

广州地区普通油茶嫁接幼苗春季抽梢研究*

莫云豹 徐煲铎 张应中 张皖祥
王 静 李洁华

(广东省森林培育与保护利用重点实验室 / 广东省林业科学研究院, 广东 广州 510520)

摘要 油茶 *Camellia oleifera* 幼苗的春季抽梢状况是油茶苗期营养生长调查的重要内容, 也是判断其在引种区适应性的主要依据之一。研究以广东、湖南、江西和广西主推普通油茶品种的芽苗砧嫁接幼苗为研究对象, 调查广州地区普通油茶嫁接幼苗的春梢生长发育, 包括抽梢率、梢长和发育程度等指标。对比分析发现, “岑软 3 号”、“华硕”、“岑软 2 号”和“湘林 XLC15 号”4 个普通油茶品种在抽梢率和平均梢长方面具有较明显优势, 且半木质化程度较低, 在广州地区表现出了较强的适应性和早期快速营养生长潜力。

关键词 普通油茶; 春季抽梢; 广州

中图分类号: S722.7 文献标志码: A 文章编号: 2096-2053 (2022) 06-0089-06

Study on Vernal Sprouting Growth and Development of Clonal Sapling in Guangzhou

MO Yunbao XU Baohua ZHANG Yingzhong ZHANG Wanxiang
WANG Jing LI Jiehua

(Guangdong Provincial Key Laboratory of Silviculture, Protection and Utilization/Guangdong Academy of Forestry, Guangdong Guangzhou 510520, China)

Abstract The vernal sprouting length and development of clonal sapling is the basic content of the investigation of *Camellia oleifera* seedling stage growth and contributes to predicate adaptability in the introduction area. We regarded the hypocotyle grafting seedlings of *C. oleifera*, which are recommended in Guangdong, Hunan, Jiangxi, and Guangxi Provinces, as the research objects and studied the vernal sprouting rate, shoot length, and lignification degree. The comprehensive analysis showed that “Cenruan 3”, “Huashuo”, “Cenruan 2”, and “Xianglin XLC15”, with high vernal sprouting rate, long average shoot, and low degree of semi-lignification, represented salient adaptability and early rapid growth potential in Guangzhou.

Key words *Camellia oleifera*; vernal sprouting; Guangzhou

普通油茶 *Camellia oleifera* 是中国栽植面积最大的油茶类树种, 也是最著名的木本粮油植物之一, 主要分布在湖南、江西、广西等长江流域以

南的广袤区域^[1-3]。由于普通油茶分布区涵盖不同的气候和生境条件, 所以各地区选育的良种适生范围存在差异性。国家林业局 2017 年发布的《全

* 基金项目: 广东省林业科技创新项目 (2018KJCX008), 科技基础资源调查专项 (2019FY100801_01), 自然资源事务专项资金 - 生态林业建设 - 森林资源培育 (油茶优良种质资源选择与评价) 资助。

第一作者: 莫云豹 (1988—), 男, 工程师, 主要从事林学研究及林业科技管理与推广工作, E-mail: moyunbao123@126.com。

通信作者: 徐煲铎 (1984—), 男, 高级工程师, 主要从事林木遗传育种与栽培研究, E-mail: baohuaxu@sinogaf.cn。

国油茶主推品种目录》(林场发〔2017〕64号)中,我国油茶主要种植区主推审(认)定良种超过120个,每个良种具有不同的最佳使用区域。因此在跨区域选种油茶良种时,有必要进行前置引种实验,对苗期物候和品系适生性进行观测、分析和总结。

抽梢作为物候观测的重要内容,是指植物的枝芽发展为新枝的过程,也是嫁接苗早期营养生长的主要方式。根据抽梢季节的不同,抽发的新枝可分为春梢、夏梢、秋梢和冬梢。在条件适宜时,部分油茶幼苗在同一季节可抽梢2次^[4]。对油茶类植物嫁接苗而言,春梢的生长发育状况是影响树高和冠幅等早期营养生长指标的重要因素。当油茶进入盛果期后,春梢作为最主要的开花结果枝^[5],是决定茶果产量的基础条件之一^[6]。

油茶果实产出的茶籽油不饱和脂肪酸含量达90%^[7],是一种健康的高级食用油,市场前景广阔。粤港澳大湾区是世界级湾区,消费潜力巨大。位于大湾区地理中心位置的广州市,基于区位、政策、科研和资金等优势,其油茶品种选育研究和苗木培育水平在全省处于领先地位,在全国也属于岭南特色品种研发先进地区。广州市苗木市场发达,是省内油茶苗木的主要集散中心。相较广东其它地市,广州油茶苗木具有品种多、来源可靠和质量等级高等优点。在广州开展油茶苗木抽梢物候观测与研究,可以为国家和广东油茶新造、改造任务提供高品质适生油茶苗木,对完成广东“十四五”油茶发展目标和广东省油茶产业

扩面提质增效,以及保障国家粮油安全、推动木本油料产业高质量发展具有重要意义。

1 材料与方法

1.1 试验地点

试验地点位于广东省林业科学研究院油茶苗圃(113°23'E, 23°14'N),海拔25 m,属海洋性亚热带季风气候区,年平均气温23℃,年降水量1720 mm,年平均相对湿度79%,无霜期达340 d,年均日照时数1608 h,水热同期、雨量充沛。每年12月至次年2月气候阴凉,而3月、10月和11月较适宜,平均气温在20℃左右(图1)。

1.2 试验材料

依据2017年国家林业局发布的《全国油茶主推品种目录》,结合研究团队多年引种试验结果,将相对适生性作为主要判断标准,选择广东本省及湖南、江西和广西共31个普通油茶主推品种,以这些品种2年生芽苗砧嫁接苗为研究对象,在广东省林业科学研究院油茶苗圃内进行培育,开展抽梢物候观测研究。研究品种具体包括广东粤北地区良种3个、广西良种5个、湖南良种5个和江西良种18个(表1)。

1.3 调查方法

按照标准方法,在3月13日进行一次系统调查。针对苗圃内参试的31个普通油茶品种的芽苗砧嫁接苗,根据行列号位置编号,每个品种随机选择30株幼苗,记录每个单株的抽梢情况和春梢木质化程度,用直尺测量每株的所有春梢长度并

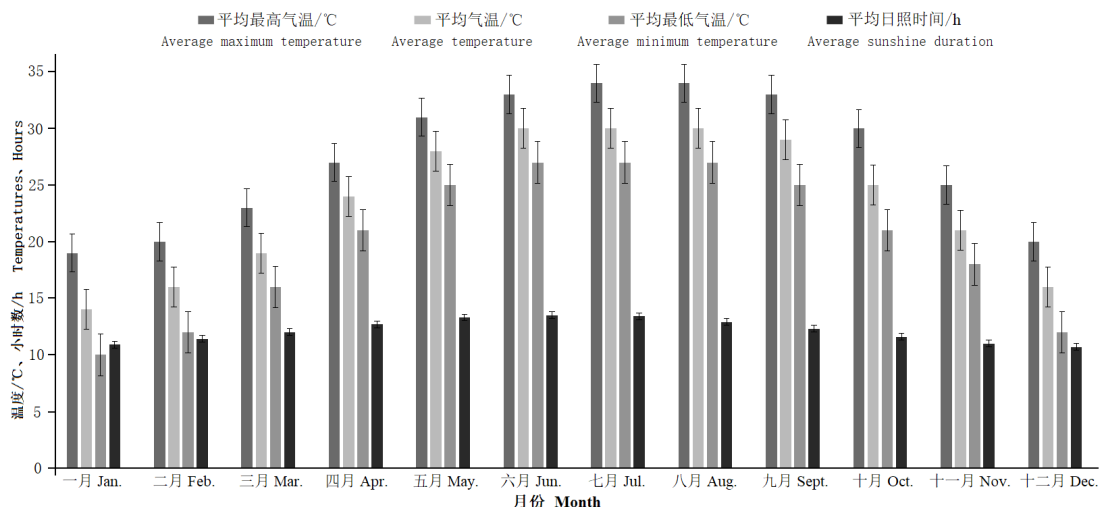


图1 广州市月平均气温和日均光照时间

Fig.1 Monthly average temperature and sunshine duration in Guangzhou

表 1 观测油茶品种及抽梢状况统计

Table 1 *Camellia oleifera* cultivated varieties for research and phenotypic values of shooting

序号 Order number	品种 Cultivated varieties	审（认）定良种编号 Improved variety serial number	选育地区 Breeding area	抽梢率 /% Sprouting rate	半木质化梢幼苗占比 /% Proportion of semi-lignify individuals	平均梢长 /cm Average shoot length	梢长变异系数 /% Coefficient of variation
1	粤韶 74-1	粤 S-SC-CO-018-2009	广东连州	30.00	11.11	3.96	63.68
2	粤韶 75-2	粤 S-SC-CO-019-2009	广东连山	40.00	0.00	5.57	58.45
3	粤韶 77-1	粤 S-SC-CO-020-2009	广东韶关	46.67	35.71	3.77	72.02
4	岑软 2 号	国 S-SC-CO-001-2008	广西	96.67	41.38	13.43	29.05
5	岑软 3 号	国 S-SC-CO-002-2008	广西	100.00	30.00	18.18	25.42
6	岑软 11 号	桂 S-SC-CO-001-2016	广西	60.00	22.22	7.22	50.62
7	岑软 22 号	桂 S-SC-CO-002-2016	广西	86.67	3.85	5.76	54.26
8	岑软 24 号	桂 S-SC-CO-003-2016	广西	90.00	3.70	7.51	51.14
9	湘林 1 号	国 S-SC-CO-013-2006	湖南	100.00	63.33	14.61	40.73
10	湘林 XLC15 号	国 S-SC-CO-015-2006	湖南	93.33	33.93	11.91	52.31
11	华鑫	国 S-SC-CO-009-2009	湖南	93.33	7.14	8.84	56.45
12	华金	国 S-SC-CO-010-2009	湖南	100.00	80.00	12.69	29.16
13	华硕	国 S-SC-CO-011-2009	湖南	100.00	0.00	16.72	28.43
14	GLS 赣州油 1 号	国 S-SC-CO-012-2002	江西	90.00	7.41	3.74	47.45
15	GLS 赣洲油 2 号	国 S-SC-CO-013-2002	江西	86.67	0.00	4.22	53.44
16	赣州油 1 号	国 S-SC-CO-014-2008	江西	93.33	0.00	1.61	60.69
17	赣州油 7 号	国 S-SC-CO-017-2008	江西	100.00	0.00	3.83	51.12
18	赣州油 8 号	国 S-SC-CO-018-2008	江西	83.33	12.00	3.08	59.87
19	赣石 84-8	国 S-SC-CO-003-2007	江西	100.00	93.33	6.37	49.44
20	赣石 83-4	国 S-SC-CO-025-2008	江西	96.67	72.41	7.28	49.78
21	赣兴 48	国 S-SC-CO-006-2007	江西	96.67	37.93	8.05	32.07
22	赣无 1	国 S-SC-CO-007-2007	江西	100.00	63.33	7.83	48.78
23	赣无 2	国 S-SC-CO-026-2008	江西	90.00	14.81	9.66	50.91
24	赣 70	国 S-SC-CO-025-2010	江西	100.00	70.00	10.22	33.22
25	长林 3 号	国 S-SC-CO-005-2008	江西	100.00	60.00	1.55	119.12
26	长林 4 号	国 S-SC-CO-006-2008	江西	70.00	4.76	3.16	66.84
27	长林 18 号	国 S-SC-CO-007-2008	江西	96.67	0.00	3.86	50.76
28	长林 21 号	国 S-SC-CO-008-2008	江西	96.67	3.45	3.54	41.63
29	长林 40 号	国 S-SC-CO-011-2008	江西	96.67	10.34	5.13	52.42
30	长林 53 号	国 S-SC-CO-012-2008	江西	60.00	0.00	3.33	63.51
31	长林 55 号	国 S-SC-CO-013-2008	江西	86.67	0.00	3.70	81.78

记录。

1.4 分析方法

当一株幼苗具有 2 条以上春梢时, 计算平均梢长。抽梢率 = 抽梢幼苗数 / 调查幼苗总数 $\times 100\%$ 。半木质化梢幼苗占比 = 半木质化春梢幼苗数 / 抽梢幼苗数 $\times 100\%$, 其中半木质化梢幼苗指具有至少一条半木质化春梢的幼苗。变异系数 (CV) = 标准差 / 平均值 $\times 100\%$ 。相关性根据 Pearson 相关系数公式计算。按照各品种选育地区 (表 1), 将本研究中 31 个普通油茶良种分为 4 个区组, 分别为粤北组 (广东连州、广东连山、广东韶关)、广西组、湖南组和江西组。

2 结果与分析

2.1 抽梢率

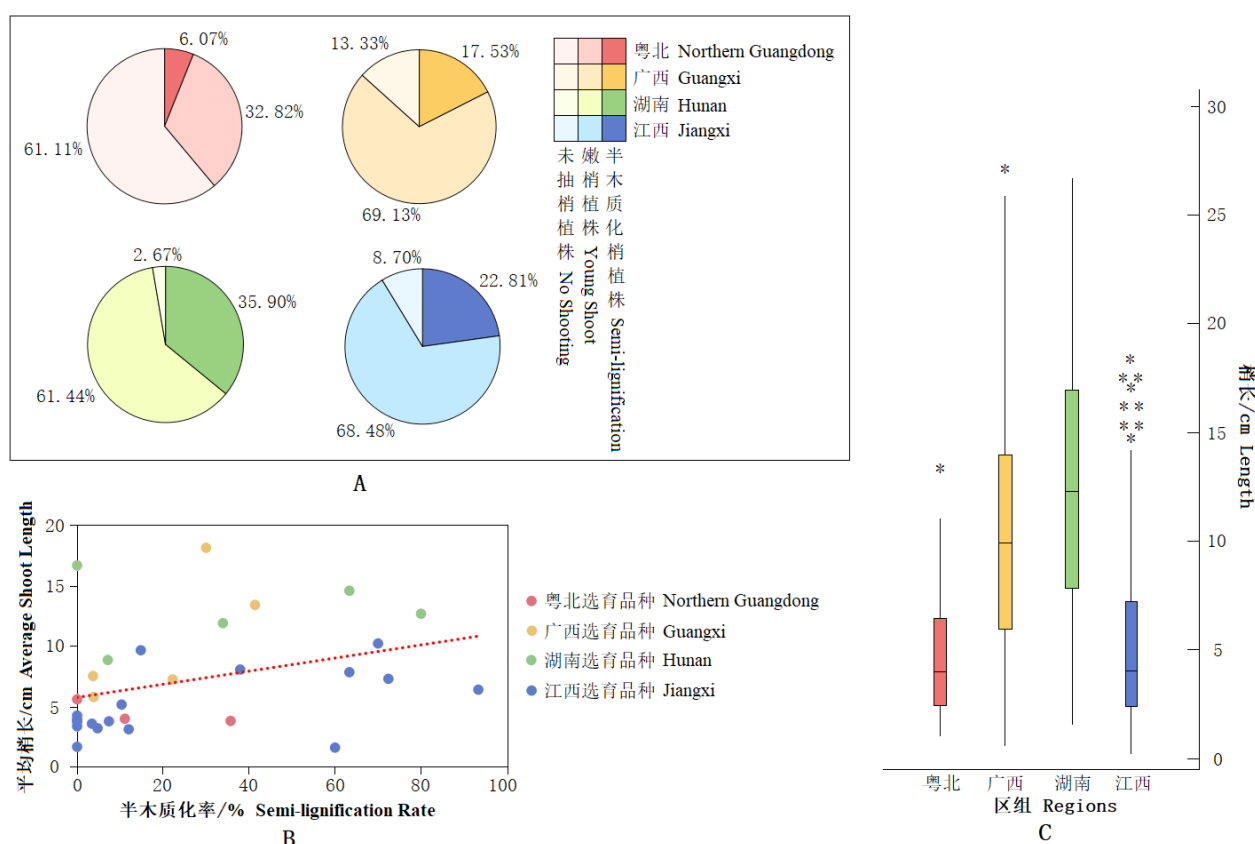
根据本研究观测结果, 在广州地区, 31 个普通油茶品种 3 月中旬的抽梢率存在较大差异性

(表 1), 其中抽梢率最低的品种为“粤韶 74-1”, 仅为 30%。在调查的样本中, 全部抽梢的品种包括“岑软 3 号”、“湘林 1 号”、“华金”、“华硕”、“赣州油 7 号”、“赣石 84-8”、“赣无 1”、“赣 70”和“长林 3 号”共 9 个, 来自广西、湖南和江西 3 个不同选育省份。抽梢率 80% 以上的品种共 25 个, 占调查品种总数的 80.65%。

以区组为单位进行统计, 湖南组所属品种的抽梢率均在 90% 以上, 所以该组平均抽梢率最高, 达 97.33% (图 2, A)。粤北组包含的 3 个品种抽梢率都在 50% 以下, 该组抽梢幼苗占比相对其它 3 个区组也最小, 为 38.89%。广西组和江西组平均抽梢率为 90% 左右, 略低于湖南组。通过本研究初步分析, 湖南选育的油茶品种在广州地区整体抽梢较早, 粤北地区品种抽梢较迟。

2.2 半木质化梢幼苗占比

依据各品种半木质化春梢幼苗观察统计结



注: A, 各地区不同木质化程度春梢植株占比。B, 各地区春梢半木质化率与平均梢长相关性。C, 各地区春梢长度统计 (*: 异常值)。

Note: A, proportion of vernal shooting plants with different lignification degree in four regions. B, Pearson correlation between semi-lignification rate of vernal shoots and average shoot length in four regions. C, statistics of vernal shoot length in four regions (*: Outlier).

图 2 各地区抽梢状况统计

Fig.2 Statistical analysis of vernal shooting in four regions

果(表1),发现“粤韶75-2”、“华硕”、“GLS 赣州油2号”、“赣州油1号”“赣州油7号”、“长林18号”、“长林53号”和“长林55号”共8个品种,抽发的春梢全部未半木质化,均是嫩梢。半木质化梢植株占比最高的品种为“赣石84-8”(93.33%),其次是“华金”、“赣石83-4”和“赣70”,占比均超过70%。在调查的各品种幼苗中,半木质化梢植株比例差别较大,标准差为28.80%。

区组间半木质化春梢幼苗占比分析结果显示(图2, A),湖南组抽梢幼苗中,半木质化率最高,为35.90%。粤北组仅为6.07%,而广西组和江西组分别以17.53%和22.81%居中。粤北组幼嫩化程度最高,推测具有较大的春梢生长潜力。江西组虽然整体半木质化率不高,但既包含了“赣石84-8”、“赣石83-4”和“赣70”等木质化程度排名前列的品种,也具有“赣州油”系列和“长林”系列中完全未木质化的品种,组内分化明显。湖南组由于整体抽梢较早,所以半木质化程度相对最高。

2.3 春梢长度

本研究调查的31个普通油茶良种中,“岑软3号”平均梢长最大,“长林3号”平均梢长最短(表1),两者平均梢长相差16.63 cm。除“赣70”和“赣无2”两个品种外,“岑软3号”、“华硕”和“湘林1号”等广西和湖南品种占据了平均梢长的前十位,在广州地区表现出了一定早期生长优势。各品种春梢长度的变异系数为25.42%~119.12%(表1),显示出丰富的遗传多样性。

为初步探究春梢长度与枝条木质化程度的相关性,计算全部品种的春梢平均长度与半木质化幼苗占比的Pearson相关系数为0.355 0,线性回归方程为 $y=5.459\ 7x+5.730\ 2$ ($R^2=0.126$),显示两者呈较弱的正相关关系(图2, B)。在各区组的相关性分析中,广西区组品种的春梢长度与枝条木质化程度成较强的正相关(0.745 3),粤北区组品种呈较强的负相关(-0.7991)。湖南和江西区组的品种两种表型的相关性较弱,分别为0.046 0和0.544 0。

在粤北、广西、湖南和江西4个区组的春梢长度中,湖南和广西品种整体数值较大(图2, C)。各区组梢长中位数和平均梢长由大到小排序均为:湖南组>广西组>江西组>粤北组。江西和粤北梢长中位数相差不大,差值为0.02 cm。湖

南选育品种不仅整体抽梢较早、半木质化程度最高,平均梢长也最长。

3 结论与讨论

通过观测普通油茶幼苗在广州地区的春季抽梢率、半木质化梢幼苗占比和春梢长度等,可以为包含广州在内的粤港澳大湾区,选择种植合适的普通油茶品种提供参考。根据不同油茶品种的春梢生长发育特点,针对性的提出配套水肥管理技术措施,能够促进春梢生长。

根据本研究的普通油茶抽梢调查分析结果,粤北区组普通油茶的春梢长度较短,抽梢率和木质化程度也相对最低,还需要进一步观测其营养生长表现。部分油茶品种引种广州地区后,前期的生长表现差于原产地,但通过后期加强管理,适应当地气候条件之后,良种的优势才逐步显现^[8]。在本研究中,由于粤北地区参试品种较少,导致统计误差较大,研究结论仅供参考。

江西选育品种整体梢长较短,只有“赣70”平均梢长在10 cm以上,且该品种木质化程度较高,推测春季后半段生长量有限。“长林3号”在本研究中平均梢长最短(表1),这与曹永庆等^[9]的研究结论一致。江西区组的春梢生长发育情况分化明显,推测可能原因是:(1)在本研究中江西区组入选品种相对最多,而江西省内选育的油茶品种由于纬度和生境条件不同,生长发育情况差别较大。(2)区组内“长林”系列普通油茶遗传背景复杂。上世纪八十年代在江西省亚林中心长埠实验林场,收集了江西、湖南、广西、浙江等全国七省(区)共293个油茶无性系,在这些无性系中选育了首批“长林”系列油茶品种^[10]。虽然“长林”系列油茶种质来源广泛,但是在江西地区完成的选育工作,所以在本研究中归类在江西区组进行分析比较。复杂的遗传背景可能导致生长发育的差异性。“长林”系列11个品种在浙江的抽梢时间有别^[11],在本研究中该系列的半木质化程度也不尽相同。生境条件对“长林”系列油茶的生长影响显著^[12]。

湖南选育的品种整体抽梢较早,平均梢长也较长,但半木质化程度也最高,在广州地区属于较早抽梢发育的品种。宋同清等^[13]研究发现油茶在湖南省春梢生长量的72%是在3月下旬至4月下旬完成的。4月份湖南月平均气温为20℃左右,

广州地区提前一个月可以达到与湖南相近的月平均温度(图1),因此湖南选育品种在广州地区3月底前就可以完成大部分春梢生长。在云南省广南地区,“湘林1号”春季萌芽早于“湘林XLC15号”^[14],木质化也可能相对较早。在湖南区组春梢较长的品种中,“湘林1号”和“华金”半木质化程度较高,后期春梢生长量有限。“华硕”和“湘林XLC15号”综合表现良好,在广州地区发展潜力较大。

同属岭南地区的广西与广东纬度相近,基于本研究观测结果,该区组普通油茶品种在广州地区也具有较好的早期适应性。在广西地区,“岑软2号”和“岑软3号”分别在2月中旬和3月上旬萌发春梢^[15]。在本研究中,“岑软2号”的半木质化程度略高于“岑软3号”(表1),可能是由于“岑软2号”抽梢较早导致。在湖南地区,“岑软2号”和“岑软3号”春梢萌发早于“湘林XLC15号”^[16],与本研究前两者抽梢率大于后者的发现一致。“岑软3号”和“岑软2号”作为在广东发展较好的油茶品种,本研究调查的3项指标均较为出色,可以作为重要品种在广州地区发展试种,并持续观测后期生长和产量表现。

综合本研究中广州地区31个普通油茶主推品种3月中旬的抽梢表现,“岑软3号”、“华硕”、“岑软2号”和“湘林XLC15号”4个品种不仅抽梢率较高、平均梢长较长,且春梢半木质化程度低,显示了较强的春季营养生长潜力和气候适应性。

致谢: 参加本项工作的还有原广东省林业科学研究院张盟雨、罗丽君和余绍东,谨此致谢!

参考文献

- [1] 谭晓风, 马履一, 李芳东, 等.我国木本粮油产业发展战略研究[J].经济林研究, 2012, 30(1): 1-5.
- [2] 姚小华, 王开良, 罗细芳, 等.我国油茶产业化现状及发展思路[J].林业科技开发, 2005, 19(1): 3-6.
- [3] 奚如春, 邓小梅.我国油茶产业化发展中的现状、要素及其优化[J].经济林研究, 2005, 23(1): 83-87.
- [4] 王湘南.油茶物候期及开花生物学特性研究[D].长沙: 中南林业科技大学, 2011.
- [5] 郭红艳, 谭新建, 田丰, 等.油茶成花启动与春梢生长的关系[J].林业科学研究, 2022, 35(3): 123-130.
- [6] 卢绍强, 张盟雨, 吕宇宙, 等.2020年小坑林场高州油茶等种质资源林调查初报[J].林业与环境科学, 2021, 37(4): 102-107.
- [7] 吴雪辉, 黄永芳, 谢治芳.茶油的保健功能作用及开发前景[J].食品科技, 2005(8): 94-96.
- [8] 李永泉, 李远平, 蔡坚, 等.油茶优良品种在广州的早期生长表现[J].广东林业科技, 2010, 26(6): 49-54.
- [9] 曹永庆, 姚小华, 任华东, 等.‘长林’系列油茶品种发枝特性分析[J].中国农学通报, 2021, 37(1): 45-48.
- [10] 张国武.油茶优良无性系性状表现的比较分析与评价[D].南昌: 江西农业大学, 2007.
- [11] 王军峰, 葛永金, 麻秀新, 等.油茶高产品种“长林”系列的引种及性状观测[J].江西林业科技, 2013(1): 18-20; 52.
- [12] 江源.油茶长林系列良种在不同分布生境下适应性的研究[D].合肥: 安徽农业大学, 2016.
- [13] 宋同清, 曾馥平.油茶大小年结果及其生物学特征[J].经济林研究, 1991, 9(1): 28-32.
- [14] 卯梅华, 卯吉华, 贾代顺, 等.6个湖南油茶品种在云南广南的引种表现[J].林业科技通讯, 2016(6): 37-40.
- [15] 江泽鹏, 蔡娅, 王东雪.油茶果穗两用林春梢生长及营养特性分析[J].热带农业科学, 2019, 39(11): 35-39.
- [16] 王湘南, 陈永忠, 王瑞, 等.油茶栽培品种新梢生长特性研究[J].湖南林业科技, 2012, 39(5): 9-13.