



中华人民共和国林业行业标准

LY/T 2305—2014

油茶品种微卫星标记鉴别技术规程

Technical regulations of *Camellia* varieties identification by SSR markers

2014-08-21 发布

2014-12-01 实施

国家林业局 发布

前 言

本标准按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本标准由国家林业局提出。

本标准由全国林木种子标准化技术委员会(SAC/TC 115)归口。

本标准负责起草单位:南京林业大学。

本标准参加起草单位:湖北省林业科学研究所、福建省林木种苗总站。

本标准主要起草人:尹佟明、戴晓港、陈赢男、李淑娴、史洁、张新叶、陈伟。

油茶品种微卫星标记鉴别技术规程

1 范围

本标准规定了以油茶(*Camellia* spp.)幼嫩组织(叶片、芽等)为材料,利用微卫星标记法对油茶品种进行分子鉴定的术语、原理、主要仪器和设备、试剂与溶液、操作程序和鉴定。

本标准适用于附录 A 中所列油茶品种的鉴别。

2 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

2.1

微卫星 **microsatellite**

简单重复序列 simple sequence repeats; SSR

也称基因组中由 2 个~6 个核苷酸组成的 DNA 串联重复序列。

2.2

基因型频率 **genotype frequency**

群体中某一位点特定基因型个体数占全部个体数的比率。

3 原理

微卫星广泛分布于植物基因组的不同位置,微卫星位点具有高度的遗传多态性,微卫星标记具有高度的物种特异性和良好的扩增重现性,是用于植物品种遗传鉴别的首选标记。本标准采用高通量测序获得了大量微卫星标记,通过实验检测,筛选了 10 对高度多态性的微卫星标记,用于油茶品种的遗传鉴别。在检验过程中,我们可采用真实品种的 DNA 模板做为标准品,从待检苗木中抽样做为待检样品。利用微卫星引物进行扩增时,若待检样品与标准品在任一引物扩增位点上基因型不同,则可判定待检样品与标准品不是同一品种。当不同引物扩增位点上基因型都相同时,可根据标准品种在不同位点上的基因型频率乘积,计算出待检样品与标准品是同一品种的概率。

4 主要仪器和设备

4.1 PCR 扩增仪。

4.2 离心机 12 000 r/min。

4.3 微量可调移液器(2 μ L、10 μ L、100 μ L、1 000 μ L)。

4.4 EPS-300 数显式稳压稳流电泳仪(电压 10 V~300 V,电流 10 mA~400 mA)。

4.5 全自动数码凝胶图像分析系统(透射紫外波长:302 nm,透射紫外面积:20 cm $\times$ 20 cm)。

4.6 微量核酸蛋白检测仪(波长范围:190 nm~840 nm,波长精度 1 nm,检测范围 2 ng/ μ L~15 000 ng/ μ L)。

5 试剂与溶液

5.1 除非另有说明,在分析中所使用的所有试剂均为分析纯。试验中所使用的水均为无菌超纯水。

5.2 1 mol Tris base(pH 8.0):称取 121.1 g 三羟基甲烷(Tris)溶解于 800 mL 超纯水,用 30%(体积分数)的盐酸将 pH 值调到 8.0,定容到 1 L,200 mL 分装后高压灭菌,室温保存。

5.3 0.5 mol EDTA(pH 8.0):称取 186.1 g 乙二胺四乙酸(EDTA)溶解到 800 mL 超纯水,用 20%的 NaOH(约 20 mL)调 pH 值至 8.0,定容到 1 L,分装后高压灭菌,室温保存。

5.4 5 mol NaCl:称取 58.44 g 氯化钠用 150 mL 超纯水溶解,定容到 200 mL 后高温灭菌,室温保存。

5.5 10% CTAB:10 g 溴代十六烷基三甲胺(CTAB)用双蒸水溶解后定容到 100 mL 后高压灭菌。

5.6 5 mol 乙酸钾(KAc):称取 122.7 g 乙酸钾溶解到 200 mL 超纯水,定容到 250 mL 后高压灭菌,室温保存。

5.7 三氯甲烷:异戊醇:240 mL 三氯甲烷和 10 mL 异戊醇,混匀后在棕色瓶中室温保存。

5.8 2% SDS:称取 2 g 十二烷基磺酸钠(SDS)粉末,双蒸水溶解后定容到 100 mL,高温灭菌。

5.9 CTAB 提取液:CTAB 提取液的主要成分为 10 mmol/L Tris(pH 8.0)、20 mmol/L EDTA(pH 8.0)、1.4 mol/L NaCl、1% CATB、5% PVP、300 mmol/L β -巯基乙醇。在 50 mL 的超纯水中加入 1 mL 1 mol 的 Tris,4 mL 0.5 mol 的 EDTA,28 mL 5 mol 的 NaCl、10 mL 10% 的 CTAB、5 g PVP-40 粉末、2 mL β -巯基乙醇(用前加入),定容到 100 mL。

5.10 TE 缓冲液:0.2 mol/L,0.5 mol EDTA,10 mL 1 mol Tris-HCl,用双蒸水定容到 1 L,高压灭菌。

5.11 TBE 缓冲液(10 $\times$):称取 108 g Tris 碱和 55 g 硼酸,加入 40 mL 0.5 mol EDTA 溶液(pH=8.0),用 800 mL 双蒸水溶解后定容到 1 L,高温灭菌。

6 操作程序

6.1 取样

选用油茶幼嫩叶片或其他幼嫩器官和组织提取 DNA。本标准选用已通过我国国家审(认)定和地方审定的油茶优良品种,见附录 A。

6.2 DNA 的提取、纯化及定量

6.2.1 CTAB 法提取 DNA:

- 取油茶新鲜幼嫩叶片 2~3 片或顶芽 0.5 g~1.0 g,在液氮中迅速研磨成粉末。
- 将粉末转入含有 400 μ L CTAB 提取液(10 mmol/L Tris,pH 8.0;20 mmol/L EDTA,pH 8.0;1.4 mol/L NaCl;1% CATB;5% PVP;300 mmol/L β -巯基乙醇)的 2 mL 的离心管中。
- 加入 10 mg/mL Rnase 10 μ L,充分混匀。
- 在 65 $^{\circ}$ C 下保温 15 min,其间温和混匀 2~3 次。
- 取出后加入 400 μ L 2% SDS,充分混匀后在 65 $^{\circ}$ C 保温 15 min。
- 加入 5 mol 醋酸钾 130 μ L,混匀后放冰上保存 10 min。
- 再加入氯仿:异戊醇=24:1 的抽提液 800 μ L,轻微混匀。
- 用 12 000 r/min 离心 10 min。
- 转移上清液到新的 2.0 mL 离心管中。
- 加入等体积预冷的异丙醇,在-20 $^{\circ}$ C 冻存 1 h 后在 12 000 r/min 下离心 5 min。
- 去除上清液,加入 500 μ L 70%的乙醇浸泡 5 min,12 000 r/min 离心,重复一次。

- l) 再加入 500 μL 无水乙醇清洗一次,在 12 000 r/min 下离心 5 min。
- m) 去上清液,自然干燥待乙醇完全挥发后用 200 μL TE 溶解。
- n) 溶解后涡旋混匀,在 $-80\text{ }^{\circ}\text{C}$ 长期保存。

6.2.2 DNA 定量及质量检测:

- a) 取 2 μL DNA 用微量核酸蛋白检测仪检测,可以直接读出 DNA 浓度和 A260/280 的比值。
- b) 另取 3 μL DNA 加 3 μL 溴酚蓝,在 1% 的琼脂糖凝胶上电泳,稳压 100 V,电泳缓冲液为 $1\times\text{TBE}$,电泳结束后用凝胶成像系统记录拍照。
- c) 植物总 DNA 样品只呈现一条相对分子质量较大而迁移速率很小的整齐清晰条带。
- d) 对照微量核酸蛋白检测仪的定量结果,将样品稀释成浓度为 20 $\text{ng}/\mu\text{L}$,在 $-80\text{ }^{\circ}\text{C}$ 下保存。

6.3 SSR 分析步骤

6.3.1 SSR 引物是根据油茶基因组测序所获得的数据库自行设计并经过筛选的多态性引物,具体引物及序列见附录 B。

6.3.2 PCR 反应体系为 15 μL ,具体见表 1。

表 1 PCR 反应体系

试剂	母液浓度	一个反应所需体积 μL
$1\times\text{PCR buffer}$	$10\times\text{PCR buffer}$	1.5
BSA	10 mg/mL	0.15
Taq 酶(Takara)	5 $\text{U}/\mu\text{L}$	0.1
Primer(R+F)	5 mmol	2
DNA	20 $\text{ng}/\mu\text{L}$	2
MgCl_2	10 mmol	1.2
dNTP	5 mmol	0.3
dUTP	250 nmol	1
H_2O		6.75

6.3.3 PCR 反应程序:

反应液加入到 PCR 板后,在 3 000 r/min 下离心 5 s,将 PCR 板用乳胶盖盖好后放入 PCR 仪中,PCR 的程序为:

- a) $94\text{ }^{\circ}\text{C}$ 4 min。
- b) $94\text{ }^{\circ}\text{C}$ 30 s, $60\text{ }^{\circ}\text{C}$ 30 s(每个循环温度降低 $0.5\text{ }^{\circ}\text{C}$), $72\text{ }^{\circ}\text{C}$ 1 min, 10 个循环。
- c) $94\text{ }^{\circ}\text{C}$ 30 s, $55\text{ }^{\circ}\text{C}$ 30 s, $72\text{ }^{\circ}\text{C}$ 1 min, 35 个循环。
- d) $72\text{ }^{\circ}\text{C}$ 延伸 10 min, $4\text{ }^{\circ}\text{C}$ 保存。

6.3.4 PCR 产物变性:

- a) PCR 产物用双蒸水稀释 10~15 倍。
- b) 取 1 μL 加入到 9 μL 的 Loading buffer(91%超纯甲酰胺,9%内标 Genescan 500 Rox),混匀。
- c) 在 PCR 仪上运行变性程序: $95\text{ }^{\circ}\text{C}$ 变性 5 min,放冰上迅速冷却。

6.3.5 PCR 扩增产物检测:

- a) PCR 产物检测采用 ABI PRISM 3130 xl 分析系统,采用美国 ABI 公司生产的 50 cm 16 道毛

LY/T 2305—2014

细管。

- b) 毛细管的空间校正(新安装的毛细管只要进行一次校正即可):选择空间校正程序,根据毛细管是否已经灌胶,选择相应的程序,然后点击开始。空间校正后每个毛细管会有一个峰图,如果每个毛细管峰值大小基本一致,且每个峰上都有一个“+”,则代表校正通过。
- c) 仪器的光谱校正(新安装的毛细管只要进行一次校正即可)。取 5 μL Multi-Capillary DS-30, 加入 195 μL 高纯度甲酰胺,混匀后分装到 96 孔板 A1-H1 和 A2-H2 孔,95 $^{\circ}\text{C}$ 变性 5 min,放冰上迅速冷却。利用光谱校正程序进行光谱校正,选择校正所用的样品型号,然后点击开始。校正结束后通过校正文件图来判断校正是否通过。根据 DS-30 中的标样,如果峰图颜色的顺序是蓝、绿、黄、红,并且峰图清晰、峰型一致则代表光谱校正通过。
- d) 采用片段分析程序,选择片段分析模式以及光谱校正所用试剂盒的类型。创建一个自动分析模板,填写分析样品的名称,选择样品的类型、内标类别、分析方法等。将产物变性好的 PCR 板盖上仪器自带的 PCR 板盖,放入仪器中。在软件中将 PCR 板链接到仪器,点击开始进行基因型分型。

7 待检样品检测的一般程序

待检样品检测的一般程序为:

- a) 随机选取一对引物,对待检样品进行 PCR 扩增;
- b) 将扩增得到的条带和附录 C 中的标准谱带相比较,如果一个引物扩增出待检样品和其中的几个品种相同,则再增加一对引物扩增待检品种,直到能检测出待检样品;
- c) 根据基因型频率判定所鉴定品种真实性的准确率,参见附录 D。

附 录 A
(规范性附录)
本标准选用的油茶品种表

表 A.1 本标准选用的油茶品种表

序号	品种名称	拉丁名	序号	品种名称	拉丁名
1	赣石 83-1	<i>C.oleifera</i> 'Ganshi 83-1'	27	黄山 1 号	<i>C.oleifera</i> 'huangshan 1'
2	赣石 83-4	<i>C.oleifera</i> 'Ganshi 83-4'	28	黄山 2 号	<i>C.oleifera</i> 'huangshan 2'
3	赣石 84-3	<i>C.oleifera</i> 'Ganshi 84-3'	29	黄山 3 号	<i>C.oleifera</i> 'huangshan 3'
4	赣无 2	<i>C.oleifera</i> 'Ganwu 2'	30	黄山 5 号	<i>C.oleifera</i> 'huangshan 5'
5	白市 4 号	<i>C.oleifera</i> 'Baishi-4'	31	瓮洞 24 号	<i>C.oleifera</i> 'Wengdong-24'
6	岑软 11	<i>C.oleifera</i> 'Cenruan-11'	32	瓮洞 8 号	<i>C.oleifera</i> 'Wengdong-8'
7	岑软 2 号	<i>C.oleifera</i> 'Cenruan-2'	33	湘林 1 号	<i>C.oleifera</i> 'xianglin 1'
8	岑软 22	<i>C.oleifera</i> 'Cenruan-22'	34	湘林 210	<i>C.oleifera</i> 'xianglin 210'
9	岑软 24	<i>C.oleifera</i> 'Cenruan-24'	35	湘林 7	<i>C.oleifera</i> 'xianglin 7'
10	岑软 3 号	<i>C.oleifera</i> 'Cenruan-3'	36	湘林 78	<i>C.oleifera</i> 'xianglin 78'
11	大别山 1 号	<i>C.oleifera</i> 'dabieshan1'	37	阳新米茶	<i>C.oleifera</i> 'yangxinmi'
12	大别山 2 号	<i>C.oleifera</i> 'dabieshan2'	38	阳新桐茶	<i>C.oleifera</i> 'yangxintong'
13	大别山 3 号	<i>C.oleifera</i> 'dabieshan3'	39	长林 166	<i>C.oleifera</i> 'Changlin 166'
14	大别山 4 号	<i>C.oleifera</i> 'dabieshan4'	40	长林 18 号	<i>C.oleifera</i> 'Changlin 18'
15	鄂林油茶 102	<i>C.oleifera</i> 'elin 102'	41	长林 21 号	<i>C.oleifera</i> 'Changlin 21'
16	鄂林油茶 151	<i>C.oleifera</i> 'elin 151'	42	长林 22 号	<i>C.oleifera</i> 'Changlin 22'
17	鄂油 276 号	<i>C.oleifera</i> 'eyou 276'	43	长林 23 号	<i>C.oleifera</i> 'Changlin 23'
18	鄂油 361 号	<i>C.oleifera</i> 'eyou 361'	44	长林 27 号	<i>C.oleifera</i> 'Changlin 27'
19	鄂油 424 号	<i>C.oleifera</i> 'eyou 424'	45	长林 3 号	<i>C.oleifera</i> 'Changlin 3'
20	鄂油 465 号	<i>C.oleifera</i> 'eyou 465'	46	长林 4 号	<i>C.oleifera</i> 'Changlin 4'
21	鄂油 54 号	<i>C.oleifera</i> 'eyou 54'	47	长林 40 号	<i>C.oleifera</i> 'Changlin 40'
22	鄂油 63 号	<i>C.oleifera</i> 'eyou 63'	48	长林 53 号	<i>C.oleifera</i> 'Changlin 53'
23	鄂油 81 号	<i>C.oleifera</i> 'eyou 81'	49	长林 55 号	<i>C.oleifera</i> 'Changlin 55'
24	赣 8	<i>C.oleifera</i> 'Gan 8'	50	油茶闽 60	<i>C.oleifera</i> 'Min 60'
25	赣无 11	<i>C.oleifera</i> 'Ganwu 11'	51	油茶闽 48	<i>C.oleifera</i> 'Min 48'
26	赣兴 46	<i>C.oleifera</i> 'Ganxing 46'	52	油茶闽 43	<i>C.oleifera</i> 'Min 43'

LY/T 2305—2014

附 录 B
(规范性附录)
油茶品种鉴别的 SSR 引物表

表 B.1 油茶品种鉴别的 SSR 引物表

序号	正向引物名称	引物正向序列	反向引物名称	引物反向序列
1	NJFUC53F	5'-TGCCCTAAGTGTTCATTC-3'	NJFUC53R	5'-CAGGGATGATATTGTTTCT-3'
2	NJFUC57F	5'-ATAGGTCTTTGTCTGGTT-3'	NJFUC57R	5'-ATGTAGAGGAAGACTGGA-3'
3	NJFUC243F	5'-TGTATGGTTTGGCTCG-3'	NJFUC243R	5'-GGTTGGCAAGATGAGA-3'
4	NJFUC251F	5'-AATCAACCAAGCGTAC-3'	NJFUC251R	5'-AGATCCTCCAACTCC-3'
5	NJFUC273F	5'-ATCTGTAGCTTAATTCTAG-3'	NJFUC273R	5'-ATTTTCTGGAGCATCT-3'
6	NJFUC600F	5'-GTCTTGGCTATCATTTT-3'	NJFUC600R	5'-TTTCCTATTGACCTCC-3'
7	NJFUC601F	5'-GTGGATTCTAGGGAGC-3'	NJFUC601R	5'-CAAAACCGACTTATGG-3'
8	NJFUC653F	5'-ATCGACCTTTGTTGGG-3'	NJFUC653R	5'-ATTGAAGCTGGCATTT-3'
9	NJFUC787F	5'-GTGGCTCAATAAGGAT-3'	NJFUC787R	5'-CATTACACCGTCTTCAT-3'
10	NJFUC833F	5'-GTGGGTTACGGGTTTA-3'	NJFUC833R	5'-CGGGACAAGTTCAGTT-3'

附 录 C

(资料性附录)

各引物鉴定油茶品种指纹图谱表

表 C.1 引物 NJFUC53 鉴定油茶品种指纹图谱表

序号	品种名称	产物片段大小				序号	品种名称	产物片段大小			
1	岑软 2	203				27	黄山 5	214	217		
2	闽 48	203				28	瓮洞 24	214	217		
3	长林 55	204				29	湘林 7	214	217		
4	赣石 83-1	204	209			30	岑软 22	214	216	217	
5	鄂 102	204	215			31	岑软 24	214	216	217	
6	闽 43	204	215			32	赣 8	214	216	217	
7	湘林 1	204	215			33	赣无 2	214	216	217	
8	长林 4	204	215			34	长林 23	214	216	217	
9	赣石 84-3	204	214	216		35	瓮洞 8	214	215	216	217
10	长林 3	204	217			36	长林 166	214	215	216	217
11	岑软 11	204	214	215	217	37	白市 4	215			
12	湘林 78	205				38	赣兴 46	215			
13	鄂 54	205	214	215	216	39	长林 18	215			
14	黄山 1	205	217			40	闽 60	215	216		
15	黄山 2	209				41	长林 53	215	216		
16	长林 21	209				42	湘林 210	215	217		
17	长林 40	209				43	阳新桐茶	215	217		
18	赣石 83-4	213				44	长林 22	215	217		
19	鄂 151	214				45	大别山 3	215	216	217	
20	鄂 276	214				46	大别山 4	215	216	217	
21	鄂 424	214				47	鄂 361	216			
22	长林 27	214				48	阳新米茶	216			
23	大别山 2	214	216			49	岑软 3	216	218	219	
24	赣无 11	214	216			50	大别山 1	216	218	219	
25	黄山 3	214	215	216		51	鄂 63	217			
26	鄂 465	214	217			52	鄂 81	217			

表 C.2 引物 NJFUC57 鉴定油茶品种指纹图谱表

序号	品种名称	产物片段大小							
1	鄂 81	227	229	231	243	253	257	273	286
2	长林 27	221	227	229	231	233	249	269	
3	鄂 276	225	227	229	233	237	269	273	
4	闽 60	226	230	232	240	248	268		
5	湘林 78	226	232	255	262	266	276		
6	鄂 54	227	231	233	245	247			
7	赣 8	219	227	231	245	255			
8	黄山 1	224	226	228	234	258			
9	瓮洞 24	219	226	228	244	258			
10	赣石 84-3	226	228	244	256	268			
11	岑软 22	227	231	233	251	269			
12	湘林 1	226	228	232	262	276			
13	白市 4	227	229	241	245	278			
14	鄂 151	227	243	259	269	284			
15	长林 18	227	233	261	266	286			
16	黄山 5	226	228	252	268	286			
17	阳新桐茶	219	227	229	245				
18	长林 40	219	227	231	246				
19	长林 21	219	227	231	247				
20	黄山 3	226	230	232	252				
21	黄山 2	224	226	232	258				
22	赣无 2	228	230	253	258				
23	长林 3	225	227	233	268				
24	湘林 7	228	230	244	268				
25	长林 4	227	229	233	269				
26	鄂 63	225	227	237	269				
27	大别山 2	227	229	253	269				
28	大别山 1	227	247	253	269				
29	湘林 210	218	224	226	270				
30	长林 22	215	227	249	270				
31	闽 43	226	228	260	270				
32	长林 55	227	229	245	271				
33	鄂 424	227	259	269	284				
34	鄂 102	227	259	267	286				

表 C.2 (续)

序号	品种名称	产物片段大小							
35	赣无 11	227	231	233					
36	鄂 465	225	231	237					
37	大别山 3	227	233	247					
38	大别山 4	227	233	247					
39	瓮洞 8	219	226	250					
40	闽 48	219	226	256					
41	岑软 3	227	245	257					
42	赣石 83-1	225	227	258					
43	长林 53	227	229	259					
44	岑软 11	227	255	267					
45	赣石 83-4	226	247	268					
46	岑软 24	233	251	269					
47	赣兴 46	229	247	274					
48	阳新米茶	224	226						
49	长林 166	227	229						
50	鄂 361	227	233						
51	长林 23	227	239						
52	岑软 2	227	249						

表 C.3 引物 NJFUC243 鉴定油茶品种指纹图谱表

序号	品种名称	产物片段大小										
1	长林 3	194	203	208	214	218	237	254	259	264	269	274
2	黄山 1	133	171	193	207	212	223	228	244	269	274	
3	长林 4	133	211	215	220	226	231	259	264	269	274	
4	黄山 5	175	203	205	213	216	257	262	265	269	274	
5	岑软 2	194	202	210	235	251	259	261	264	274		
6	闽 43	213	215	216	223	229	253	262	264	274		
7	鄂 54	133	209	212	214	239	244	264	269	274		
8	赣石 83-1	133	171	182	202	213	259	264	269	274		
9	岑软 3	181	201	219	228	231	259	264	269	274		
10	鄂 102	214	217	232	235	239	259	264	269	274		
11	长林 22	133	201	209	231	234	261	264	269	274		
12	闽 60	171	207	216	220	232	234	257	274			

表 C.3 (续)

序号	品种名称	产物片段大小										
		171	208	219	230	250	261	264	274			
13	湘林 210	171	208	219	230	250	261	264	274			
14	鄂 81	206	214	220	222	228	262	265	274			
15	湘林 1	171	202	212	218	235	262	265	274			
16	赣兴 46	200	203	209	213	225	231	269	274			
17	湘林 78	171	181	207	208	211	217	274				
18	赣石 84-3	133	201	208	216	226	233	274				
19	岑软 22	181	207	210	216	219	261	274				
20	岑软 24	181	207	210	216	219	261	274				
21	长林 53	181	193	202	210	217	269	274				
22	瓮洞 24	133	200	204	209	218	269	274				
23	阳新米茶	133	193	212	217	223	269	274				
24	赣 8	175	194	202	217	225	269	274				
25	大别山 3	194	208	222	225	229	269	274				
26	大别山 4	194	208	222	225	229	269	274				
27	大别山 1	133	200	210	219	231	269	274				
28	赣无 2	171	214	219	228	259	269	274				
29	白市 4	214	220	224	259	264	269	274				
30	大别山 2	133	209	214	229	269	274	277				
31	长林 27	213	217	223	227	232	269					
32	闽 48	215	218	233	259	264	274					
33	长林 21	200	203	209	212	269	274					
34	长林 40	200	203	209	212	269	274					
35	鄂 465	133	195	205	213	269	274					
36	鄂 151	182	203	210	217	269	274					
37	鄂 424	182	203	210	217	269	274					
38	黄山 2	133	193	201	218	269	274					
39	长林 55	181	208	211	219	269	274					
40	瓮洞 8	182	214	217	220	269	274					
41	鄂 361	201	206	210	224	269	274					
42	阳新桐茶	133	214	219	227	269	274					
43	长林 23	181	207	214	232	269	274					
44	长林 18	208	232	242	252	269	274					
45	鄂 276	204	224	239	262	269	274					
46	湘林 7	133	207	213	231	274						

表 C.3 (续)

序号	品种名称	产物片段大小										
47	岑软 11	181	201	212	269	274						
48	赣无 11	214	220	229	269	274						
49	赣石 83-4	214	217	269	274							
50	黄山 3	229	259	272								
51	长林 166	211	218	274								

表 C.4 引物 NJFUC251 鉴定油茶品种指纹图谱表

序号	品种名称	产物片段大小										
1	闽 43	94	110	119	122	131	132	146	147	156	164	180
2	黄山 5	94	110	119	121	129	135	138	141	147	148	
3	大别山 1	110	115	119	120	124	127	132	149	164		
4	黄山 1	117	119	124	127	131	144	148	158	164		
5	长林 3	113	119	121	127	141	143	146	147	171		
6	瓮洞 24	120	121	122	125	127	134	155	181	210		
7	湘林 7	94	119	122	125	129	138	147	154			
8	长林 18	113	117	119	121	126	147	152	161			
9	闽 48	113	119	123	131	146	154	164	179			
10	鄂 151	117	122	125	138	144	163	172	180			
11	鄂 424	117	122	125	138	144	163	172	180			
12	长林 21	100	119	121	135	152	164	172	200			
13	长林 40	100	119	121	135	152	164	172	200			
14	大别山 2	102	117	127	138	144	147	153				
15	长林 23	119	121	127	148	150	158	164				
16	长林 166	100	122	127	150	155	158	167				
17	长林 53	94	110	138	141	155	167	170				
18	赣无 11	104	117	140	147	153	158	178				
19	赣无 2	105	118	141	148	154	159	179				
20	黄山 2	91	94	100	110	142	146	180				
21	闽 60	113	119	120	141	146	147					
22	赣兴 46	119	122	133	139	147	150					

表 C.4 (续)

序号	品种名称	产物片段大小										
		119	129	138	141	147	163					
23	黄山 3	119	129	138	141	147	163					
24	赣石 83-4	94	102	127	132	148	163					
25	岑软 22	105	120	152	154	164	170					
26	岑软 24	105	120	152	154	164	170					
27	大别山 3	94	126	127	144	164	186					
28	大别山 4	94	126	127	144	164	186					
29	阳新米茶	94	117	119	128	131						
30	鄂 465	114	117	119	122	132						
31	鄂 81	119	127	133	141	147						
32	鄂 63	94	120	126	132	158						
33	岑软 11	119	121	125	131	162						
34	鄂 54	119	146	150	154	163						
35	鄂 102	113	119	141	164	171						
36	赣石 84-3	116	120	125	142	180						
37	瓮洞 8	138	146	164	171	205						
38	鄂 276	94	110	141	154							
39	赣石 83-1	94	138	154	162							
40	阳新桐茶	94	112	138	164							
41	湘林 210	133	138	154	164							
42	湘林 78	141	158	160	170							
43	湘林 1	117	141	144	171							
44	鄂 361	138	141	154	175							
45	赣 8	150	152	158								
46	长林 22	117	129	161								
47	岑软 3	120	138	162								
48	岑软 2	94	119									
49	长林 55	94	119									
50	长林 4	119	130									
51	白市 4	119	147									
52	长林 27	119	147									

表 C.5 引物 NJFUC273 鉴定油茶品种指纹图谱表

序号	品种名称	产物片段大小							
1	黄山 2	224	227	292	306	319	324	328	329
2	黄山 3	231	233	306	313	314	322	323	
3	长林 166	227	229	297	310	314	323	324	
4	岑软 22	233	251	299	322	324	326	334	
5	岑软 24	233	251	299	322	324	326	334	
6	鄂 81	227	307	309	323	325	337	344	
7	瓮洞 8	227	297	298	321	322	324		
8	闽 48	227	292	303	307	323	324		
9	大别山 2	227	300	307	310	323	325		
10	长林 4	227	299	310	319	323	325		
11	闽 60	297	306	321	322	323	325		
12	鄂 276	227	293	307	324	325	326		
13	湘林 210	227	322	323	324	325	327		
14	赣石 84-3	308	313	320	322	323	328		
15	大别山 4	227	310	323	324	326	330		
16	大别山 3	227	310	323	325	326	330		
17	白市 4	229	307	322	323	325	332		
18	长林 53	227	298	312	323	325	337		
19	鄂 102	227	307	319	324	325	337		
20	长林 3	225	227	310	319	323			
21	大别山 1	293	297	303	313	324			
22	阳新米茶	292	303	306	323	324			
23	阳新桐茶	293	299	307	323	324			
24	瓮洞 24	227	302	309	323	324			
25	鄂 63	297	319	322	323	325			
26	赣兴 46	293	299	323	324	325			
27	长林 22	227	298	324	325	330			
28	赣石 83-4	227	308	323	325	331			
29	赣 8	227	309	323	324	334			
30	长林 23	239	314	323	324	334			
31	长林 27	227	314	324	325				
32	闽 43	298	321	323	329				
33	岑软 11	299	324	326	330				
34	鄂 54	307	322	328	330				

表 C.5 (续)

序号	品种名称	产物片段大小							
		322	323	324	331				
35	鄂 465	322	323	324	331				
36	长林 40	227	323	324	334				
37	黄山 1	227	293	323					
38	黄山 5	293	321	323					
39	长林 55	293	322	323					
40	湘林 7	306	323	324					
41	湘林 1	297	323	325					
42	赣无 11	323	324	329					
43	赣无 2	323	324	329					
44	岑软 3	299	323	330					
45	鄂 151	299	323	330					
46	鄂 424	299	323	330					
47	长林 18	298	323						
48	长林 21	314	324						
49	赣石 83-1	323	324						
50	湘林 78	323	324						
51	鄂 361	324	337						

表 C.6 引物 NJFUC600 鉴定油茶品种指纹图谱表

序号	品种名称	产物片段大小									
		223	232	234	237	238	240	242	243	246	248
1	岑软 2	223	232	234	237	238	240	242	243	246	248
2	岑软 3	223	232	234	237	238	240	242	243	246	248
3	岑软 24	223	232	234	237	238	240	242			
4	赣石 83-1	223	232	234	237	238	240	242			
5	阳新桐茶	234	235	238	242	248	250				
6	岑软 22	223	234	237	238	240	242				
7	长林 21	234	237	238	240	242	243				
8	湘林 7	232	234	240	244	246	248				
9	长林 166	234	240	242	244	246	248				
10	黄山 2	234	236	238	240	242					
11	阳新米茶	235	236	238	240	242					
12	白市 4	234	237	238	240	242					
13	长林 18	234	237	238	240	242					

表 C.6 (续)

序号	品种名称	产物片段大小									
		219	232	234	236	242					
14	黄山 5	219	232	234	236	242					
15	鄂 54	232	234	238	242	245					
16	湘林 78	232	234	240	242	246					
17	长林 53	223	234	242	243	246					
18	长林 3	234	236	242	243	246					
19	鄂 465	232	234	242	244	246					
20	湘林 210	232	238	240	242	248					
21	鄂 102	234	238	242	246	248					
22	闽 60	232	234	240	242						
23	岑软 11	234	237	240	242						
24	赣兴 46	234	238	240	242						
25	鄂 276	232	234	237	242						
26	长林 23	234	240	242	243						
27	大别山 3	234	238	242	243						
28	大别山 4	234	238	242	243						
29	长林 55	232	234	242	244						
30	鄂 63	234	242	243	248						
31	长林 22	232	242	246	248						
32	长林 27	232	240	242							
33	湘林 1	234	240	242							
34	长林 40	234	240	242							
35	鄂 361	236	240	242							
36	黄山 3	236	240	242							
37	赣 8	232	234	242							
38	瓮洞 24	234	238	242							
39	赣石 84-3	234	241	242							
40	大别山 2	234	242	243							
41	闽 48	234	242	245							
42	鄂 424	234	242	246							
43	赣无 11	234	242	246							
44	赣无 2	234	242	246							
45	黄山 1	234	242	246							
46	大别山 1	234	242								
47	鄂 81	234	242								

表 C.6 (续)

序号	品种名称	产物片段大小									
48	赣石 83-4	234	242								
49	瓮洞 8	234	242								
50	长林 4	234	242								
51	闽 43	242	244								
52	鄂 151	242	246								

表 C.7 引物 NJFUC601 鉴定油茶品种指纹图谱表

序号	品种名称	产物片段大小			
1	长林 23	108	170	171	175
2	长林 27	108	170	171	175
3	大别山 3	167	170	171	175
4	大别山 4	167	170	171	
5	闽 60	167	170	171	
6	赣 8	167	170	175	
7	黄山 2	167	170	175	
8	岑软 24	108	171	175	
9	瓮洞 8	108	171	175	
10	长林 3	108	171	175	
11	鄂 276	167	171	175	
12	黄山 3	171	175	179	
13	黄山 5	171	175	179	
14	赣兴 46	171	175	183	
15	鄂 151	163	171		
16	鄂 424	163	171		
17	阳新米茶	167	171		
18	闽 43	170	171		
19	白市 4	171	175		
20	岑软 2	171	175		
21	岑软 22	171	175		
22	鄂 361	171	175		

表 C.7 (续)

序号	品种名称	产物片段大小			
23	鄂 465	171	175		
24	鄂 54	171	175		
25	鄂 63	171	175		
26	鄂 81	171	175		
27	赣石 83-1	171	175		
28	赣石 84-3	171	175		
29	黄山 1	171	175		
30	闽 48	171	175		
31	瓮洞 24	171	175		
32	湘林 1	171	175		
33	湘林 210	171	175		
34	湘林 7	171	175		
35	阳新桐茶	171	175		
36	长林 18	171	175		
37	长林 22	171	175		
38	长林 4	171	175		
39	长林 166	171	179		
40	岑软 11	171			
41	岑软 3	171			
42	大别山 1	171			
43	大别山 2	171			
44	鄂 102	171			
45	赣石 83-4	171			
46	赣无 11	171			
47	赣无 2	171			
48	湘林 78	171			
49	长林 21	171			
50	长林 40	171			
51	长林 55	171			

表 C.8 引物 NJFUC653 鉴定油茶品种指纹图谱表

序号	品种名称	产物片段大小									
		234	235	242	243	244	245	247	248	249	251
1	黄山 5	234	235	242	243	244	245	247	248	249	251
2	闽 43	233	234	235	237	238	240	243	244	245	256
3	赣 8	234	239	241	242	243	247	248	251	257	
4	瓮洞 8	235	241	242	243	245	246	250	251		
5	鄂 102	229	236	237	242	246	247	252	253		
6	长林 18	236	237	241	245	246	247	252	253		
7	鄂 276	236	241	243	245	246	247	253	258		
8	阳新米茶	234	238	239	243	244	245	251	270		
9	黄山 1	227	229	234	235	239	243	245			
10	黄山 3	227	234	235	239	244	245	251			
11	黄山 2	234	241	242	243	245	250	251			
12	长林 3	236	237	239	241	246	247	253			
13	鄂 151	235	236	246	247	250	252	253			
14	鄂 424	235	236	246	247	250	252	253			
15	鄂 54	236	241	247	248	251	252	253			
16	长林 21	233	234	240	246	247	252	256			
17	长林 166	243	244	245	247	249	253	258			
18	大别山 3	236	241	243	244	246	253	263			
19	大别山 4	236	241	243	244	246	253	263			
20	闽 48	234	235	239	242	243	244				
21	闽 60	237	239	242	243	247	248				
22	湘林 78	234	239	242	243	244	251				
23	长林 22	237	241	243	244	245	253				
24	赣石 83-1	236	242	245	246	247	253				
25	鄂 81	236	240	241	247	248	253				
26	湘林 7	234	237	239	243	245					
27	长林 4	236	239	241	242	246					
28	瓮洞 24	234	239	243	248	251					
29	阳新桐茶	234	239	243	248	251					
30	岑软 2	237	241	245	246	253					
31	岑软 24	229	235	243	252	253					
32	长林 40	229	235	243	252	253					
33	鄂 361	236	237	246	252	253					

表 C.8 (续)

序号	品种名称	产物片段大小									
34	赣无 11	234	235	239	243						
35	赣无 2	234	235	240	243						
36	长林 53	235	236	237	247						
37	长林 55	234	239	245	247						
38	岑软 3	236	237	244	253						
39	长林 23	237	241	247	253						
40	湘林 21	236	239	246							
41	长林 27	229	241	247							
42	赣兴 46	234	244	251							
43	赣石 84-3	235	244	251							
44	大别山 2	237	247	253							
45	赣石 83-4	227	251	253							
46	岑软 11	242	252	253							
47	鄂 465	236	253	290							
48	白市 4	250									
49	大别山 1	250									

表 C.9 引物 NJFUC787 鉴定油茶品种指纹图谱表

序号	品种名称	产物片段大小							
1	赣无 11	176	178	180	182	183	184	186	
2	鄂 276	176	178	182	184	188	190	196	
3	黄山 2	180	181	184	186	190	198		
4	长林 53	183	184	190	198	200	202		
5	赣石 84-3	175	177	179	188	190			
6	大别山 1	176	182	186	188	190			
7	长林 27	176	178	186	190	192			
8	湘林 78	178	182	183	186	192			
9	闽 48	177	178	186	189	193			
10	阳新桐茶	180	184	186	188	196			
11	赣兴 46	178	186	190	192	196			
12	长林 166	177	184	186	194	196			
13	鄂 465	175	179	184	190				
14	赣 8	180	182	186	190				

表 C.9 (续)

序号	品种名称	产物片段大小									
		178	186	188	190						
15	阳新米茶	178	186	188	190						
16	长林 55	178	186	188	190						
17	鄂 63	176	178	180	182						
18	黄山 1	175	178	184	188						
19	大别山 3	181	184	186	188						
20	大别山 4	181	184	186	188						
21	瓮洞 8	178	179	181	189						
22	瓮洞 24	177	181	184	189						
23	湘林 7	175	177	181	191						
24	赣石 83-1	178	188	190	192						
25	黄山 3	178	188	190	192						
26	岑软 22	176	181	184	192						
27	岑软 24	176	181	184	192						
28	岑软 11	176	188	190	194						
29	岑软 2	182	183	186	196						
30	赣石 83-4	175	184	186	196						
31	鄂 81	178	190	192	196						
32	鄂 54	176	186	194	197						
33	长林 21	184	186	190	198						
34	长林 40	184	186	190	198						
35	鄂 102	178	190	194	198						
36	湘林 1	178	183	190	199						
37	闽 43	175	181	196	199						
38	长林 3	175	177	191	202						
39	闽 60	183	185	198	202						
40	长林 4	175	177	180							
41	赣无 2	183	186	190							
42	岑软 3	175	180	184							
43	长林 18	176	182	186							
44	白市 4	184	186	188							
45	鄂 151	184	186	188							
46	鄂 424	184	186	188							
47	鄂 361	175	191	193							
48	湘林 210	182	183	198							

表 C.9 (续)

序号	品种名称	产物片段大小									
49	大别山 2	181	186	200							
50	长林 22	176	178								
51	黄山 5	175	179								
52	长林 23	184	186								

表 C.10 引物 NJFUC833 鉴定油茶品种指纹图谱表

序号	品种名称	产物片段大小									
1	湘林 7	216	228	229	234	236	237	240	247		
2	长林 55	227	228	230	234	235	236	237	249		
3	鄂 102	229	231	232	234	235	237	238	249		
4	长林 22	215	221	227	228	230	235	236			
5	阳新桐茶	224	227	228	229	231	235	237			
6	鄂 151	221	227	232	233	234	236	238			
7	鄂 424	221	227	232	233	234	236	238			
8	长林 53	226	227	230	232	235	237	238			
9	湘林 1	227	228	229	234	236	237	238			
10	闽 43	226	231	233	234	236	237	238			
11	长林 166	228	229	233	235	236	237	239			
12	黄山 2	227	229	231	234	236	238	239			
13	长林 3	227	230	233	235	236	237	241			
14	赣无 2	216	220	228	229	235	236	242			
15	长林 23	216	227	229	230	235	236	242			
16	长林 4	221	228	230	235	236	238	242			
17	岑软 3	220	222	229	231	237	242	247			
18	鄂 276	226	227	233	235	237	245	248			
19	大别山 2	227	228	233	235	236	237	249			
20	赣石 83-1	226	229	230	231	235	236	250			
21	闽 60	227	229	231	235	236	237	250			
22	岑软 2	216	228	229	231	237	242	250			
23	赣石 83-4	229	230	232	236	237	244	251			
24	鄂 361	216	226	232	235	236	246	251			
25	鄂 465	220	230	231	233	234	236				
26	长林 40	216	228	230	232	235	236				

表 C.10 (续)

序号	品种名称	产物片段大小							
		216	228	231	232	235	236		
27	长林 21	216	228	231	232	235	236		
28	闽 48	216	220	229	231	236	237		
29	大别山 1	228	232	233	235	237	238		
30	赣石 84-3	228	232	233	235	237	238		
31	黄山 3	216	235	236	238	239	245		
32	阳新米茶	216	229	232	235	236			
33	黄山 5	220	227	232	237	238			
34	白市 4	225	232	234	237	240			
35	大别山 3	229	234	236	238	240			
36	大别山 4	229	234	236	238	240			
37	长林 27	229	230	234	236	248			
38	长林 18	216	236	238	247	249			
39	黄山 1	226	230	231	236				
40	瓮洞 8	227	229	232	236				
41	湘林 78	227	229	232	236				
42	赣 8	220	226	230	237				
43	鄂 81	226	229	235	237				
44	赣兴 46	226	234	236	239				
45	鄂 54	233	237	238	242				
46	岑软 11	228	235	237	249				
47	湘林 210	230	232	236					
48	岑软 22	232	236	237					
49	岑软 24	232	236	237					
50	瓮洞 24	232	236	245					
51	鄂 63	236	238						

附录 D

(资料性附录)

各引物鉴定油茶品种基因型频率表

表 D.1 各引物鉴定油茶品种基因型频率表

序号	品种名称	NJFUC-53	NJFUC-57	NJFUC-243	NJFUC-251	NJFUC-273	NJFUC-600	NJFUC-601	NJFUC-653	NJFUC-787	NJFUC-833	10 个位点基因型相同的概率
1	赣石 83-1	0.01	0.01	0.01	0.01	0.02	0.03	0.29	0.01	0.02	0.01	6.09E-19
2	赣石 83-4	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.05	0.29	0.01	0.01	0.01	2.28E-19
3	赣石 84-3	0.02	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.29	0.01	0.01	0.02	1.52E-19
4	赣无 2	—	0.02	0.01	0.02	0.02	0.02	0.29	0.01	0.01	0.01	2.57E-16
5	白市 4 号	0.06	0.01	0.01	0.02	0.01	0.03	0.29	0.02	0.01	0.01	4.87E-18
6	岑软 11	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.02	0.29	0.01	0.01	0.01	7.61E-20
7	岑软 2 号	—	0.01	0.01	0.02	—	0.05	0.29	0.01	0.01	0.01	1.09E-14
8	岑软 22	0.06	0.01	0.02	0.02	0.02	0.02	0.29	—	0.02	0.02	2.84E-15
9	岑软 24	0.06	0.01	0.02	0.02	0.02	0.03	0.1	0.03	0.02	0.02	3.41E-17
10	岑软 3 号	0.02	0.02	0.01	0.02	0.02	0.05	0.29	0.03	0.02	0.01	4.93E-17
11	大别山 1 号	0.02	0.02	0.01	0.01	0.01	0.05	0.29	0.02	0.02	0.02	1.10E-17
12	大别山 2 号	0.02	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.29	0.02	0.01	0.01	2.28E-19
13	大别山 3 号	0.02	0.02	0.02	0.02	0.01	0.02	0.01	0.02	0.02	0.02	4.06E-19
14	大别山 4 号	0.02	0.02	0.02	0.02	0.01	0.02	0.03	0.02	0.02	0.02	1.62E-18
15	鄂林油茶 102	0.06	0.01	0.01	0.01	0.01	0.02	0.29	0.01	0.01	0.01	6.09E-19

表 D.1 (续)

序号	品种名称	NJFUC-53	NJFUC-57	NJFUC-243	NJFUC-251	NJFUC-273	NJFUC-600	NJFUC-601	NJFUC-653	NJFUC-787	NJFUC-833	10 个位点基因型相同的概率
16	鄂林油茶 151	0.05	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.01	0.02	3.65E-18
17	鄂油 276 号	0.05	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.02	0.01	0.03	0.01	5.07E-20
18	鄂油 361 号	0.04	0.02	0.01	0.01	0.02	0.02	0.29	0.01	0.01	0.01	2.28E-18
19	鄂油 424 号	0.05	0.02	0.02	0.02	0.02	0.01	0.02	0.02	0.01	0.02	1.83E-18
20	鄂油 465 号	0.05	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.29	0.01	0.03	0.01	9.13E-19
21	鄂油 54 号	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.29	0.01	0.01	0.01	3.80E-20
22	鄂油 63 号	0.03	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.29	—	0.01	0.01	1.69E-17
23	鄂油 81 号	0.03	0.01	0.01	0.01	0.01	0.05	0.29	—	0.01	0.02	2.03E-16
24	赣 8	0.06	0.01	0.01	0.01	0.02	0.02	0.02	0.01	0.01	0.02	1.78E-19
25	赣无 11	0.02	0.02	0.02	0.02	0.01	0.02	0.29	0.02	0.01	0.02	7.31E-18
26	赣兴 46	0.06	0.01	0.01	0.02	0.02	0.02	0.29	0.01	0.01	0.01	4.79E-18
27	黄山 1 号	0.05	0.02	0.01	0.01	0.01	0.07	0.02	0.01	0.02	0.01	1.03E-18
28	黄山 2 号	0.04	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.02	0.01	0.02	0.01	2.11E-20
29	黄山 3 号	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.02	0.02	0.01	0.01	0.01	4.23E-21
30	黄山 5 号	0.05	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.02	0.01	0.02	0.01	2.54E-20
31	瓮洞 24 号	0.05	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.29	0.02	0.01	0.02	9.13E-19
32	瓮洞 8 号	0.05	0.01	0.01	0.01	0.01	0.05	0.1	0.01	0.01	0.02	9.13E-19
33	湘林 1 号	0.06	0.01	0.01	0.01	0.01	0.07	0.29	0.01	0.01	0.01	2.74E-18
34	湘林 210	0.05	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.29	—	0.01	0.02	5.07E-17

表 D.1 (续)

序号	品种名称	NJFUC-53	NJFUC-57	NJFUC-243	NJFUC-251	NJFUC-273	NJFUC-600	NJFUC-601	NJFUC-653	NJFUC-787	NJFUC-833	10 个位点基因型相同的概率
35	湘林 7	0.05	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.29	0.01	0.01	0.01	2.28E-19
36	湘林 78	0.01	0.01	0.01	0.01	0.02	0.01	0.29	0.01	0.01	0.02	1.52E-19
37	阳新米茶	0.04	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.02	0.01	0.02	0.02	9.51E-20
38	阳新桐茶	0.05	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.29	0.02	—	0.01	5.71E-17
39	长林 166	0.05	0.02	0.02	0.02	0.01	0.02	0.04	0.01	0.03	0.02	1.37E-17
40	长林 18 号	0.06	0.02	0.02	0.02	0.02	0.03	0.29	0.03	0.01	0.01	1.97E-16
41	长林 21 号	0.04	0.01	0.02	0.03	0.02	0.01	0.29	0.01	0.02	0.02	1.83E-17
42	长林 22 号	0.05	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.29	0.01	0.02	0.01	6.85E-19
43	长林 23 号	0.06	0.02	0.02	0.02	0.02	0.01	0.02	0.04	0.02	0.02	1.92E-17
44	长林 27 号	0.05	0.01	0.01	0.02	0.02	0.01	0.02	0.01	0.01	0.01	7.61E-20
45	长林 3 号	0.04	0.02	0.02	0.02	0.02	0.01	0.1	0.03	0.01	0.02	1.37E-17
46	长林 4 号	0.06	0.02	0.01	0.02	0.01	0.05	0.29	0.01	0.02	0.01	1.46E-17
47	长林 40 号	0.04	0.02	0.02	0.03	0.02	0.07	0.29	0.03	0.02	0.02	1.48E-15
48	长林 53 号	0.07	0.02	0.01	0.03	0.03	0.01	—	—	0.02	0.02	5.75E-14
49	长林 55 号	0.04	0.01	0.01	0.02	0.01	0.02	0.29	—	0.02	0.01	2.53E-16
50	油茶闽 60	0.07	0.01	0.01	0.01	0.01	0.05	0.03	0.01	0.01	0.01	2.28E-19
51	油茶闽 48	0.02	0.01	0.02	0.02	0.02	0.01	0.29	0.01	0.01	0.01	6.09E-19
52	油茶闽 43	0.06	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.02	0.01	0.01	0.01	2.54E-20