		(小计)	28.5	
扩繁圃 Expansion nursery	I	砧木苗培育区	0.1	砧木苗培育
	II	嫁接苗培育	1.2	嫁接苗培育
		(小计)	1.3	
配套服务区 Supporting service area		(小计)	0.2	配套设施

### 3 种质资源调查技术选择

主要在保山市腾冲红花油茶分布区内开展腾冲红花油茶自然类型<sup>[8]</sup>、优良无性系<sup>[9-10]</sup>、优良单株选择性调查<sup>[11]</sup>;在全省范围内开展腾冲红花油茶近缘种选择性调查<sup>[12-13]</sup>;在基本摸清腾冲红花油茶种质资源重点分布区状况的基础上,开展腾冲红花油茶近缘种、自然类型、优良无性系、优良单株的选择工作。根据林木种质资源选择理论和方法,在查阅相关资料和咨询相关专家的基础上,制定种质资源调查技术路线(图 1)。

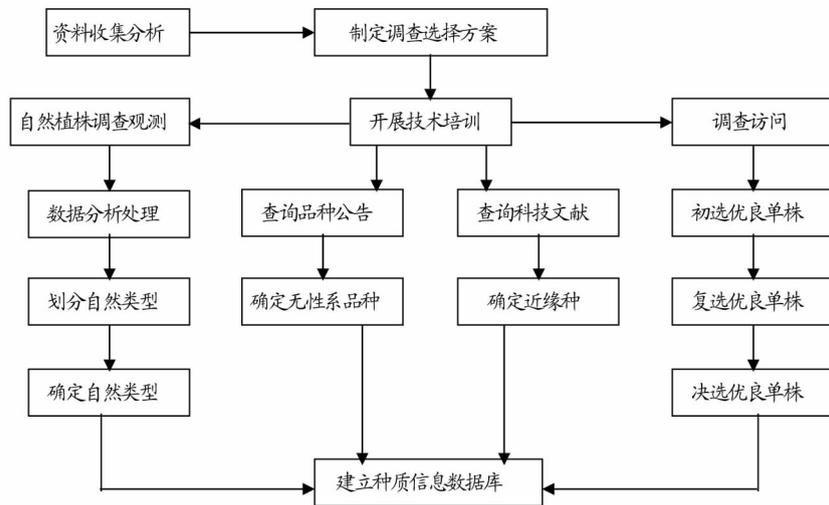


图 1 种质资源调查选择技术路线

Fig. 1 Technical route of germplasm resources investigation and selection

### 3.1 自然类型调查选择

**3.1.1 调查范围及对象。**选择保山市境内腾冲红花油茶资源自然分布较为集中的乡镇、林场等地作为调查区,调查腾冲红花油茶天然林和 20 年生以上的腾冲红花油茶人工林。

**3.1.2 调查方法。**采取随机选择的方式,选择 20 年生以上的自然植株不少于 2 000 株,其中以结果为主要经营目的的品种,只观测始花期,重点以果型来划分自然类型;以观赏花

型为主要经营目的的品种,进行花大小(横径、纵径)、花瓣(轮数、数量)、雄蕊(簇数、数量、裂数)、雌蕊(花柱特征)、始花期等性状的观测和数据采集。填写植株登记表,并对调查植株进行编号和标记,拍摄照片,描绘植株位置示意图,记载必要的附加说明。

**3.1.3 数据整理分析。**对外业调查资料及时进行整理汇总,对观测信息数据进行综合分析,根据果型、花大小、花瓣、

雄蕊、雌蕊、始花期等性状的差异划分出不同的自然类型。

**3.1.4 确定入选自然类型。**根据油用为主、兼顾花型观赏价值的收集保存原则,对划分出的自然类型按照平均结实量、鲜果出籽率、种仁出仁率、种仁出油率等综合指标进行由高到低的排序,选择排名前50位的自然类型作为收集保存的目标。对具有特异性状的自然类型进行优先收集保存。

### 3.2 优良无性系调查选择

**3.2.1 调查范围及对象。**在全省通过国家林木品种审定委员会或云南省林木品种审定委员会审定的腾冲红花油茶优良无性系。

**3.2.2 调查方法。**采取查询国家林业局或云南省林业厅林木品种审定公告文件的方式。

**3.2.3 确定入选优良无性系。**将通过国家或云南省林木品种审定委员会审定的腾冲红花油茶优良无性系全部作为收集保存的目标。

### 3.3 近缘种调查选择

**3.3.1 调查范围及对象。**调查全省红花油茶资源自然分布区与腾冲红花油茶极端相似的同型种或生理种。

**3.3.2 调查方法。**采取查询有关油茶分类的书籍和科技文献的方式。

**3.3.3 确定入选近缘种。**对查询出的腾冲红花油茶近缘种,按照平均结实量、鲜果出籽率、种仁出仁率、种仁出油率等综合指标进行由高到低的排序,选择排名前10位的近缘种作为收集保存的目标。对具有特异性状的近缘种优先进行收集保存。

**3.4 优良单株调查选择** 利用保山市林业局自2008年以来已决选出腾冲红花油茶优良单株433株及云南省林木种苗工作站于2009年来复选出优良单株50株,对现有的选优成果资料,直接开展优良单株决选工作。即对现有的优良单株成果资料进行分析,对连续3年的优株鲜果出籽率、干籽出仁率、种仁含油率、鲜果出油率等综合指标从高到低进行排序,选择排名前100位的优良单株作为收集保存的目标。同时,对决选的100个优株进行调查核实,并补充完善相关资料<sup>[13]</sup>。

**3.5 档案收集** 主要包括有关文件、资源调查方案、资源调查表、优株登记表、优株汇总表、工作总结及其他相关的文字、图表、照片、标本等。对于所有收集的优良单株材料,必须对其立地条件记载清楚并了解其栽培历史,拍摄照片,并用GPS定位。对所有建库材料档案建立多媒体数据库。

## 4 收集区营建技术

收集区营建工程建设内容包括建库材料选择、引进嫁接苗、大树保存修剪、自行采穗育苗、配置方法及栽植密度、整地挖穴、定植、管护、观测调查、档案等。收集区主要技术路线设计如图2。

**4.1 建库材料选择** 收集保存的腾冲红花油茶近缘种不少于10个在全国油茶自然分布区内选择确定;自然类型不少于50个,在保山市腾冲红花油茶集中分布区内选择确定;优良无性系不少于5个,在通过审定的腾冲红花油茶良种中

选择确定;优良单株不少于100个,在已获得的腾冲红花油茶调查选优成果中确定<sup>[11]</sup>。

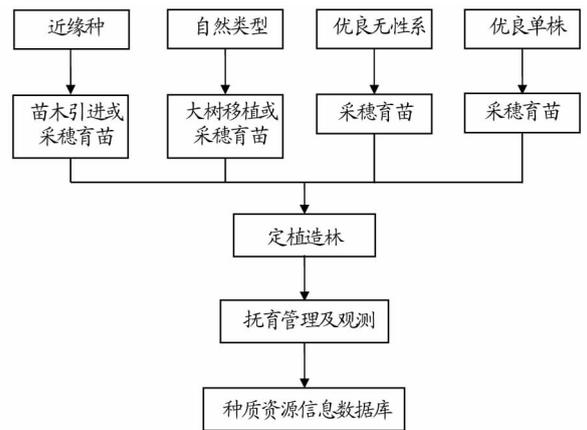


图2 种质资源收集区营建技术路线

Fig. 2 Construction technology route of germplasm resources collection area

**4.2 引进嫁接苗** 腾冲红花油茶近缘种和优良无性系采取直接从种质资源所有者处购买2年生以上嫁接苗的方式,按最低定植数量的1.5倍准备苗木,需苗量共计800株,其中近缘种780株,优良无性系20株。

**4.3 大树保存、修剪** 沙坝林场范围内分布着很多树龄在40年以上的腾冲红花油茶大树,分属于20多个自然类型,对部分散生状的腾冲红花油茶大树进行自然类型确认后,直接保存、修剪。计划大树保存、修剪10个自然类型共计1800株。

**4.4 自行采穗育苗** 采用芽苗砧嫁接培育方法。

**4.4.1 砧木培育<sup>[14]</sup>。**2—3月,把经过选种的腾冲红花油茶种子播于整好的沙床上面,沙床厚度为20~25cm,播种后用沙覆盖,厚度为3~4cm,轻压,浇透水。待芽苗大多数即将出土,未展叶时,即可作砧木用。一般发芽时间为40~60d。参考目前生产上腾冲红花油茶平均发芽率、出苗率等情况,为保险起见,按定植数量的2.5倍准备砧木苗计,共需培育砧木46910株,按每千克种子可育砧木300株计,需要种子156kg。

**4.4.2 穗条采集。**4—5月从选择出来的腾冲红花油茶自然类型采穗母株、优良单株上采集穗条,接穗必须是生长健壮、芽饱满,木质化程度较高、无病虫害的1年生营养枝,并分别对不同自然类型和优良单株做好标签和采穗记录。每一个自然类型或优良单株需采穗条100条以上,共计需要采集穗条1.4万条(40个自然类型共计0.4万条,100个优良单株共计1.0万条)。穗条随采随嫁接,若长途运输,可在箱底铺上脱脂棉,用水淋湿,运至育苗地点后,将其插在阴凉处的沙床上或用塑料袋包装,保持湿度,尽可能在3d内嫁接完。

**4.4.3 嫁接。**4—5月进行嫁接,首先起出沙床中带种子的芽苗,用水洗净苗上的沙子,在子叶上方2~3cm处切断,然后在切口处对准两子叶中间纵切一刀,切口长1.2~1.5cm。在接穗芽下方两侧各削一刀,将下端削成楔形,刀口长1.0~1.5cm,再将芽上端削平,成一芽一叶,将削好的接穗轻轻插入,对准一边的形成层,用塑料薄膜捆紧为宜<sup>[15]</sup>。参考目前

生产上腾冲红花油茶苗木嫁接成活率、出圃率、造林保存率等情况,为保险起见,按定植数量的2倍培育嫁接苗计,共需要培育嫁接苗38 672株,其中自然类型16 271株,优良单株22 401株。

**4.4.4 圃地培育。**将嫁接好的苗木直接栽入营养袋中,砧木的子叶要进入土中,土面约低于嫁接口。栽入营养袋后要浇透水,用塑料膜覆盖保湿保温,四周用土层压紧。嫁接苗上袋30 d以后进行除草、除蘖等工作,加强病虫害防治,根据生长情况适量施肥。苗木出圃前30~60 d必须逐渐去除阴棚,进行炼苗,雨季培育壮苗出圃造林。

#### 4.5 配置方法及栽植密度

**4.5.1 配置方法。**自然类型收集区:不同自然类型间随机配置;同一自然类型定植于同一小区,每个定植133株,每个自然类型内的单株连续定植。

近缘种收集区:不同近缘种间随机配置;同一近缘种定植于同一小区,每个定植133株,每个近缘种内的单株连续定植。

优良无性系收集区:不同优良无性系间随机配置;同一优良无性系定植于同一小区,每个定植106株,每个优良无性系内的单株连续定植。

优良单株收集区:不同优良单株间随机配置;同一优良单株定植于同一小区,每个定植133株,优良单株内的单株连续定植。

**4.5.2 栽植密度。**行距为3 m×4 m,定植密度825株/hm<sup>2</sup>[16]。

**4.6 整地** 3月对造林地进行全面清理。采取带状整地方式开挖台地,台面宽1 m,台间距3 m。用于小苗定植的定植穴20 136个,定植穴规格为60 cm×60 cm×60 cm。定植前30 d进行回塘,回塘时,每塘施农家肥3 kg、复合肥0.3 kg作为底肥,与回填土均匀混合后回填;大树每株施农家肥25 kg;前2年施复合肥0.2 kg/株,施有机肥大树25 kg/株、幼树3 kg/株,后3年共需要农家肥165 t,复合肥18 t,有机肥210 t。

**4.7 定植** 6—7月雨季定植,定植选在阴天或晴天傍晚进行,雨天土太湿时不宜进行[16]。苗木出圃时分别将不同自然类型、近缘种、优良无性系和优良单株运至造林地进行定植,定植的苗木必须是生长健壮、无病虫害。定植时要按配置设计顺序依次栽植,并栽植标志牌和标识牌(自然类型收集区、优良无性系收集区、近缘种收集区和优良单株收集区各栽1块标志牌;每个自然类型、优良无性系、近缘种和优良单株各栽1块标识牌),防止混乱。苗木嫁接口与地面平,使苗木根系自然舒展开,加土分层压实,浇透水使根系与土壤紧密结合,做到根舒、苗正、土实,定植完后及时绘制完善定植图。定植后30 d进行成活率调查,根据调查结果,对未成活植株要及时采用同个自然类型(优良无性系、近缘种、优良单株)的植株进行补植,定植次年年底进行保存调查,要求保存率为95%以上。

#### 4.8 抚育管理

**4.8.1 中耕除草。**采用冬季深垦、春夏秋三季浅垦的方式

进行,垦复深度依据收集区植株年龄确定,幼龄期要浅些,中龄期及其以上的可深些,冬季垦复结合施用农家肥一并进行,春夏两季浅垦(耕)结合松土除草与追施肥料,除对植株进行松土、除草、培蔸、培土等耕作外,栽植后2~3年可结合间种花生等矮秆豆科作物,实行以耕代抚、以种代管,实现以短养长、熟化土壤、提高肥力等目的。

**4.8.2 科学施肥。**采用穴施或浇施的方式,施肥种类及用量依据收集区植株年龄和施肥时间确定,施肥结合浇灌进行,定植于当年11月中上旬,结合垦复,施3 kg/株农家土杂肥;从第2年起,每年施肥2次,其中6月中下旬施复合肥200 g/株,有机肥大树25 kg/株、幼树3 kg/株;11月中上旬施5 kg/株农家土杂肥作越冬肥;随着树龄和树体的增长,每年施肥量逐年递增。

**4.8.3 病虫害防治。**以预防为主,积极防治。油茶病害主要有炭疽病、茶饼病等,可依据病情及发病时期选用不同的药剂。春、夏、秋三季易发油茶炭疽病和茶饼病,采取每90 d喷洒1次1%波尔多液预防;或用50%可湿性多菌灵粉剂或50%可湿性退菌特粉剂500倍液喷雾;或茶病快克25 g、10%笨醚甲环唑25 g对水15 kg喷雾防治,每隔7~10 d 1次,连续3~4次,防治效果较好。

**4.8.5 全垦深翻。**冬季深挖垦复,深度一般20~25 cm;夏季垦复深10~15 cm,浅铲即可。

**4.8.6 树木管理。**按照油茶修剪的原则、方法,根据林分植株的特点,修除油茶树上的枯枝、病虫枝、徒长枝、寄生枝、老化枝、重叠枝等,在整形的基础上,采用疏梢、短截、回缩、截干等措施,充分发挥肥分及光合作用的潜能,以达到高产、优质、低消耗的目的,使之形成合理的树形结构和丰产树冠。

**4.8.7 防霜冻、浇水。**腾冲冬季霜大、春季干旱,需在造林当年和第2年采取防霜冻和浇水措施。采取就地取材,用树枝和蕨类等覆盖,防止冬、春季节霜冻;人工进行浇水。

**4.8.8 补植。**造林第2、3年抚育时结合缺塘进行补植。

**4.8.9 防火。**必须贯彻“预防为主,积极消灭”的方针,加强领导,严格管理,群防群治,依法治火,采取各种有效的行政措施和技术措施,从根本上杜绝或减少项目区火灾的发生。

**4.8.10 管护。**安排专人做好库区的巡查工作,防止牲畜践踏和人为破坏,防止森林火灾,每年及时清除林道及区界上的植被,减少火灾发生概率。

**4.9 观测调查** 为及时掌握收集区生长及健康情况,每年在收集区内设立样地进行生长量调查。调查内容包括保存率、生长量、病虫害情况等。

**4.10 建立档案** 根据项目建设的要求建立技术档案,内容包括上级下达的有关文件、总体设计说明书、施工作业设计、单项施工设计及验收报告、生长情况调查、产量登记、病虫害发生情况及防治措施、工作总结及营建措施,其他相关的文字、图表、照片资料等。

#### 5 扩繁圃营建技术

扩繁圃营建工程建设内容包括种子需要量测算、穗条需要量测算、产量预测、清林整地、土壤改良、整地作床、嫁接育

苗、圃期管理、苗木调查和出圃等。扩繁圃苗木繁育技术路线如图3。

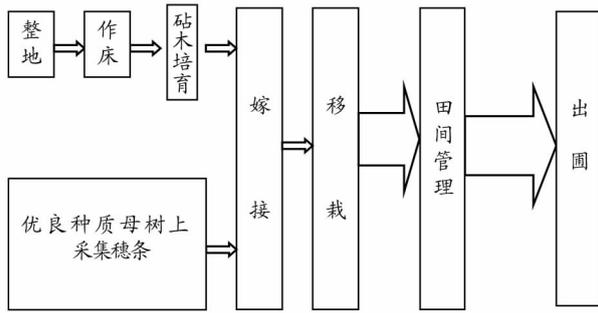


图3 扩繁圃苗木繁育技术路线

Fig.3 Propagation technical route of expansion nursery

**5.1 种子需要量** 项目建设期内,只培育项目收集区建设所需砧木苗6万株,油茶种子200 kg,育砧种子采用当地所采腾冲红花油茶种子。项目收集区用苗培育完成后,用于培育腾冲红花油茶优良种质的苗木,最高苗木生产能力为60万株,最大种子需要量为2 000 kg,育砧种子采用当地所采腾冲红花油茶种子。

**5.2 穗条需要量** 项目建设期内,项目收集区建设所需嫁接苗5.6万株,需要油茶穗条1.4万条,穗条来源于收集区建设所确定的腾冲红花油茶自然类型母树和优良单株。项目收集区用苗培育完成后,用于培育腾冲红花油茶优良种质的嫁接苗,最高苗木生产能力为60万株,最大穗条需要量为15万条。穗条来源于所确定扩繁的腾冲红花油茶优良种质的母树。

**5.3 产量预测** 扩繁圃在建设期主要任务是培育项目收集区建设所需砧木苗和嫁接苗,其中砧木苗数量46 910株,嫁接苗数量38 672株。当年项目收集区育苗任务完成后,用于培育腾冲红花油茶优良种质的嫁接苗,最高产量为60万株/年。

**5.4 清林整地** 全面砍除扩繁圃地面上的林木、杂草等植被,全部运出圃外或集中烧除。对扩繁圃进行全面的翻耕平整,以便于基础设施建设和作床育苗等操作。

**5.5 土壤改良** 在圃地翻耕以后进行,采取高温和药剂处理等方法进行土壤处理。高温处理常采用烧土法,在圃地堆放柴草焚烧,使土壤耕层加温,消灭病菌、害虫和杂草种子。药剂处理常采用呋喃丹、辛硫磷、硫酸亚铁、多菌灵等高效杀虫杀菌剂;呋喃丹用量按有效成分计算,3.3~13.3 g/hm<sup>2</sup>;辛硫磷50%乳油800倍液,用药液33.3 g/hm<sup>2</sup>;硫酸亚铁使用浓度为2%~3%,用溶液9 L/m<sup>2</sup>,雨天用细干土加入2%~3%的硫酸亚铁粉制成药土,6.7~10.0 kg/hm<sup>2</sup>;多菌灵50%可湿性粉剂的用药量为0.07 kg/hm<sup>2</sup>。

### 5.6 整地作床

**5.6.1 耕地。**圃地耕作深度以20~25 cm为宜,耕地季节为秋季,至少在播种前30 d进行,使耕翻的土块有一定的日晒时间,熟化土壤。

**5.6.2 施基肥。**以堆肥、厩肥、绿肥、泥肥、草皮土等长效性有机肥为主,结合翻耕均匀施入耕作层中,深度为15~

17 cm。一般施有机肥66.7~100.0 kg/hm<sup>2</sup>,同时混施1.7~3.3 kg/hm<sup>2</sup>钙镁磷肥。

**5.6.3 圃地平整。**将经过翻耕晒垡的土块打碎,清除石块、树根、草根和其他杂物,平整土地。

**5.6.4 作床。**根据圃地情况和腾冲红花油茶树种的生物学特性确定作高床,床面宽1.0~1.5 m,步道宽40~50 cm,床面比步道高10~30 cm,苗床长度依水平台长度而定。

### 5.7 嫁接育苗

**5.7.1 砧木培育。**采用当地核仁饱满且无病虫害的当年腾冲红花油茶优质种子,培育1~2年生壮苗。

**5.7.2 接穗选择。**从腾冲红花油茶优良种质母树上采集健壮、无病虫害的当年生半木质化枝条。采穗最佳时间为4—5月,根据穗条木质化程度确定。采集的接穗要立即包装,做好保湿,缚上标签。穗条采集后要及时进行嫁接,嫁接不完的要进行保温贮藏处理,并尽快嫁接完。

**5.7.3 嫁接时间。**以每年4—5月为适宜。

**5.7.4 嫁接方法。**根据腾冲红花油茶树种特性,选择芽苗砧嫁接方法。

**5.8 圃期管理** 把嫁接好的苗木直接栽入营养袋中,然后按株行距0.10 m×0.15 m定植于有遮阴设施的圃地中进行培育,嫁接好后及时栽植,浇足定根水,并用地膜覆盖。栽植后40 d左右,及时剪除砧木长出的萌芽枝,及时清除杂草,及时喷灌,每揭一次薄膜喷一次水。当苗木长到3~5 cm时,可结合喷灌施0.2%的氮素化肥水。嫁接后45 d左右,将薄膜罩两头揭开炼苗,7 d后,选择阴天或晴天的早晚揭去塑料薄膜罩,9月中旬后拆除阴棚。

**5.9 苗木调查和出圃** 在苗木出圃前,调查苗木产量和质量,为做好苗木生产、供销计划提供依据。苗木出圃包括起苗、分级、包装和运输等工序。起苗要与造林相衔接,做到随起、随选、随运、随栽,起苗要少伤侧根、须根,根系保留长度按苗木质量标准确定,不折断苗干。运输过程要采取保湿措施,防止风吹日晒,引起苗木发热和风干,确保苗木质量。次年雨季培育壮苗出圃造林。

## 6 结语

通过对腾冲红茶油茶种质资源保存库营建技术研究分析,开展腾冲红花油茶基因保存、扩繁推广利用和试验研究、品种的审定和评比等工作,为腾冲红花油茶良种选育提供资料,提高保存库建库质量,实现对红花油茶林木种质资源的有效保护,为腾冲红花油茶的育种研究、开发及利用奠定基础,使保存库成为推动云南省油茶产业发展的一块科学领地,对云南省红花油茶产业发展及林业生态建设具有重要意义。建议进一步改扩建腾冲红花油茶种质资源保存库,扩大种质资源收集保存规模,补充收集保存腾冲红花油茶优良无性系、优良单株及自然类型,补充完善相关基础设施,配备先进的保存及科研设备,引进国内外先进保存技术,为腾冲市腾冲红花油茶种质资源的保存、选育、扩繁和研发利用提供重要保障,推动全省林木种质资源收集保存体系的形成。

(下转第132页)

因为植物在枝条与叶片形态发育过程中,生物量分配比例必须满足机械力学和水分动力学的要求,才能维持枝叶机械支撑的平衡、水分运输和蒸腾的协调。这与 Pickup 等<sup>[23]</sup>较大叶片和枝条的植物生物量分配更高的研究结论一致,均符合 Corner 法则<sup>[24]</sup>。在叶片生物量分配与水分含量比上,苦糖果最大( $P < 0.05$ ),宜昌莢蒾最小,其他植物差异较小,说明苦糖果相对于其他植物叶片含水量较少,生物量投入相对较多,可能主要用于叶片形态构建,因为较长的叶寿命需要更加稳固的叶片结构<sup>[25-26]</sup>。

**3.3 当年生枝叶随时间变化生物量分配和水分含量变动策略** 该研究表明,不同植物叶片和枝条在6—8月生物量分配、水分含量及相对比例、总叶面积、比叶面积主要分为4种增长类型:6—8月均无显著差异;7月显著增加( $P < 0.05$ );8月显著增加( $P < 0.05$ );6—8月逐月显著增加( $P < 0.05$ )。这是因为物候是植物长期适应生境季节性规律变化所形成的生长节律<sup>[27]</sup>,由于不同植物生境相同,物候表现不同,相同植物生境不同,物候表现也不同<sup>[28]</sup>,因此随时间变化,不同植物在枝条和叶片的生物量投入和水分含量上体现出较大的分配差异。这与郑亚琼等<sup>[6]</sup>研究结论相同。

综上所述,植物在枝条和叶片的生物量投入和水分含量持有以及枝条与叶片之间的物质分配平衡关系<sup>[2]</sup>上都在随时间不断地发生变化,同时表现出一定的规律性。

#### 参考文献

- [1] 杜晶,赵成章,宋清华,等.祁连山北坡霸王枝-叶性状关系的个体大小差异[J].植物生态学报,2016,40(3):212-220.
- [2] 陈静,赵成章,王继伟.兰州北山半干旱区刺槐叶大小-数量权衡与坡向间的关系[J].生态学报,2015,34(12):3300-3305.
- [3] 姚婧,李颖,魏丽萍,等.东灵山不同林型五角枫叶性状异速生长关系随发育阶段的变化[J].生态学报,2013,33(13):3907-3915.
- [4] 许月,杨晓东,谢一鸣,等.浙江天通木本植物小枝的“大小-数量”权衡[J].植物生态学报,2012,36(12):1268-1276.
- [5] HIKOSAKA K. Leaf canopy as a dynamic system: ecophysiology and optimality in leaf turnover[J]. Annals of botany, 2005, 95: 521-533.
- [6] 郑亚琼,冯梅,李志军.胡杨枝芽生长特征及其展叶物候特征[J].生态学报,2015,35(4):1198-1207.
- [7] 刘颖慧,贾海坤,高琼.植物同化物分配及其模型研究综述[J].生态学报,2006,26(6):1981-1992.
- [8] 李亚男,杨冬梅,孙书存,等.杜鹃花属植物小枝大小对小枝生物量分配及叶面积支持效率的影响:异速生长分析[J].植物生态学报,2008,

32(5):1175-1183.

- [9] 刘志国,蔡永立,李恺.亚热带常绿阔叶林植物叶-小枝的异速生长[J].植物生态学报,2008,32(2):363-369.
- [10] 史作民,唐敬超,程瑞梅,等.植物叶片氮分配及其影响因子研究进展[J].生态学报,2015,35(18):5909-5919.
- [11] 国红,雷相东,刁军.油松当年生小枝异速生长规律研究[J].林业科学研究,2013,26(6):698-703.
- [12] 李嵩,郑新军,唐立松,等.基于异速生长理论的准噶尔盆地荒漠灌丛形态研究[J].植物生态学报,2011,35(5):471-479.
- [13] 祝介东,孟婷婷,倪健,等.不同气候带间成熟植物叶性状间异速生长关系随功能型的变异[J].植物生态学报,2011,35(7):687-698.
- [14] DE JONG S M, ADDINK E A, DOELMAN J C. Detecting leaf-water content in Mediterranean trees using high-resolution spectrometry[J]. International journal of applied earth observation and geoinformation, 2014, 27: 128-136.
- [15] 程栋梁,钟全林,林茂兹,等.植物代谢速率与个体生物量关系研究进展[J].生态学报,2011,31(8):2312-2320.
- [16] 龚容,高琼.叶片结构的水力学特性对植物生理功能影响的研究进展[J].植物生态学报,2015,39(3):300-308.
- [17] 曹生奎,冯起,司建华,等.植物叶片水分利用效率研究综述[J].生态学报,2009,29(7):3882-3892.
- [18] 刘明秀,梁国鲁.植物比叶质量研究进展[J].植物生态学报,2016,40(8):847-860.
- [19] NIINEMETS Ü, PORTSMUTH A, TENA D, et al. Do we underestimate the importance of leaf size in plant economics? Disproportionate scaling of support costs within the spectrum of leaf physiognomy[J]. Annals of botany, 2007, 100: 283-303.
- [20] HIKOSAKA K, SHIGENO A. The role of Rubisco and cell walls in the interspecific variation in photosynthetic capacity[J]. Oecologia, 2009, 160: 443-451.
- [21] POORTER H, NIINEMETS Ü, POORTER L, et al. Causes and consequences of variation in leaf mass per area (LMA): A meta-analysis[J]. New phytologist, 2009, 182: 565-588.
- [22] VILLAR R, RUIZ-ROBLETO J, UBERA J L, et al. Exploring variation in leaf mass per area (LMA) from leaf to cell: An anatomical analysis of 26 woody species[J]. American journal of botany, 2013, 100: 1969-1980.
- [23] PICKUP M, WESTOBY M, BASDEN A. Dry mass costs of deploying leaf area in relation to leaf size[J]. Functional ecology, 2005, 19: 88-97.
- [24] CORNER E J H. The durian theory or the origin of the modern tree[J]. Annals of botany, 1949, 13: 367-414.
- [25] WRIGHT I J, WESTOBY M, REICH P B. Convergence towards higher leaf mass per area in dry and nutrient-poor habitats has different consequences for leaf lifespan[J]. Journal of ecology, 2002, 90: 534-543.
- [26] WESTOBY M, FALSTER D, MOLES A, et al. Plant ecological strategies: some leading dimensions of variation between species[J]. Annual review of ecology and systematics, 2002, 33: 125-159.
- [27] 陆佩玲,于强,贺庆棠.植物物候对气候变化的响应[J].生态学报,2006,26(3):923-929.
- [28] 常兆丰,韩福贵,仲生年.甘肃民勤荒漠区18种乔木物候与气温变化的关系[J].植物生态学报,2009,33(2):311-319.

(上接第128页)

#### 参考文献

- [1] 国家林业局国有林场和林木种苗工作总站.中国油茶品种志[M].北京:中国林业出版社,2016.
- [2] 中国科学院《中国植物志》编辑委员会.中国植物志:第49卷第3分册[M].北京:科学出版社,1998:68-70.
- [3] 庄瑞林.中国油茶[M].2版.北京:中国林业出版社,2008.
- [4] 冯国榴,夏丽芳,朱象鸿.云南山茶花[M].昆明:云南人民出版社,1981.
- [5] 贾良智,周俊.中国油脂植物[M].北京:科学出版社,1987.
- [6] 宋朝枢,张清华,谢瀚,等.林木种质资源保存原则与方法:GB/T 14072—1993[S].北京:中国标准出版社,1993.
- [7] 国家林业局.林木种苗工程项目建设标准(试行)[Z].2004.
- [8] 沈立新,梁洛辉,王庆华,等.腾冲红花油茶自然类型及其品种类群划分[J].林业资源调查,2009(6):75-79.
- [9] 靳高中,杨水平,姚小华,等.腾冲红花油茶果实主要性状变异分析

[J].西南大学学报(自然科学版),2011,33(12):48-53.

- [10] 沈立新,梁洛辉,张文,等.腾冲红花油茶主要产果类型的果实性状分析[J].西部林业科学,2009,38(4):9-15.
- [11] 徐志映,谢刚,辛成莲,等.腾冲红花油茶优良单株选择[J].林业调查规划,2015,40(2):96-101.
- [12] 靳高中,任华东,姚小华,等.滇西腾冲红花油茶天然居群种实表型性状变异分析[J].南京林业大学学报(自然科学版),2013,37(6):53-58.
- [13] 李世成.云南省腾冲县红花油茶资源调查及利用分析[J].西南林业学院学报,2008,28(3):11-13,19.
- [14] 中华人民共和国林业部.育苗技术规程:GB 6001—85[S].北京:中国标准出版社,1985.
- [15] 黄佳聪,郭军,罕新艳.腾冲红花油茶芽苗砧嫁接技术及其成效分析[J].西部林业科学,2011,40(2):84-87.
- [16] 王生进,陈强,陈汝曼,等.腾冲1号腾冲红花油茶特征特性及丰产栽培技术[J].安徽农业科学,2017,45(3):31-32,34.