

# 珍稀濒危植物金花茶种子繁殖和生物学特性研究

韦霄, 柴胜丰, 蒋运生, 唐辉, 李锋, 赵瑞峰

(广西壮族自治区广西植物研究所, 广西桂林 541006)  
中国科学院

**摘要:** 对金花茶进行种子繁殖和生物学特性研究。结果表明: 以含水6%湿沙贮藏, 采用粒径大的种子(2.05 cm×1.51 cm×1.92 cm)于3月进行播种繁殖, 其发芽率最高, 且幼苗长势健壮。金花茶从北热带季雨林中引种到中亚热带桂林雁山的自然环境条件下, 植株能正常生长及开花结实。物候期比原产地推迟40 d左右。成龄植株通常每年只有一次秋梢, 于9月下旬开始展叶抽梢, 10月中旬新梢停止生长。6月下旬至7月上旬开始现蕾, 1月上旬至2月上旬为开花始期, 2月下旬至3月中旬为开花盛期, 3月下旬至4月上旬为开花末期。果实于11月下旬至12月成熟, 生长期约9~10个月。17年生实生苗平均高(313.60±15.92) cm, 基径(4.51±0.71) cm, 平均冠幅(东西×南北)277.6 cm×219.2 cm。金花茶主要病害有赤叶枯病、炭疽病、白绢病等, 4~6月高温湿季节容易发病。虫害主要有蚜虫、卷叶蛾、天牛和木囊蛾等。

**关键词:** 珍稀濒危植物; 金花茶; 种子繁殖; 生物学特性

中图分类号: Q949.758.4 文献标识码: A 文章编号: 1000-3142(2010)02-0215-05

## Seed reproduction and biological characteristics of *Camellia nitidissima*

WEI Xiao, CHAI Sheng-Feng, JIANG Yun-Sheng,  
TANG Hui, LI Feng, ZHAO Rui-Feng

(Guangxi Institute of Botany, Guangxi Zhuang Autonomous Region and the Chinese Academy of Sciences, Guilin 541006, China)

**Abstract:** The reproductive traits and biological characteristics of *Camellia nitidissima* were investigated in this study. The results showed that germination rate of seeds can be improved by storing in 6% wet sand, using big size seed (2.05 cm×1.51 cm×1.92 cm) and sowing in March. *C. nitidissima* has been introduced to Guilin Botanical Garden for 17 years. The plant is adaptable to grow in Guilin and can blossom and seed normally. Compared with the original place, phenological phases of *C. nitidissima* was postponed about 40 d. Shoots of mature plants grow in autumn and tips grow from the later September to middle October. The flowering period was from the early January to the early April. The fruit of the plant was from the late November to next December. 17-year-old trees were (313.60±15.92) cm in height, (4.51±0.7) cm in diameter at base and 277.6 cm×219.2 cm in crown diameter. The main diseases and pests occurred in *C. nitidissima* were identified as *Phyllosticta* sp., *Colletotrichum camelliae*, *Sclerotium volfsii*, *Toxoptera aurantii*, *Homona magnanima*, Cerambycidae and *Zeuzera* sp. et al.

**Key words:** rare and endangered plant; *Camellia nitidissima*; seed reproduction; biological characteristic

收稿日期: 2009-01-04 修回日期: 2009-05-22

基金项目: 国家自然科学基金(30560015); 广西自然科学基金(桂科基 0832225); 广西科技攻关项目(桂科攻 0718002-3-7); 中国科学院“西部之光”人才培养计划项目(科发人教字[2006]378号)[Supported by the National Natural Science Foundation of China(30560015); Natural Science Foundation of Guangxi(0832225); Key Technologies Research and Development Program of Guangxi(0718002-3-7); Project of Western Program for Fostering Personal Ability of Chinese Academy of Sciences(2006(378))]

作者简介: 韦霄(1967-), 男(壮族), 广西天峨人, 博士, 研究员, 主要从事濒危植物的保护生物学研究, (E-mail)weixiao@gxib.cn.

金花茶(*Camellia nitidissima*)是世界珍稀的观赏植物和种质资源,被誉为“茶族皇后”,是培育黄色系山茶新品种的珍贵材料,观赏价值极高(杨振德等,1997;黄瑞斌等,2007)。金花茶产于我国广西南部 and 越南北部,在广西其间断分布于两个地区:一是十万大山东南面的防城;二是南宁富庶乡(原邕宁潭洛乡)、隆安和扶绥三地交界的地区(苏宗明等,1988;宾晓芸等,2005;Tang等,2006)。由于其珍稀及分布狭,被列为国家一级保护植物(傅立国,1992)。植物有性繁殖法亦称种子繁殖法,是利用雌雄受粉相交而结成种子来繁殖后代,一般繁殖多用此法。植物生物学特性是指植物品种本身所具备的特有性状,包括它的器官组织、生长习性、适应性及变异性等。张宗享等(1981)对金花茶的有性繁殖进行了初步研究,而其生物学特性至今未见报道。本文通过对金花茶种子繁殖技术和生物学特性研究,掌握其种子萌发性和生长发育规律,以期为金花茶迁地保育提供基本资料和科学依据。

## 1 材料与方 法

### 1.1 原产区与引种区生态环境条件

金花茶主要分布于北回归线以南,处于热带北缘,属热带季风气候区。分布区年均温 21.7~22.4℃,最冷月(1月)平均温 13.0~14.8℃,最热月平均温 27.6~28.5℃,极端最高气温 40.4℃,极端最低气温-1.8℃,≥10℃年积温 7 516.7~8 195.8℃,无霜期长达 360 d 以上。引种栽培区位于广西桂林雁山广西植物研究所试验地内(110°12' E, 25°11' N),丘陵台地,海拔为 170 m。属于中亚热带气候区。年平均气温为 19.2℃,绝对最高气温为 40.0℃,绝对最低气温为-6℃,冬季有霜冻,偶见雪,月平均气温高于 20℃有 6~7 个月;年均降雨量为 1 865.7 mm,年相对湿度 78%。土壤为砂页岩风化发育而成的酸性红壤。

### 1.2 种子的采集与处理

除不同种群金花茶外,种子于 2006 年 12 月 1 日采于广西植物研究所金花茶种质资源圃。不同种群金花茶种子采集于广西防城大王江、那子山、南宁市西乡塘庚毛山 3 个天然种群和广西植物研究所迁地保护种群。种子采收后,经水选除去瘪粒后分别采用 6%、12%、20%湿沙、低温(-2℃)、磨口瓶、袋装等贮藏。除不同时间播种试验外,于 2007 年 3 月

9 日全部播种。种子播于林荫圃地上,播后盖土 2 cm,畦面盖以稻草,经常保持土壤湿润。1 个月后统计种子出苗率。

### 1.3 种子生活力测定

采用孙昌高(1990)的 TTC 法(0.2% TTC 溶液)。

### 1.4 生物学特性观察

在金花茶园选定成年标准株(17 年生)20 株,进行定点定期观察,观察其物候期、植株生长、开花结实特性与生长适应性等。选定二年生金花茶标准植株 10 株测定其基茎和高的生长量。

## 2 结果与分析

### 2.1 有性繁殖

2.1.1 种子生活力测定 种子活力是种子质量的重要指标,也是种用价值的主要组成部分,它与种子田间出苗密切相关,甚至有人把种子活力作为种子质量的同义词。金花茶种子都具有生活力,可达 100%(表 1)。

表 1 金花茶种子生活力测定  
Table 1 Determination of seed viability  
of *Camellia nitidissima*

处理 Treatment	观察粒数(粒) No. of observation	染色种子数(粒) No. of dyeing	具生活力种子 Potential germination rate (%)
1	30	30	100
2	30	30	100
3	30	30	100

### 2.1.2 贮藏方法和播种时间对种子出苗率的影响

在不同的贮藏方法中,以 6%湿沙贮藏效果最佳,发芽率可达 79.4%,低温贮藏次之(表 2)。磨口瓶贮藏的种子由于贮藏前种子含水量过高,胚乳已霉烂,失去发芽能力。袋装贮藏的种子因失水而丧失活力。不同播种时间亦对金花茶种子出苗有重要影响。低温贮藏(-2℃)种子,3 月播种,出苗率最高,为 61.7%,种子开始出苗天数为 31 d;其次为 5 月播种,出苗率为 23.3%,种子开始出苗天数为 25 d;出苗率最差的是 7 月份播种,为 16.7%,种子开始出苗天数为 23 d。随着贮藏时间的延长,播种时间延后,种子出苗率下降,出苗速度加快。

2.1.3 不同粒径种子对发芽率的影响 将金花茶种分为两个等级,正常种子[平均长(cm)×宽(cm)×

厚(cm)和平均单粒重分别为 2.05 cm×1.51 cm×1.92 cm 和 3.19 g]和小种子[平均长(cm)×宽(cm)×厚(cm)和平均单粒重分别为 1.51 cm×1.18 cm×1.44 cm 和 1.18 g]。采收后低温贮藏(-2℃),翌年 3 月 9 日播种。70 d 后测定幼苗生长量。与小粒种子相比,正常种子的出苗率高,达 37%,比小粒种子提高 25%。且出苗后幼苗长势健壮,正常种子的苗高比小粒种子提高 30.5%;地径比小粒种子提高 29.4%(表 3)。

表 2 不同贮藏方法、播种时间对种子出苗率的影响

Table 2 Effect of different storage methods and sowing times on seedling rate

贮藏方法 Storing method	播种时间 Sowing time	播种数(粒) No. of sowing seeds	发芽数(粒) No. of germinating seeds	发芽率 Germination percentage(%)
6%湿沙藏	9/3	180	143	79.4
12%湿沙藏	180	9/3	126	70.0
20%湿沙藏	180	9/3	40	22.2
低温贮藏(-2℃)	9/3	60	37	61.7
	10/5	60	14	23.3
	10/7	60	10	16.7
磨口瓶藏	9/3	60	0	0
	9/3	60	0	0
	9/3	60	0	0
袋装贮藏	9/3	60	0	0
	9/3	60	0	0
	9/3	60	0	0

表 3 不同粒径种子对出苗率的影响

Table 3 Effect of seed size on germination rate

种子粒径 Seed size	播种数 (粒) No. of sowing seeds	发芽数 (粒) No. of germination seeds	发芽率 Germination rate (%)	株高 Height (cm)	地径 Base diameter (cm)
正常种子 Normal seed	60	37	61.7	7.48	0.22
小种子 Small seed	60	22	36.7	5.73	0.17

2.1.4 不同种群金花茶种子的出苗率 不同居群金花茶种子出苗率对种子出苗率有一定的影响(表 4),种子出苗率以迁地保护居群最高,庚毛山居群次之,大王江居群和那子山居群最低。

## 2.2 生物学特性观察

2.2.1 物候期 金花茶原产于广西北热带季节性雨林中,引种到桂林雁山(25°11' N)的中亚热带气候条件下,幼树一般于 3 月上旬叶芽开始膨大,3 月中旬叶芽开放,继而展叶抽梢,展叶与新梢生长同步。

抽梢次数较多,分别于 3 月中旬至 4 月中下旬、6 月中旬至 7 月中旬,8 月下旬至 9 月下旬抽春、夏、秋三次梢,新梢生长期为 30~40 d。

成龄植株除少数植株偶有二次抽梢外,通常每年只有一次秋梢,于 9 月下旬开始展叶抽梢,10 月中旬新梢停止生长。6 月下旬至 7 月上旬开始现蕾,1 月下旬至 2 月上旬为开花始期,2 月下旬至 3 月中旬为开花盛期,3 月下旬至 4 月上旬为开花末期。果实于 11 月下旬至 12 月成熟,生长期约 10 个月。成龄植株的物候期受气候的影响较大,引种地比原产地的物候期推迟 40 d 左右。引种的成龄树,遇秋旱严重的气候条件时,当年秋季不能抽梢,被迫延至翌年降雨来临、气温回升后才抽春梢(表 5)。

表 4 不同居群金花茶种子的出苗率

Table 4 Seedling rate of the seeds from different populations

种子来源 Source	播种数(粒) No. of sowing seeds	发芽数(粒) No. of germination seeds	发芽率 Germination rate (%)
防城大王江 Dawangjiang	53	28	51.4
防城那子山 Nazhishan	92	47	51.1
南宁市西乡塘庚毛山 Genmaoshan	52	34	65.4
广西植物研究所 Guangxi institute of botany	60	46	76.7

2.2.2 生长特性 (1)种子萌芽及幼苗生长:金花茶种子发芽的旬均温在 10℃以上,引种地冬季气温低,宜在翌年春气温回升转晴后播种。在适宜的温度、湿度下,于 3 月上旬种子开始萌发,种子出苗时,包于种壳内的 3~5 片子叶不出土,属于子叶留土萌发类型,为此,播种时覆土宜稍厚,以相当于种径的 2 倍为佳。种子萌发过程中,胚根伸长 4~6 cm 时,胚芽才开始萌芽伸出地面。胚芽出土初期茎紫红色,具初生不育叶 4~5 片,长 0.6~1.1 cm。幼苗高 7~10 cm 时开始生长出深紫色的发育叶,发育叶一次展叶 3~4 片,第一次展叶完全后即封顶转入休眠期,此时叶色逐渐转为紫绿至绿色,随之不育叶开始脱落。幼苗第一次休眠后,于 4~5 月开始第二次抽芽生长,7~8 月开始第三次抽芽,每次生长枝长 5~7 cm,叶数 3~4 片。一年生苗高 14~16 cm,根茎粗 0.3~0.4 cm。本研究观察种子在不同萌发阶段的形态和张宗享等(1981)的结果基本一致。金花茶系直根系深根性树种,主根发达,一年生植株一般深达 30~50 cm,大树主根深可达 1 m 以上,侧、须根

很少(昆明植物园园林组,1978)。一年生实生幼苗根生长比茎生长快,植株高 25 cm 时,主根深达 35 cm;二年生苗与根的生长速度开始逆转,并在主根末端逐步生长出 2~3 条与主根几乎相等的侧根而

继续向下直立生长,形成直根系。金花茶根的再生能力较强,当切除主根或胚根生长尖后,能从切口上端再生出数条新根,因此移苗或播种时,切除主根或胚根生长尖,以促进侧根生长,提高移植成活率。

表 5 金花茶成龄植株物候期观察

Table 5 Phenological phase of *C. nitidissima* mature plant

母树 Mother trees	抽梢展叶期 Period of leaf expending		现蕾期 Period of budding		开花期 Period of flowering			果熟期 Period of fruit maturing	
	始期	末期	始期	末期	始期	盛期	末期	始期	末期
栽培 Cultivated	9月下旬	10月中旬	6月下旬	7月上旬	1月下旬至 2月上旬	2月下旬至 3月中旬	3月下旬至 4月上旬	11月下旬	12月
野生 Wild	8月中旬	9月中旬	5月上旬	—	11月上旬	1月中旬	2月上旬	10月	12月中旬

(2)植株生长量测定:金花茶幼苗期(二年生)植株的高生长一年内有数次,但主要集中在春、夏、秋三季。第一次出现在 3 月份,平均增高 3.9 cm;第二次出现于 6 月份,平均增高 4.1 cm;第三次出现在 8~9 月份,平均增高 4.7~5.1 cm,全年高生长约为 13~16 cm,最高在 20 cm。径粗增长速度较为缓慢,其生长期与植株高生长期亦不尽相同,一般出现于植株高生长之后的 5~7 月为较明显的径粗增长期,平均增粗 0.11 mm,占全年增粗总量的 78.5%。金花茶幼苗生长较缓慢,分枝率低。二年生只有 60%的植株有一级分枝,平均分枝条数 1~1.8 条;有 10%的植株出现二级分枝,但平均分枝条数仅一条。17 a 生实生苗,平均高(313.60±15.92) cm,基径(4.51±0.71) cm,平均冠幅(东西×南北)277.6 cm×219.2 cm。成龄植株除个别偶有二次新梢生长外,一般只有一次秋梢生长,新梢长度可达 6~30 cm,每梢着生叶 3~9 片。

(3)开花结果特性:金花茶开花树龄因繁殖苗类不同而异,实生苗一般树龄达 8 a 左右即可开花,一年开花一次。扦插繁殖苗开花树龄要比实生苗提早 3~5 a。金花茶从 7 月上旬现蕾至始花,其间需经长达 6 个多月的孕蕾期,花芽在前期发育很慢,到了 12 月以后才加快膨大。成龄树开花多达 200 朵,有达 400 朵之上。花一般 1~2 朵,罕有 3 朵着生于去年秋梢顶枝的叶腋,也有开放于前 2~3 年的老枝叶腋间,一个枝着花 2~12 朵不等;花柄一般弯曲下垂,花开放于枝叶背面。花径 4~6 cm,每朵花有花瓣 7~10(12)片,金黄色,被腊质光泽,初开放时为孟形,后期为蝶形,瓣端略向后反卷;雄蕊 144~325 枚,成 4 轮排列,与花瓣连生;花药 2 室,丁字形着生,花柱 3 裂,完全离生。雌蕊较雄蕊长或等长,部

分伸出雄蕊之外。金花茶单株花期可维持 2 个月左右,最长达 79 d。单花寿命一般为 7~10 d,最长达 18 d,最短仅为 2 d。开药时间一般在开花的当天或第二天,花粉呈黄色。金花茶花开放时,柱头呈品字形向下弯藏于花药群中,花受粉后连同花丝一起脱落,仅花萼及柱头缩存。花瓣脱落后,大约一个月子房逐渐膨大成幼果,前期增长缓慢,于 6~8 月后才开始讯速增长。蒴果熟前呈青色,熟时呈青紫色或青黄色,扁圆形或三角状扁圆形,果皮厚 0.5~0.7 cm,果熟透后皮松软略似海棉状,并呈不规则室背开裂。每果有种子 3~9 粒,黑褐色,三角形或半圆形,千粒重 2 270~3 500 g。

(4)抗逆性:金花茶为喜荫耐荫植物,不能忍耐阳光直射(梁盛业,1993)。露地栽培长期暴晒于阳光下的植株,长势不良,叶片变小,叶色焦黄,叶质变硬,新梢生长缓慢,尤其长期暴晒于阳光下的幼苗,在晴朗天气 2 d 后叶片既有明显的灼伤现象,2 周后,叶片变黄,灼伤严重,有银色焦灼状小斑块出现,并有叶片开始脱落,3 个月后,植株全部被灼伤至死。成龄植株暴晒于阳光下其上部叶片亦遭受不同程度的灼伤,叶片呈黄绿色,老叶存留数减少,植株长势不良。金花茶对土壤适应性较广,但喜湿怕旱,秋旱严重的年份,金花茶不但不能抽秋梢,而且还因干旱而造成部分落叶。引种后的金花茶病虫害时有发生。主要病害有赤叶枯病、炭疽病和白绢病等,4~6 月高温湿热季节容易发病。

赤叶枯病主要发生在金花茶叶片上,多从叶尖、叶缘开始发病。叶片受害后,先产生褪色的病斑,并逐渐向内扩散。高温季节有利于叶枯病的发生,可引起大量叶片脱落,甚至造成植株死亡。防治措施:  
(1)加强肥水管理,使植株生长良好,增强抗病能力;

(2)发病叶彻底剪掉并集中烧毁;(3)发病初期,喷洒70%托布津1000倍液或50%退菌特1000倍液,每隔7d喷一次,连续喷洒2~3次。

炭疽病主要为害金花茶叶片。叶片受害后,首先产生灰褐或暗色的小斑点,然后逐渐扩大成圆形轮状纹,并在其上长出排列成圆圈的黑色小颗粒。严重时叶片枯死脱落。主要防治措施:(1)清理种植园,剪除病叶枝,集中烧毁;(2)发病初期喷洒700倍百菌清或者70%托布津1000倍液。每隔7d喷一次,连续喷洒2~3次。

白绢病主要危害幼苗或幼树。病菌从苗木根茎侵入,发病部位出现暗褐色小斑点。病株坏死表面及土表,有时可见到白色绢丝状的丝状物或核状物。严重时苗木根部皮层腐烂,死亡。主要防治措施:(1)采用无病菌的土壤育苗;(2)发病初期采用75%的代森铵800~1000倍液灌施。

虫害主要有蚜虫、卷叶蛾、天牛和木囊蛾等。全年大部分时间都有发生,尤以新梢生长期危害最为猖獗。金花茶受蚜虫或卷叶蛾为害嫩叶时,可采用40%乐果1000倍液喷洒。对于天牛可在天牛产卵或幼虫蛀食的位置,用利刀削除虫卵或捕杀幼虫,然后用500倍液氧化乐果或甲胺磷与黄泥拌成稀泥状涂于金花茶树干。对于无法抓捕幼虫,用针管将上述药剂注入孔内,再以湿泥封堵孔口进行毒杀。对于木囊蛾可用细铁丝从蛀孔或排粪孔插入向上反复穿刺,将幼虫刺死或用40%乐果乳油柴油液(1:9)涂虫孔。

### 3 结论

(1)在进行金花茶种子繁殖时,以6%湿沙贮藏,采用粒径大的种子(2.05 cm×1.51 cm×1.92 cm)于3月进行播种繁殖,其成活率最高,且出苗后幼苗长势健壮。(2)金花茶从北热带季雨林中引种到中亚热带桂林雁山的自然环境条件下,植株能正常生长及开花结实。对低温仍有较强适应性,经历-4℃的低温后仍无明显冻害,只是幼苗部分新梢嫩叶被冻害,引种地生育期比原产地推迟40d左右。

说明引种栽培获得成功。(3)成龄植株通常每年只有一次秋梢,于9月下旬开始展叶抽梢,10月中旬新梢停止生长。6月下旬至7月上旬开始现蕾,1月上旬至2月上旬为开花始期,2月下旬至3月中旬为开花盛期,3月下旬至4月上旬为开花末期。果实于11月下旬至12月成熟,生长期约为10个月。(4)17年生实生苗平均高(313.60±15.92)cm,基径(4.51±0.71)cm,平均冠幅(东西×南北)277.6 cm×219.2 cm。(5)引种后的金花茶主要病害有赤叶枯病、炭疽病和白绢病等,4~6月高温湿热季节容易发病。虫害主要有蚜虫、卷叶蛾、天牛和木囊蛾等。

### 参考文献:

- 傅立国. 1992. 中国植物红皮书—珍稀濒危植物[M]. 北京: 科学出版社
- 昆明植物园园林组. 1978. 金花茶——一种珍贵的园林植物[J]. 云南植物研究, 3: 111—116
- 梁盛业. 1993. 金花茶[M]. 北京: 中国林业出版社: 1—100
- 孙昌高. 1990. 药用植物种子手册[M]. 北京: 中国医药科技出版社: 29—30
- Bin XY(宾晓芸), Tang SQ(唐绍清), Zhou YJ(周俊亚), et al. 2005. ISSR analysis on genetic diversity of *Camellia nitidissima* (Theaceae) in China(金花茶遗传多样性的ISSR分析)[J]. *J Wuhan Bot Res*(武汉植物研究), 23(1): 20—26
- Huang RB(黄瑞斌), He TP(和太平), Zhuang J(庄嘉), et al. 2007. Plant resource and its conservation countermeasure of sect. *Chrysanth* in Fangchenggang(广西防城港市金花茶组植物资源及其保育对策)[J]. *J Guangxi Agric Biol Sci*(广西农业生物科学), 26:(增刊): 32—37
- Su ZM(苏宗明), Mo XL(莫新礼). 1988. Geographic distribution of *Camellia* sect. *Chrysanth* from China(我国金花茶组植物的地理分布)[J]. *Guihaia*(广西植物), 8(1): 75—81
- Tang SQ, Bin XY, Wang L, et al. 2006. Genetic diversity and population structure of yellow *Camellia* (*C. nitidissima*) in China as revealed by RAPD and AFLP markers[J]. *Biochemical Genet*, 44: 449—461
- Yang ZD(杨振德), Liang J(梁机). 1997. Effects of exogenous hormones on the growth of flower buds of *Camellia chrysantha* (外源激素对金花茶花蕾生长的影响)[J]. *J Guangxi Agric Univ*(广西农业大学学报), 16(1): 45—48
- Zhang ZX(张宗享), Huang QB(黄启斌). 1981. Propagation of *Camellia nitidissima*(金花茶的繁殖)[J]. *Guihaia*(广西植物), 1(2): 34—39