

余甘子优良类型选择*

姚小华 叶金好 盛能荣 王炳三 颜国栋

摘要 本文介绍了余甘子优良类型的选择方法、选择目标,并介绍了几年来我们在福建省等地选出的主要优良类型。

关键词 余甘子、选择标准、选择目标、优良类型

余甘子 (*Phyllanthus emblica* L.) 为大戟科叶下珠属植物, 俗名油甘、庵摩勒(《本草纲目》果部)、橄榄(云南)等。国外俗名有: Emblic, Emblic Mycobalan, Indian Gooseberry 等。作为一种重要的多用途树种, 其果实用作饮料、蜜饯加工原料, 树皮为重要的栲胶原料。余甘子原产亚洲热带和亚热带地区^[1], 包括印度中部和南部、缅甸、巴基斯坦、斯里兰卡、马来西亚、中国南部、菲律宾和泰国。现已引种至南非、肯尼亚、古巴、澳大利亚、美国等国。余甘子在我国主要分布于南亚热带地区, 主要产于福建、广东、云南、广西, 其次为贵州、四川、海南、台湾等省区。福建省余甘子分布以惠安为中心, 包括惠安、南安、莆田、仙游、晋江、同安、云霄、漳浦等县市; 广东以汕头为中心, 以普宁县、揭阳县、潮阳县为主; 云南省大部分布; 广西以西南、西北部为多; 贵州省主产册亨、望谟县; 四川分布于渡口市。余甘子各种性状在实生群体内变异很大¹⁾, 包括树体性状、花果性状以及果实营养成分。本研究目的是选择高产优质(果实、树皮)、适宜经营和加工的优良类型。

1 材料和方法

1.1 调查选择材料

在实生群体中进行, 一般考虑年龄在8~10年生以上, 接近或进入盛果期的植株。

1.2 选择时间

1987年秋开始优良类型选择工作, 1988年以后每年分春季花期和秋冬季花果期作两次调查, 连续进行4 a, 直到1990年冬季结束。

1.3 选择地点

以余甘子野生林集中分布区作为重点选择地点, 主要地点有福建省惠安县黄塘乡、涂岭乡; 南安县罗东乡、洪濑镇和丰州镇; 莆田市郊; 仙游县园庄乡、郊尾镇。

1.4 选择方法

(1) 典型性调查和随机性调查相结合。群体数量大的类型选择有代表性的植株, 再随机

1992-01-28收稿。

姚小华助理研究员, 盛能荣(中国林业科学研究院亚热带林业研究所 浙江 富阳 311400); 叶金好, 王炳三(福建省惠安县水土保持办公室); 颜国栋(福建省南安县林业局)。

*本研究系部指南课题“余甘子丰产栽培和加工技术研究”的一部分。研究承方嘉兴副研究员指导, 特此致谢;

1) 群体性状变异另文叙述。

取样调查。群体数量少的类型则全部调查。

(2) 一般了解和重点调查相结合。对于人为因素介入较多的地区,如人工营造的果园,经嫁接改造后的果园,往往植株性状较为一致,作一般了解;而对于人为因素介入少的野生群体,由于内部变异大,作为重点调查地区。

(3) 与地方政府有关部门和生产单位协作,共同筛选优良类型。

(4) 对选择的样株做固定标记作重复调查和观察。

1.5 调查性状

1.5.1 树体性状 树高、冠幅、最大基径、光秃区。

1.5.2 花性状 每结果枝雌花数、雄花数、总花数、雌花数/雄花数。

1.5.3 果实性状 果形、果高、果径、果重、果面颜色、腹缝线、核重、核高、核径、果肉厚(纵)、果肉厚(横)、出肉率、果肉含水量、核附属物(翅、毛)、核纹理、核形状等。

1.5.4 叶性状 叶着生方式、叶形、叶长、叶宽、叶面积、叶尖形状、叶基形状。

2 余甘子优良类型的选择目标

在余甘子资源调查基础上,通过主要性状的研究,选择一个性状或多个性状兼顾的优良类型,以适应多目标余甘子种质遗传改良的需要。选择目标围绕栽培生产、加工利用和市场营销。

2.1 当前生产利用上对良种的需求

2.1.1 生产上急需高产稳产的品种 近几年来,闽南地区余甘子大面积产量不稳,随之出现价格波动很大,丰年一般0.70~1.00元/500g,而歉年价格升至2.00~2.50元/500g,几乎无原料可加工,严重制约余甘子加工利用。定点观察表明,闽南余甘子花期阴雨是余甘子大面积减产的主要原因^[2]。物候选择和多次花类型选择是当前良种选育上解决高产稳产的最好方式(栽培上利用适度海拔调节或尝试激素类花期调控)。

2.1.2 出售及加工利用上对品质的需求

(1) 余甘子鲜果售卖价格与果实外观关系很大。在无褐变和腐烂前提下,果大、外观无色斑,光亮,出售价格高,反之则低,两者相差30%~100%以上。

(2) 从加工利用角度考虑。①从加工原料方面考虑,要求栽培品种高产稳产,使加工原料来源有保证,并不使收购价太高而无法生产(一般价格要求在1.20元/500g以下)。②从生产连续性角度考虑,由于目前果实褐化、腐烂问题并未得到有效解决,要求选育出多次开花结实类型或不同成熟期的类型,连续采收以满足加工原料的长期需要。③从果汁类加工得率和难度方面考虑,要求选育低果肉单宁含量、低果肉纤维、高出肉率、厚果肉、小核品种。④从蜜饯类加工考虑要求大果、低纤维、小核。⑤从树皮利用角度考虑要求生长快、乔木化、枝下高高、树皮厚的类型。

2.1.3 生产经营上对良种的需要

(1) 砧木苗繁殖:作砧木用要求高出籽率、种子饱满和高出苗率、生长快。

(2) 在高产优质基础上树形矮化、光秃区小、谷堆形树冠能适应矮化密植需要,在采收上也比较方便。或乔木化伞形树冠以适应于立体经营或零星栽培。

2.2 按照选育目标定向选择的优良类型

以市场经济为导向,紧紧围绕栽培生产、加工利用和市场销售,按照产量、稳定性、果肉单宁含量、果肉纤维含量、成熟期、果肉 V_c 含量、果实大小、树皮、繁育特性、经营适应性方面分别选择不同的优良类型(表1)。

表1 不同选择目标选出的优良类型

指 标	相 应 选 择 出 的 优 良 类 型
产 量	高产类型 ^① : 粉甘(惠安、南安 ^②)、秋白(黄塘)、山大(黄塘)、玻璃甘(黄塘)、先锋(洪濂)、63(黄塘)、61(黄塘)、枣甘(黄塘)、扁甘(黄塘)、狮头种(广东汕头)、软枝种(广东汕头)等
产量稳定性	稳产类型: 秋白、狮头种、粉甘、61、63、山大等
果肉单宁含量	低单宁类型: 穗型(罗东)、玻璃甘、粉甘、扁甘、山大、青皮种(广东汕头)、人面仔(莆田市郊)
果肉 V_c 含量	高 V_c 类型: 秋白、粉甘、扁甘
果 肉 纤 维	低纤维类型: 粉甘、穗型、玻璃甘、63、山大、狮头种、软枝种、青皮种
成 熟 期	早熟类型: 六月白(黄塘)、丰六(丰州)、扁甘、枣甘等 晚熟类型: 秋白等 中晚熟兼有类型: 粉甘、64等
果 实 大 小	大果外观色泽佳类型: 山大、63、61、丰六(丰州)、粉甘、秋白 大果外观色泽较差类型: 丰六、六月白
树 皮 产 量	乔木化类型: 87000(洪濂), 89012(罗东), 云南种源
繁 育 特 性	优良砧木类型: 矮化: 先锋(南安)、穗型(南安)、山甘(南安、惠安), 乔化: 山甘(云南) 不适作砧木类型: 粉甘、秋白 优良接穗类型: 粉甘、山大、扁甘、枣甘、63、61 不适作砧木类型: 六月白、甜甘(穗条嫁接成活率70.88%, 越冬保存率54.4%, 造林成活率24.44%)
经 营 适 宜 性	矮化密植类型: 粉甘、玻璃甘、穗型、丰六、64、先锋等 间作经营类型: 山大、秋白、63、扁甘、枣甘、六月白、丰六为乔木化类型

①与高产类型相对应有低产类型, 因经济意义小, 在此不予列出; ②类型括号内为原产地。

2.3 优良类型选择定量定性标准¹⁾(初步方案)

2.3.1 高产稳产 10年生左右株产 15 kg 以上, 最低年份株产不低于 7.5 kg; 高产年 3.0 kg/m²冠幅, 低产年 1.5 kg/m²冠幅、二、三龄结果母枝结果数在 130 个/m 以上, 雌/雄大于 1/70。

2.3.2 低单宁 成熟果实果肉鲜样单宁含量小于 4%, 干样小于 25%, TSS 小于 11.0%。

2.3.3 高 V_c 鲜果肉 V_c 含量为 300 mg/100 g 以上。

2.3.4 低纤维 核毛状附属物少, 果肉纤维束(外围横纤维束、射线状纤维束等)细。

2.3.5 早晚熟 早熟类型为果实 6 月初至 9 月初成熟, 中熟类型为 9 月中旬至 11 月中旬成熟, 晚熟类型为 11 月下旬至次年 2 月份成熟。

2.3.6 大果色泽 ①果实大小: 随机取 20 只果, 单果重平均大于 7.0 g, 1 kg 少于 140 只

1) 定量指标值优于群体均值或接近群体最佳值, 具体数值视不同指标而异。

果。②色泽：无斑或斑点占果面约1/20以下，最好无黑色斑点(块)。果面6条(少8条)腹缝线清晰。果面光亮。

2.3.7 树皮利用 有独立主干，10年生枝下高在1.5 m以上，生长(树高、冠幅、基径)优于果用类型20%~50%。

2.3.8 繁育 ①砧木：核大，种子多，种子饱满，发育正常，试验出苗率高，生长快。种子最好能在11月前成熟，果实出种1.5 kg/50 kg以上，饱满率75%以上，出苗率70%以上。②接穗：每10 cm母枝取接穗3个以上，嫁接成活率80%以上，成活苗越冬保存率85%以上，正常年份造林成活率85%以上。

2.3.9 经营 ①矮化：分枝点低，主干不明显，骨干枝平衡向四周延伸，能通过人工栽培措施培养谷堆形树冠，冠内光秃区小。结果枝空间分布均匀。10年生树冠多在3.5 m × 3.5 m以下。树高/平均冠径小于1.50。②乔木化：分枝点高，常在1.0 m以上，或基部抽出几个平行直立大枝(如罗东大白)，栽培上可以培养成伞形树冠。冠内光秃区小，但冠下光秃区(无叶主枝或主干)大，有利于通风透光和林下间种，10年生高/平均冠径小于1.20。

3 余甘子类型简介

(1) 份甘(高产，较稳产，优质，多次果) 原产于闽南惠安县，在福建省惠安、莆田、南安、仙游等县及广东省有栽培。占闽南余甘子栽培面积90%以上。一般一年开花结实3次。该品种树冠扁球形一半球形，内膛充实，无主干。叶面积0.57 cm²，叶长1.6~1.8 cm，宽0.4~0.6 cm，矩圆形。雌/雄=0/17~1/13。单果重7.55 g，纵径1.51 cm，横径2.0 cm，果扁球形，果皮近无斑，成熟黄绿色。果实可食率90.1%，果肉含Vc 360~575 mg/100 g、全磷13.6 mg/100 g、总糖2.22%、总酸1.96%、果肉纤维少、果汁多、果实宜鲜食或加工。长期无性繁殖后，在形态和Vc等成份含量上类型内比较稳定^[3]。在继续测定并建中试区7 hm²。

(2) 扁甘(高产，早熟，优质) 树体高大，枝条短而硬，叶片较狭长，矩圆形，果实基部大上部小，扁球形，单果平均重6.74 g，最大9.5 g，纵径1.37 cm，横径2.03 cm，果皮斑纹多。果实可食率90.2%，果肉含Vc 364.3 mg/100 g、全磷12.7 mg/100 g、总糖2.97%、总酸1.87%，果肉脆，纤维较少。较丰产、早熟。已进行类型测定。

(3) 六月白(大果，早实，低产，品质差) 分布于惠安县，有100多年栽培史，目前约有8 000株。树形高大开张，内膛较空，结果母枝和结果枝粗壮。叶片长2.1~2.7 cm，宽0.8~1.0 cm。结果枝长12~18 cm。单果重6.85 g，纵径1.67 cm，横径1.92 cm，果球形或扁球形，果斑多。果实可食率83.7%，果肉含Vc 260.4 mg/100 g、总糖2.43%、总酸2.18%，果肉脆，果核大，果肉纤维多，味涩，品质差。早熟，产量低。已进行类型测定。

(4) 秋白(高产，稳产，大果，较优质，迟熟) 主要分布于福建省惠安县，有100年栽培史。植株直立高大，主干较明显，枝下高高，树皮灰白色。果大，单果重7.76 g，纵径1.62 cm，横径2.06 cm，果扁球形，果皮黄绿色。果实可食率85.13%，果肉含Vc 585 mg/100 g、全磷11.2 mg/100 g、总糖2.84%、总酸2.15%，果肉脆，纤维多，涩味浓。晚熟类型，高产稳产。已进行试验比较测定，并建立中试区2.7 hm²(南安1.35 hm²、惠安1.35 hm²)。

(5) 赤皮甘 数量较少,主要分布于福建省惠安县、南安县和广东省普宁县,约100多年栽培史。树冠圆头状,枝条软。果近球形,中等大小,单果重5.82 g,纵径1.52 cm,横径1.88 cm。果实成熟时果皮布满赤斑,果肉松,纤维少,汁多,可食率85.2%。果肉含Vc 201.5 mg/100 g、全磷9.9 mg/100 g、总糖3.19%、总酸2.15%。

(6) 枣甘(高产,中果,早熟,质中) 分布于福建省惠安县。树形较直立,树高2.2~4.5 m,冠幅2.9 m×2.9 m~5.3 m×5.3 m。树皮褐色,结果母枝粗而硬,结果枝较长,黄褐色,略呈弓形。叶面积0.65 cm²,叶长1.40 cm,叶宽0.49 cm。平均单果重6.20 g,纵径1.60 cm,横径1.87 cm,果圆锥形,果皮黄绿色,肉质松脆,果实可食率86.3%,果肉含Vc 213 mg/100 g、总糖5.01%、总酸2.8%。早熟,产量较高。类型内在结实性状、树形、结果枝及叶、果外观等性状上有一定差异。已进行试验测定。

(7) 玻璃甘(较高产,稳产,质优,晚熟) 产于惠安县兰田。树冠半球形,果实淡绿色、半透明,具光泽。单果重5.26 g,纵径1.40 cm,横径1.87 cm,扁球形,腹缝线明显,可食率82%。果肉含Vc 301.3 mg/100 g、全磷13.2 mg/100 g、糖2.64%、总酸1.57%,肉质脆,汁多,品质优。已进行试验测定。

(8) 人面仔(晚熟,优质) 产于福建莆田。树形直立,结果枝细长。果扁球形或近球形,果皮淡绿色,半透明,果肉脆,汁多。品质优,晚熟。

(9) 狮头种(高产,稳产,优质) 广东省汕头市主栽品种,产于普宁、揭阳县。树高大,树冠圆球形。叶片条状矩圆形,先端微凹,长2.6 cm,宽1.0 cm。果大,果熟时赤白色,单果重10.0 g,果纵径1.8 cm,横径2.8 cm,可食率91.0%。高产稳产。

(10) 软枝种(高产,优质) 产于广东省普宁县,树形高大,生长旺盛,叶长2.6 cm,宽1.1 cm,条状矩圆形。果较小,近球形,单果重6.0 g,纵径2.0 cm,横径2.4 cm。成熟时赤白色,9~10月成熟。一般株产果50 kg,最高达435 kg。

(11) 青皮种(产量中,早熟,优质) 主产于普宁县,树体高大,树势旺盛,树冠近球形,叶长2.6 cm,宽1.1 cm,单果重约8.9 g,果球形,熟时青色,成熟较早(9~10月),产果量中等,株产45 kg,高的达160 kg,果肉甘甜,宜于生食。

(12) 先峰(高产不稳产,种子优质,肉质较差) 产于福建省南安县洪濂镇坝田林果场,树体中等大小,树冠谷堆形或伞形,树高3.20~6.40 m,冠幅3.8 m×3.8 m~5.7 m×5.7 m,基径13.0~18.4 cm。丰年结实65~170 kg,4.50~5.23 kg/m²冠幅,歉年0.21~0.22 kg/m²冠幅。雌/雄=0/13~1/26.67。叶面积0.67 cm²,叶长1.49 cm,叶宽0.50 cm。果实圆球形至扁球形,单果重4.50 g,果高1.79 cm,果径2.05 cm,果形指数0.873 2。单核重0.72 g,果可食率84.0%。腹缝线不明显。果肉含Vc 386 mg/100 g,含水量86.4%。该类型产果量特高,一次花,受春季雨量影响大,出核率高,种子饱满、出苗率高,苗木生长较快,是砧木用优良类型。类型内在树形、果形、果色、叶形等性状上较为稳定。

(13) 山大(高产,稳产,大果,优质,迟熟) 树高6.50 m,冠幅3.90 m×3.90 m,枝下高1.20 m,光秃区(无叶部)高3.5 m,地径17.0 cm,乔木状,树形伞形,直立。叶面积0.99 cm²,叶长1.42 cm,叶宽0.71 cm,雌/雄=0/20~1/6.89;春夏两次果。单果重9.89 g,果高2.29 cm,果径2.75 cm,果形指数0.832 7;单核重1.09 g,果可食率88.98%,果实品质好。高产,稳产。试验结果嫁接成活率、生长量、造林成活率均最高,适宜于零星栽培或立体经营。

已经繁育5 000多株并进行对比试验。可望培育成为优良品种。已设中试区1.4 hm²。

(14) 63(原9006)(高产, 稳产, 大果, 优质) 树高2.5 m, 冠幅3.70 m×3.70 m, 枝下高0.60 m, 无叶光秃区1.40 m。叶面积0.55 cm², 叶长1.18 cm, 叶宽0.50 cm。单果重12.68 g, 果高2.28 cm, 果径3.05 cm, 果形指数0.747 3, 单核重0.90 g, 果可食率92.90%, 果肉厚(纵)0.606 cm, 果肉厚(横)0.908 cm, 核高1.07 cm, 核径1.24 cm, 核形指数0.865 4。高产, 稳产, 大果, 纤维少, 果肉脆, 是近几年选择的优良类型之一。已繁殖1 000多株, 并进行试验测定。

(15) 64(高产, 优质, 两次果, 中晚熟) 树高3.50 m, 冠幅4.20 m×4.20 m, 光秃区1.20 m, 株产果高达100 kg, 平均冠幅产果5.67 kg/m²。叶面积0.74 cm², 叶长1.57 cm, 叶宽0.50 cm。单果重6.20 g, 果高1.87 cm, 果径2.29 cm, 果形指数0.816 6, 核重0.61 g, 出肉率90.16%。高产, 优质, 中晚熟。已经无性繁殖50株作优良资源保存。

(16) 61(较高产, 质中) 树高4.1 m, 冠幅6.50 m×6.50 m, 树冠谷堆形, 枝下高0.42 m。株产果100 kg。平均冠幅产果2.37 kg/m²。单果重8.72 g, 果高2.12 cm, 果径2.53 cm, 果形指数0.837 9。单核重0.92 g, 出肉率89.45%。叶面积0.65 cm², 叶长1.41 cm, 叶宽0.47 cm。果实乳白色, 圆锥形, 顶端小而基部大。果实纤维较多, 果肉脆, 涩味较重。已无性繁殖500株并作测定。

(17) 穗型(高产, 质优, 果小, 早熟, 籽饱满) 树高2.5~3.1 m, 冠幅2.3~3.5 m×2.3~3.5 m, 有主干, 枝下高1.12 m, 光秃区小, 伞形树冠。年开一次花, 结果枝量多, 株产果30~60 kg, 平均冠幅产果4.90~5.67 kg/m²。核小, 种子饱满。单果重3.65 g, 果高1.50 cm, 果径1.96 cm, 果形指数0.765 3。单核重0.35 g, 出肉率90.41%。果实酸而不涩, 果肉脆, 较早熟。已繁殖50株作为优良资源保存。

(18) 丰六(较高产, 大果, 早熟, 品质中) 树高3.20~4.50 m, 冠幅3.5 m×3.5 m~4.5 m×4.5 m, 地径80~11.2 cm, 叶面积0.76 cm², 叶长1.67 cm, 叶宽0.50 cm。雌/雄=1/34.0~1/18.3, 单果重11.61 g, 果高2.44 cm, 果径2.83 cm, 果形指数0.862 2。单核重0.77 g, 出肉率93.37%。产果量受春季异常气候条件影响很大。1988年株产量35 kg, 平均冠幅产果1.73 kg/m²; 1989年仅3 kg, 0.15 kg/m²。结果枝弯曲, 每结果枝结果1~3个, 多1果, 次2果, 少3果。树体高, 产量高, 大小年差异大, 果实大, 果外观褐色斑, 肉质脆, 纤维较少, 早熟。已繁殖50株作优良资源保存。

(19) 丰大(较高产, 大果, 迟熟, 品质中) 树高4.20~8.40 m, 冠幅5.0 m×5.0 m~8.6 m×8.6 m。叶面积0.97 cm², 长1.71 cm, 宽0.60 cm。雌/雄=0/48~1/6.8。单果重8.98 g, 果高2.12 cm, 果径2.85 cm, 果形指数0.743 9。单核重0.83 g, 出肉率90.76%。果肉含Vc 253.136 0 mg/100 g。一次春花。长期气候对结实影响很大。株产果量60~250 kg, 平均冠幅产果2.4~3.5 kg/m²。歉年(1989)仅为0.03 kg/m²。产量高, 但不稳产, 一次花, 较迟熟, 花期遇阴雨授粉不良而导致严重减产。果实大, 纤维中等, 中等酸涩, 外观色泽好, 腹缝线清晰。已繁殖50株作优良资源保存。

(20) 大白(迟花, 中等产量, 大果, 迟熟, 品质中等) 树高3.3 m, 冠幅3.64 m×3.64 m, 基部直径12.0 cm。树冠伞形偏窄, 灌木状树型, 1~3条主干平行直立。开花每年1次, 花期迟, 约在6月份, 果实到次年1~2月成熟。产量中偏低, 类型内株产果5~10 kg, 平均

冠幅产果0.37~0.75 kg/m²。叶面积0.78 cm²，叶长1.71 cm，叶宽0.50 cm。单果重7.07 g，果高1.99 cm，果径2.44 cm，果形指数0.8156，单核重0.71 g，出肉率89.96%。果实纤维较多。该类型特点迟花、迟果、大果，产量较低，品质中等。已繁殖50株作优良资源保存。

(21) 皮用型(高枝下高，生长快) 树高5~6.3 m，伞形树冠，冠幅4.3 m×4.3 m~5.4 m×5.4 m，平均地径18.4 cm。叶面积1.21 cm²，叶长2.01 cm，叶宽0.64 cm。该类型特点为乔木或小乔木状，生长快，枝下高高，结实少而小且品质差。

(22) 山甘群体(资源量大，变异广泛，为良种选育利用资源库) 山甘群体(福建省称“山甘”，广东省称“土种”)为野生余甘子林总称，广泛分布于广西、云南、四川、贵州、福建、台湾、广东、海南等省区。长期实生繁殖，群体内个体性状变异大，优劣类型众多，是天然的余甘子资源库。上述类型中除了粉甘由于长期嫁接繁殖，群体数量大，具有较高遗传稳定性，可以认定为农家品种外，其余都为实生群体中选出的类型，有待进一步选育。目前普遍进行的野生林改造工作，虽对于提高资源经济效益，开发浅山丘陵有着积极的意义，但由于野生群体中蕴藏大量优良类型和单株，因此这项工作应有选择地进行。

参 考 文 献

- 1 Morton J F. The emblic (*Phyllanthus emblica* L.). *Economic Botamy*, 1960, 14, 119~128.
- 2 姚小华, 盛能荣, 王炳三, 等. 余甘子生物学特性及其利用初步研究. *经济林研究*, 1991, 9(2): 30~35.
- 3 姚小华, 盛能荣, 王炳三, 等. 余甘子营养(化学)成份研究. *林业科学研究*, 1992, 5(2): 170~176.

The Selection of Superior Emblic Types

Yao Xiaohua Ye Jinhao Sheng Nengrong

Wang Bingsan Yan Guodong

Abstract The emblic is a wild economic tree species. It's necessary for us to improve its yield and quality to meet the need of processing and marketable value. The selection methods and goal of superior types are introduced. Main superior types selected in Fujian Province and other regions in recent years are listed also.

Key words emblic, standard of selection, goal of selection, superior types

Yao Xiaohua, Assistant Professor, Sheng Nengrong (The Research Institute of Subtropical Forestry, CAF Fuyang, Zhejiang 311400), Ye Jinhao, Wang Bingsan (Office of Water and Soil Conservation of Huian County, Fujian Province), Yan Guodong (Forestry Bureau of Nanan County, Fujian Province).