

银杏良种桂 G86-1 与海洋皇的主要性状比较 *

Comparing with Studies on Main Characteristics of *Ginkgo biloba* Cultivars Gui G86-1 and Haiyanghuang

唐 辉¹, 梁惠凌¹, 韦 霄^{1,2**}, 李 锋¹, 蒋运生¹, 陈宗游¹

TANG Hui¹, LIANG Hui-ling¹, WEI Xiao^{1,2}, LI Feng¹, JIANG Yun-sheng¹, CHEN Zong-you¹

(1. 广西植物研究所, 广西桂林 541006; 2. 中国科学院华南植物园, 广东广州 510650)

(1. Guangxi Institute of Botany, Guilin, Guangxi, 541006, China; 2. South China Botanical Garden, Chinese Academy of Sciences, Guangzhou, Guangdong, 510650, China)

摘要:连续 3 年调查测定银杏 (*Ginkgo biloba* Linn) 良种桂 G86-1 与海洋皇的原株生长性状、产量性状、果实性状及种仁营养成分。发现两个品种均具有高产、稳产、粒大、洁白、味美、质优的综合优良性状, 桂 G86-1 的果实性状和种仁营养品质均略优于海洋皇。桂 G86-1 无性系后代在始果年限、投产株率、平均产量及果实性状等各方面均优于海洋皇无性系后代, 较好的保持了原株的综合优良性状, 但两个品种无性后代都与原株产生部分变异, 其中以海洋皇无性系后代的变异性较大。

关键词:银杏 桂 G86-1 海洋皇 无性系后代 性状

中图法分类号: S322.1 文献标识码: A 文章编号: 1002-7378(2006)02-0078-04

Abstract: The characteristics of growth, yield, fruit and the component of nutritions of *Ginkgo biloba* Gui G86-1 and Haiyanghuang were compared in 3 runing years. The results showed that the 2 cultivars had excellent traits in great and steady yield, big, white and flavorful seed. Gui G86-1 was better than Haiyanghuang in the characteristic of fruit and the quality of nutritions. However, the studies showed that the character of clonal offspring of Gui G86-1 is better than clonal offspring of Haiyanghuang in the time of starting fruit, setting ratio, average yield, fruit character et al. Gui G86-1 was keeping the excellent traits of their parent, however these two clonal offspring had produced part variation. These variation were different from their parent. However there was a greater variation on the clonal offspring of the Haiyanghuang than that of Gui G86-1.

Key words: *Ginkgo biloba*, Gui G86-1, Haiyanghuang, clonal offspring, characteristics

银杏 (*Ginkgo biloba* Linn) 是现存种子植物中最古老的子遗植物, 被称为“活化石”。我国银杏人工栽培历史可追溯到 4000 年前, 在商代就有栽培, 汉末三国时, 银杏已盛植于我国江南一带, 黄河流域也开始有零星分布, 至唐朝已广植于中原地区^[1]。由于银

杏栽培历史悠久, 分布范围广泛, 其类型和品种资源十分丰富。广西是我国银杏的主产区, 品种资源十分丰富, 现有 18 个栽培品种^[2], 占全国银杏栽培品种的 1/3。海洋皇是《中国果树志——银杏卷》记载的优良品种^[3], 桂 G86-1 为广西植物研究所选育出的优良品种^[4], 这两个品种也是广西主要推广的品种。广西植物研究所从 20 世纪 80 年代中期即对广西银杏种质资源进行了广泛调查^[5], 其中对海洋皇和桂 G86-1 原株的主要性状进行了测定^[6], 并在此基础上对它们的无性系后代进行了长期的观察。现将观察结果报道如下。

收稿日期: 2005-08-30

修回日期: 2006-02-20

作者简介: 唐 辉 (1972-), 男, 广西兴安人, 助理研究员, 主要从事果树引种和良种选育研究工作。

* 广西科技攻关项目 (桂科攻 0424002-1) 和中国科学院“西部之光”人才培养计划项目 (科发人教字 [2002]404) 联合资助。

** 通讯作者。

1 试验材料与方法

1.1 试验地自然条件概况^[7]

试验地设在广西桂林雁山的广西植物研究所银杏品种园内,位于 25°11' N,110°12'E,海拔高 150m 左右,属中亚热带季风气候区。年平均气温 19.2℃,最冷月(1月)平均气温 8.4℃,最热月(7月)平均气温 28.4℃,极端最高温 40℃,极端最低温 -6℃,≥10℃的年积温 5955.3℃。冬季有霜冻,有霜期平均 6~8d,偶降雪。年平均降雨量 1865.7mm,主要集中在 4~8月,其降雨量占全年的 73%,冬季雨量较少,干湿交替明显,年平均相对湿度 78%,土壤为砂页岩发育而成的酸性红壤,pH 值 5.0~6.0。0~35cm 深的土壤营养成分含量:有机碳 0.6631%,有机质 1.1431%,全氮 0.1175%,全磷 0.1131%,全钾 3.0661%。

1.2 材料来源

海洋皇原树在广西灵川县海洋乡江尾村,树主秦福生。桂 G86-1 原树在广西灵川县潮田乡华口村,树主秦长瑜。

供试砧木:1992 年春采用 3 年生实生苗定植,株行距 4m×3m,定植时挖 1m×1m×1m 的大坑,每坑施入腐熟猪粪 30~40kg,花生麸 3~5kg,磷肥 0.1~0.5kg。定植当年间种花生,次年间种黄豆,第 3 年开始不间种任何作物。

供试接穗:海洋皇与桂 G86-1 的接穗均于 1994 年秋采自广西植物研究所银杏良种园,均属无性繁殖第一代。

1.3 试验方法

于 1986、1987、1988 连续 3 年对桂 G86-1 原树进行测产调查,于 1987、1988、1989 连续 3 年对海洋皇原株进行测产调查,调查参照文献^[5]的方法进行。

每一品种为一小区,每小区嫁接 50 株,随机排列。秋季嫁接,在砧木 80~120 cm 处,采用多芽多方位切接,每株嫁接 5 个芽(分东、西、南、北、中 5 个方位)。嫁接后采用相同栽培管理技术,定时观察物候期,生长发育特性,实测单株产量(50 株)及考种(100 粒),分析种仁营养成分,不定期观测相关性状及适应性。

营养成份测定^[6]:水分测定采用恒温干燥法,维生素 C 测定采用靛酚兰滴定法,脂肪测定用乙醚法,蛋白质测定用常量凯氏定氮法,总糖、淀粉测定用 DNS 试剂法,灰分测定采用干灰分法,N 测定采

用半微量开氏法,P 测定采用钒钼黄比色法,K 测定采用火焰光度法。

2 结果与分析

2.1 原树主要性状比较

2.1.1 生长性状表现

海洋皇原树为孤立木,树的东南面为稻田,西北为村庄房舍、土层深厚,水肥条件好。实生树,树龄 130a,生长旺盛,无病虫害,树高 18.0m,胸高直径 83.0cm;树冠呈圆锥形,冠幅东西 10m,南北 9m,树冠投影面积 63.5m²,主干 5m 处分成两枝,中枝 64 条,细枝密,树冠郁闭度 0.9。主干西南 1~2m 处于 1988 年烧伤,2m 处三条大枝烧死。

桂 G86-1 原树生长于岩溶峰丛石山地区,北靠石山、东西近村庄,西南临近水田,该树周围有 19 株银杏树,两株柿树,处于小片林中,而且林内郁闭度大于 0.8。下部分枝较少,主枝只有 47 条,1988 年结果多,下部 4 条大主枝被风折断。林地植被覆盖率 70%,林下土壤为第四纪红土,土层深厚,水肥条件良好。实生树,树龄 63a,树高 13.7m、胸径 57.3cm,树冠卵圆形,东西冠幅 11.4m,南北冠幅 11.1m,树冠投影面积 98.5m²,枝下高 2.7m,生长健壮,无病虫害。

2.1.2 产量性状表现

表 1 显示桂 G86-1 3 年连续测产平均株产为 99.67kg,产量变幅 14%;每平方米树冠投影面积连续 3 年平均产种核 1.01kg。海洋皇平均株产 114.33kg,产量年变幅 71%(由于 1988 年被火烧,影响了 1989 年的产量,从而影响了产量变幅),连续 3 年平均每 m² 树冠投影面积产种核 1.8kg。

表 1 原树产量比较

品种	各年种核产量(kg)			
	1986 年	1987 年	1988 年	1989 年
海洋皇	—	78	210	55
桂 G86-1	100	94	105	—

根据银杏良种选择标准^[8],从以上各项主要性状表现,可知海洋皇和桂 G86-1 都具有高产、稳产、粒大、洁白、味美、质优的综合优良性状。

2.1.3 果实性状表现

经连续考种后可知,海洋皇属马铃薯类,种实椭圆形,成熟时为橙黄色,表皮满披薄白粉。种实先端钝圆,顶点下凹,珠孔明显,基部平阔,蒂盘凹陷;种核广椭圆形,上宽下窄,中部最宽,核粒丰满,先端圆

钝,顶部具不明显小尖,基部两维管束痕迹点明显突出于种核之外,两侧具棱,中上部明显。种实纵径3.5cm、横径2.5cm,种核大小平均为2.8cm×1.82cm×1.54cm。桂G86-1属佛手类,种实长椭圆形,成熟时为橙黄色,表皮有油胞,并覆盖一层白粉。种实先端圆弧形,基部略偏斜,蒂盘圆形,表面高低不平,周缘不整。种核长卵圆形,先端尖削,具秃尖,

表2 原树果实主要性状比较

品种	果形	核形	果柄长 (cm)	平均单核重 (g)	最大核重 (g)	最小核重 (g)	出核率 (%)	出仁率 (%)	千克种核数 (粒)
海洋皇	椭圆形	广椭圆形	4.05	3.36	4.1	2.8	25.0	76.0	298
桂G86-1	长椭圆形	长卵圆形	3.28	3.60	4.2	3.0	27.2	76.8	277

2.1.4 种仁营养成分

由表3可知,桂G86-1种仁的各营养成分含量均超过文献[6~8]提出的银杏优良品种综合优良性状的标准(种仁干物质含量淀粉高于65%、粗蛋白12%、粗脂肪9%、蔗糖6%、还原糖0.5%、Vc 25mg、P 0.3%、Fe 0.01%、粗纤维小于0.5%),而海洋皇种仁的营养成分含量则有部分低于这一标准。因此,桂G86-1的品质略优于海洋皇。

表3 原树种仁营养成分比较

品种	Vc (mg/100g)	淀粉 (%)	粗蛋白 (%)	粗脂肪 (%)	蔗糖 (%)	还原糖 (%)	粗纤维 (%)	粗灰 (%)	Ca (%)	P (%)	Fe (%)
海洋皇	25	64.5	10.6	7.7	6.1	0.54	0.45	3.01	0.04	0.31	0.014
桂G86-1	28	66.8	12.6	9.6	6.1	0.54	0.33	3.60	0.04	0.36	0.018

2.2 无性系后代主要性状比较

2.2.1 生长性状比较

桂G86-1在桂林雁山于4月上中旬萌芽开花,9月中旬果实成熟;海洋皇3月中下旬开始萌芽开花,9月上中旬果实成熟。表4显示,海洋皇的生长性状优于桂G86-1,其中,10年生树的树径年均增长量比桂G86-1高11%,树高生长量比桂G86-1高14.7%,新梢年生长量和抽生数也明显高于桂G86-1。

表4 无性系后代生长量性状比较

品种	树龄 (a)	地径 (cm)	树高 (m)	冠幅 (m ²)	新梢生长量 (长/宽, cm)	枝梢数 (条)
桂G86-1	5	8.22	—	8.49	36.78/0.80	43.8
	6	8.84	—	9.17	40.36/0.77	51.4
	10	14.23	3.83	23.19	44.80/0.85	—
海洋皇	5	8.59	—	8.20	41.99/0.89	59.5
	6	9.37	—	8.57	59.36/0.85	44.1
	10	15.34	4.49	26.25	59.54/0.92	—

基部宽楔形,维管束迹点小,侧棱线明显,种实纵径3.1cm、横径2.45cm,种核大小平均为2.85cm×2.1cm×1.7cm。种核大小均匀整齐,80%的果与平均重小于±0.3g,略低于海洋皇的0.4g。另外从表2可知,桂G86-1除果柄略低于海洋皇外,其它各项指标均略优于海洋皇。

2.2.2 早实性比较和产量性状比较

桂G86-1品种无性系后代的始果期为3~4年,而海洋皇品种无性系后代的始果期为6~7年,且结果株率低,产量也低。另外,通过在嫁接后第5、6、10年对两品种的详细观察和测产,发现两品种无性系后代的开花结果性状相差较大,桂G86-1无性系后代在结果株率,平均株产,平均每公顷产量,最高株产等各项指标上都明显优于海洋皇无性系后代,详见表5。以嫁接后第6年为例,桂G86-1无性系后代的结果株率已达62.90%,平均产量已达688.80kg/hm²,而海洋皇无性系后代分别仅有6.67%和52.95kg/hm²。因此,产生的经济效益远远高于海洋皇。据邓荫伟^[9]报道,海洋皇无性系后代在定植的5~6年才开始挂果,而桂G86-1无性系后代定植3~4年就能开花结果,这可能与海洋皇无性系后代枝梢营养生长过旺和直立性较强有关。营养生长虽然是生殖生长的基础。但营养生长过旺,会影响到生殖器官的形成和发育。

表5 无性系后代产量性状比较

品种	树龄 (a)	结果株率 (%)	平均株产 (kg)	最高株产 (kg)	平均产量 (kg/hm ²)
桂G86-1	5	50.75	0.67	2.5	412.05
	6	62.90	1.12	4.6	688.80
	10	100	3.81	18.0	2343.15
海洋皇	5	0	0	0	0
	6	6.67	0.09	0.5	52.95
	10	39.54	0.18	3.2	110.70

2.2.3 果实性状比较

表6显示,两品种的无性系后代在单果重、单核重、出籽率、出仁率、果柄长、种实和种核大小等各项性状与原株表现基本相同。但两品种无性系后代之

表 6 无性系后代果实主要性状变异

性状	桂 G86-1		海洋皇	
	平均数±标准差	变异系数(%)	平均数±标准差	变异系数(%)
果重	11.00±0.76	6.91	9.87±1.95	19.76
核重	2.86±0.16	5.60	2.66±0.28	10.53
出籽率	27.14±1.38	5.08	28.00±2.35	8.39
出仁率	80.23±0.60	0.75	79.23±1.34	1.69
果柄长	3.17±0.06	1.90	3.23±0.12	3.72
种实大小	(2.97×2.27×2.27)±0.12	4.04,5.29,5.29	(2.90×2.30×2.30)±0.17	5.86,7.39,7.39
种核大小	(2.67×1.47×1.67)±0.06	2.25,4.08,3.59	(2.53×1.43×1.63)±0.12	4.53,8.39,7.36

间以海洋皇无性系后代的变异较大,各性状的变异系数均高于桂 G86-1 无性系后代,其中果重的变异系数最大,达 19.76%,高出桂 G86-1 无性系后代 12.85%;其次为核重的变异系数,为 10.53%,比桂 G86-1 无性系后代高 4.93%,变异系数最小的是出仁率,为 1.69%,仅比桂 G86-1 无性系后代高 0.94%。据侯九寰^[10]反映海洋皇、洞庭皇等品种不如 20 世纪 70 年代初推广时单粒重高,这在一定程度上可能就是品种退化所致。

3 结束语

桂 G86-1 无性系后代在早实性、始果年限、投产株率、平均亩产及果实性状等各方面都优于海洋皇无性系后代,具有高产、稳产、粒大、洁白、味美、质优的综合优良性状,种植可在早期获得较高的经济效益,今后宜大面积推广应用,而海洋皇无性系后代则不宜继续大面积发展。

由于银杏雌雄异株,依靠风力传粉,接受来自不同雄株的花粉,在自然条件下总会不断发生某些突变。虽然就一个基因来说,其频率不是很高,但一旦发生了突变,便导致了退化。因此,当该品种继续繁殖推广时,个体间不可避免的总要发生这样那样的某些遗传差异。应当指出的是任何一个品种,它的优良性状和增产潜力都有一定的局限性,一个品种可能在一定时间表现出优良特性,从而得到人们的青睐,但这却不是永恒的,迟早要被人们淘汰。对于桂 G86-1 和海洋皇两个品种的长期发展来说,情况同样如此,这需要我们的不断研究,以发现不同时期的

优良品种。

参考文献:

- [1] 梁立兴. 中国银杏[M]. 山东: 山东科学技术出版社, 1988:45.
- [2] 李晓铁. 浅论桂林地区银杏产业综合发展的对策[C]//1999 年全国第七次银杏学术研讨会论文集. 北京: 中国林业出版社, 1999:46-54.
- [3] 郭善基. 中国果树志: 银杏卷[M]. 北京: 中国林业出版社, 1993:106.
- [4] 傅秀红, 李锋, 韦霄, 等. 银杏种实发育过程中营养成分的动态变化研究[J]. 广西植物, 2000, 20(3): 239-246.
- [5] 韦霄, 唐辉, 蒋运生, 等. 银杏优良单株繁殖体系的建立与技术要点[J]. 广西植物, 2000, 20(3): 256-258.
- [6] 韦霄, 蒋运生, 唐辉, 等. 银杏良种桂 G86-1 的选育[J]. 广西植物, 2003, 23(增刊 1): 100-101.
- [7] 傅秀红, 李锋, 黄陈光, 等. 银杏良种——江苏大佛手引种栽培研究[J]. 广西科学院学报, 1995, 11(3, 4): 59-65.
- [8] 梁立兴. 中国当代银杏大全[M]. 北京: 北京农业大学出版社, 1993: 299-306.
- [9] 邓荫伟. 广西银杏品种资源及优良品种和单株[C]//全国第十次银杏学术研讨会论文集. 北京: 中国农业科学技术出版社, 2002: 213-229.
- [10] 侯九寰. 试论银杏良种和选育与推广[C]//全国第十次银杏学术研讨会论文集. 北京: 中国农业科学技术出版社, 2002: 199-205.

(责任编辑: 韦廷宗)