

油棕在云南保山干热河谷区引种适应性初步评价

宋记明¹,姜太玲¹,段春芳¹,刘光华²,熊贤坤¹,刘 倩¹,肖明昆¹,
罗 鑫¹,沈绍斌¹,李月仙¹,周迎春¹,张林辉¹

(1. 云南省农业科学院 热带亚热带经济作物研究所,云南 保山 678000;

2. 云南省农业科学院 生物技术与种质资源研究所,昆明 650223)

摘要:为评价油棕在干热河谷地区的生长表现,于2011年从海南引进‘热油2号’‘热油4号’‘热油6号’和‘热油8号’4个油棕品种在云南保山干热河谷区试种,并按照农业农村部油棕品种区域适应性试种观测相关技术规范开展抚管和观测。经过多年引种观察,4个油棕品种在云南保山干热河谷区均能正常生长发育,表现出较强的适应性,其中‘热油2号’株高、茎高、年新增叶片数、冠幅生长量最大,‘热油4号’果穗性状、果实性状表现最优,可作为生产上小规模试验性试种材料推广种植。

关键词:油棕;干热河谷区;植物学性状;产量性状

中图分类号:S59; TS222+.1 文献标识码:A 文章编号:1003-7969(2022)12-0131-05

Preliminary evaluation on adaptability of the introduced oil palm in dry – hot valley of Baoshan, Yunnan province

SONG Jiming¹, JIANG Tailing¹, DUAN Chunfang¹, LIU Guanghua²,
XIONG Xiankun¹, LIU Qian¹, XIAO Mingkun¹, LUO Xin¹,
SHEN Shaobin¹, LI Yuexian¹, ZHOU Yingchun¹, ZHANG Linhui¹

(1. Institute of Tropical and Subtropical Cash Crops, Yunnan Academy of Agricultural Sciences, Baoshan 678000, Yunnan, China; 2. Institute of Biotechnology and Germplasm Resources, Yunnan Academy of Agricultural Sciences, Kunming 650223, China)

Abstract: To evaluate the growth performance of oil palm in the dry – hot valley, four varieties of oil palm Reyou 2, Reyou 4, Reyou 6 and Reyou 8 had been introduced from Hainan in 2011 to carry out trial planting in the dry – hot valley of Baoshan, Yunnan province. The management and observation were conducted according to the technical specifications for observation of regional adaptability trial planting of oil palm varieties issued by Ministry of Agriculture and Rural Affairs. After years of seed introduction and observation, all four oil palm varieties could grow and develop normally in the dry – hot valley area of Baoshan, Yunnan province, and had shown strong adaptability. Among them, Reyou 2 had the largest growth in plant height, stem height, annual number of new blades and crown breadth, Reyou 4 had the best performance in ear and fruit traits, so Reyou 2 and Reyou 4 could be promoted as a small – scale trial planting material for production.

Key words: oil palm; dry – hot valley; botanical traits; yield traits

收稿日期:2021-08-30;修回日期:2022-07-26

基金项目:农业农村部热作农技推广与体系建设项目“油棕品种区域适应性试种”(11RZNJ-04)

作者简介:宋记明(1987),男,助理研究员,主要从事热带作物栽培与病虫害防控研究(E-mail)baoshansjm@163.com。

通信作者:张林辉,研究员(E-mail)bsrjszlh@126.com。

油棕(*Elaeis guineensis* Jacq.)属棕榈科(Palmaceae)油棕属(*Elaeis*)单子叶多年生常绿高大乔木,起源于热带非洲,是典型的热带木本油料作物,被美誉为“世界油王”^[1-2]。全球超过50个国家引种栽培油棕,主要分布在南纬10°~北纬15°之

间的东南亚、非洲、中南美洲、南太平洋岛国的热带地区^[3-4]。油棕优良品种对环境适应具有一定的局限性,只有把优良品种种植到适宜的环境中才能发挥其最大的生产潜力,其抗性、高产性状早期很难预测。因此,油棕引种试种是其推广应用过程中至关重要的环节,且需要从生长、抗性和产量等多方面的综合性状来评价品种的优良性和适应性。

我国最早于1926年开始引种油棕,同期云南省红河州河口县参与引种,1962年云南省热带作物科学研究所景洪市开展油棕种子育苗技术研究^[5],2003年朱先成等^[6]从马来西亚引进优良油棕品种在云南勐腊县进行育苗和试种,2005年熊朝阳^[7]从泰国、马来西亚引进油棕新品种在云南景洪市试种观测。虽然油棕引入云南较早^[8],但至今所见引种、试种报道均在湿热区,云南干热区当前没有相关报道。云南干热河谷区气候特殊^[9],区域内光热资源丰富,炎热少雨,地面蒸发量大,干湿季分明,旱季一般从11月开始到次年5月。开展云南干热河谷区油棕引种适应性评价研究,对筛选适宜于我国热区环境特点的抗逆高产油棕品种意义重大。2011年1月,农业农村部制定并发布《油棕品种区域适应性试种工作方案(2011—2020年)》,成立农业农村部油棕品种区域性试种协作领导小组,在云南、海南、广东组织实施油棕区域性试种工作。云南省农业科学院热带亚热带经济作物研究所作为参试单位,于2011年8月引进4个油棕品种在云南保山干热河谷区试种。本文对4个油棕品种在云南保山干热河谷区的试种表现进行总结介绍,以期油棕产业发展提供理论依据。

1 材料与方法

1.1 参试品种

4个油棕品种分别为‘热油2号’‘热油4号’‘热油6号’‘热油8号’,均来源于中国热带农业科学院橡胶研究所。2011年8月定植时‘热油2号’平均株高0.28 m,‘热油4号’平均株高0.57 m,‘热油6号’平均株高0.58 m,‘热油8号’平均株高0.28 m;‘热油2号’和‘热油8号’苗龄为10个月,‘热油4号’和‘热油6号’苗龄为24个月。

1.2 试验方法

1.2.1 试验地点

试验地点位于农业农村部油棕品种区域适应性试种保山基地,地处云南省保山市隆阳区潞江镇怒江西岸(北纬24°57'55",东经98°53'03",海拔695 m),属低纬度准热带季风雨林偏干热河谷过渡类型气候,干热少雨,地面蒸发量大,干湿季分明,光照充

足,年温差小,昼夜温差大。年平均气温21.5℃,年平均降雨量755.3 mm,绝对最高温40.4℃,绝对最低温0.2℃,全年基本无霜,不小于10℃活动积温7800.0℃,年日照时数2333.7 h,年均空气湿度70%。前茬作物木薯,土壤为冲积母质发育的沙壤土,pH 6.5,阳离子交换量0.6,含氮0.059%,含磷0.032%,含钾2.35%,含有机质7.36 g/kg,土层深厚,排水性好,旱季具备灌溉条件。土壤肥力中等,地力均匀一致,基本能够代表本区域的气候、土质、耕作水平。

1.2.2 试验设计

试验按单因素随机区组设计,等边三角形种植,种植株行距8 m×8 m。2011年8月下旬种植,每个品种重复3次,共12个小区,每小区种植株数32株以上,种植总面积为3.33 hm²。

1.2.3 栽培措施

试种地点处于干热河谷区,年降雨量较小,为保证油棕正常生长,分别在每年干旱季的3月、5月进行灌溉,保障油棕安全渡过干旱季;植后第6年开始,每年冬季前进行一次叶片修剪,采用利铲从叶柄基部去除枯叶、老叶,每株油棕树保留40~50片叶。其他栽培管理措施参考李炜芳等^[10]的方法。

1.2.4 观测方法

1.2.4.1 生长性状测量

2012年开始,在每年的11—12月对4个油棕品种的主要植物学性状进行观测记录,每个品种每个小区随机选择10株进行定点观测:①株高,地面与植株第1片完全展开叶片基部之间的垂直距离。②茎高,地面与植株第3片叶(幼龄)、第17片叶(成龄)基部之间的垂直距离。③叶片总数,调查时植株除中心枪叶外的现有叶片数。④冠幅,叶片自然生长,取植株东-西、南-北方向叶尖滴水线位置测量距离,计算平均值。

1.2.4.2 果穗、果实性状测量

2017年12月对4个油棕品种的果穗、果实性状进行测量,每个品种每个小区随机选择3株,每株随机选择1个成熟果穗采收,台秤称取果穗质量、卷尺测量果穗尺寸后,剥离果穗上所有的果实,记录果实数量、正常果实数量,称取正常果实质量,计算正常果实质量占果穗质量比例;每株随机取10个正常果实使用电子天平称取果实质量,使用数显游标卡尺测量果实尺寸、果肉厚、核壳厚、核仁直径;分别对果肉、核仁质量和含油率进行测定,含油率测定采用索氏提取法,鲜果实含油率=(鲜果肉质量×鲜果肉含油率+鲜核仁质量×鲜核仁含油率)/鲜果实质量×100%。将每个性状的测量记录值相加求取平均值。

1.2.5 数据处理

采用 Excel 2010、SPSS 21.0 进行试验数据的统计分析。

2 结果与分析

2.1 油棕的株高、茎高生长量

参试的4个油棕品种各年度株高、茎高生长情况见表1。由表1可知:不同年份间各油棕品种的株高、茎高总体上均具有显著差异($p < 0.05$),2013—2014年4个油棕品种的株高增长最快。4个油棕品种的株高在2016年无显著差异($p > 0.05$),茎高在2014

年、2020年‘热油4号’与‘热油2号’存在显著差异,2015年‘热油2号’与‘热油8号’存在显著差异,其余年份无显著差异。种植时‘热油2号’和‘热油8号’的种苗相对较小,但随着定植年限的延长,‘热油2号’的株高增长较快。在定植5年后4个油棕品种株高表现为‘热油2号’>‘热油4号’>‘热油6号’>‘热油8号’。对于茎高而言,定植后的前2年‘热油4号’的茎高较大,定植中后期‘热油2号’的茎高较大,在定植9年后4个油棕品种茎高表现为‘热油2号’>‘热油8号’>‘热油6号’>‘热油4号’。

表1 4个油棕品种各年度株高、茎高生长情况

年份	热油2号		热油4号		热油6号		热油8号	
	株高	茎高	株高	茎高	株高	茎高	株高	茎高
2012	0.31Cb		0.60Ea		0.61Da		0.30Eb	
2013	0.75Cb	0.36Ea	1.52Da	0.51Da	1.34Ca	0.39Da	0.81Db	0.28Da
2014	3.00Bab	0.41Eb	3.48Ca	0.57Da	3.08Bab	0.44Dab	2.68Cb	0.37Db
2015	4.65Aa	1.12Da	4.30Bab	1.09Cab	4.23Abc	1.05Cab	3.89Bc	0.96Cb
2016	4.96Aa	1.22Da	4.77Aa	1.18Ca	4.71Aa	1.01Ca	4.35Aa	1.10Ca
2017		2.03Ca		1.90Ba		1.80Ba		1.76Ba
2018		2.22Ca		1.91Ba		1.83Ba		2.04Ba
2019		3.12Ba		2.67Aa		2.73Aa		2.79Aa
2020		3.54Aa		2.85Ab		3.06Aab		3.15Aab

注:不同小写字母表示品种间具有显著差异;不同大写字母表示年份间具有显著差异。下同

2.2 油棕的叶片数生长

参试的4个油棕品种的叶片总数及年叶片生长情况见表2。由表2可知:不同年份间各油棕品种的叶片数总体上具有显著差异($p < 0.05$)。就不同品种而言,除2013年、2016年、2017年、2018年各油棕品种的叶片数间无显著差异外($p > 0.05$),其余年份部分品种间总体具有显著差异。4个油棕品种定植7~8年后叶片总数达最大值,叶片总数在62~69片之间,其中定植6年后到第7年间年新增叶片数最多,‘热油2号’和‘热油8号’年新增叶片数最大均达21片。

表2 4个油棕品种叶片总数及年叶片生长情况

年份	热油2号	热油4号	热油6号	热油8号
2012	8.17Hb	13.10Fa	13.90Ga	8.53Fb
2013	13.00Ga	28.47Fa	22.37Ga	13.67Fa
2014	22.37Fb	30.03Ea	25.37Fb	21.63Eb
2015	30.48Eab	36.00DEa	31.67EFab	28.27Db
2016	36.88Da	42.52CDa	35.64DEa	35.40Ca
2017	44.82Ca	50.79ABa	46.79CDa	40.85Ca
2018	65.73Aa	63.54Aa	65.18Aa	62.30ABa
2019	68.33Aa	53.07Bb	51.27Bb	65.53Aa
2020	59.07Ba	46.13ABb	45.87BCb	56.60Ba

2.3 油棕的冠幅生长

参试的4个油棕品种冠幅生长情况见表3。由

表3可知:不同年份间各油棕品种的平均冠幅总体具有显著差异($p < 0.05$)。就不同品种而言,除2013年各个油棕品种平均冠幅间无显著差异外($p > 0.05$),其余年份的部分品种间总体具有显著差异。在定植后的前3年‘热油4号’和‘热油6号’平均冠幅总体较大,‘热油2号’和‘热油8号’较小。从定植后的第5年开始‘热油2号’平均冠幅大于其余几个品种(除2017年)。在定植9年后4个油棕品种平均冠幅在9.54~11.07m之间,4个品种平均冠幅大小具体表现为‘热油2号’>‘热油8号’>‘热油6号’>‘热油4号’。根据平均增长率测算,定植初期种苗较小的‘热油2号’,定植4年后可达到‘热油4号’和‘热油6号’的冠幅生长水平,增长较快。

表3 4个油棕品种年度冠幅生长情况

年份	热油2号	热油4号	热油6号	热油8号
2012	0.57Hb	1.34Fa	1.25Fa	0.55Hb
2013	1.83Ga	3.33Fa	2.65Fa	1.92Ga
2014	3.02Fc	4.02Ea	3.58Eb	2.94Fc
2015	5.02Ea	5.42Da	5.00Da	4.45Eb
2016	7.10Da	6.61Cb	6.43Cbc	6.01Dc
2017	7.41Da	7.91Ca	7.32Ca	6.89Db
2018	9.11Ca	8.55Bbc	8.15Bc	8.63Cb
2019	10.29Ba	8.81Bb	9.29Ab	9.60Bab
2020	11.07Aa	9.54Ac	9.79Abc	10.24Ab

2.4 油棕的果穗性状

2017年12月对4个油棕品种的果穗性状及产量进行调查统计,结果见表4。由表4可知:4个油棕品种果穗性状之间均无显著差异($p > 0.05$);4个油棕品种单串果穗尺寸、果穗质量、果实数量、正常

果实数量、正常果实质量、正常果实质量占果穗质量比例,均表现为‘热油4号’最高,果穗质量、果实数量、正常果实数量为‘热油2号’次之。综合比较果穗性状各项指标,正常鲜果产量‘热油4号’最高,‘热油6号’次之。

表4 4个油棕品种果穗性状及产量调查统计

品种	果穗尺寸/cm			果穗质量/kg	果实数量(个)	正常果实数量(个)	正常果实质量/kg	正常果实质量占果穗质量比例/%
	长	宽	厚					
热油2号	28.00a	27.78a	20.11a	5.38a	498.44a	285.11a	2.38a	44.24a
热油4号	29.94a	29.41a	20.94a	5.69a	608.29a	295.43a	3.22a	56.59a
热油6号	25.50a	27.00a	19.00a	5.30a	450.00a	259.00a	2.75a	51.94a
热油8号	28.17a	26.67a	20.17a	4.67a	367.67a	195.45a	2.06a	44.11a

2.5 油棕的果实性状

2017年12月对4个油棕品种的果实性状进行调查统计,结果见表5。由表5可知:4个油棕品种的果实长、果实质量、果肉厚、核壳厚无显著差异,果实宽‘热油2号’与‘热油4号’具有显著差异($p < 0.05$),果实含油率、核仁直径‘热油2号’与‘热油4号’‘热油6号’具有显著差异($p < 0.05$)。4个油棕品种中‘热油4号’的果实尺寸、

果实质量最大,‘热油6号’次之;果肉厚最大的为‘热油2号’,最小的为‘热油6号’;4个油棕品种的果实含油率在22.71%~37.37%之间,‘热油4号’果实含油率最高;4个油棕品种的核壳厚在0.86~2.00 mm之间,均为薄壳种(核壳厚0.50~4.00 mm)^[11],最薄的为‘热油2号’,最厚的为‘热油6号’;核仁直径最大的为‘热油4号’,最小的为‘热油2号’。

表5 4个油棕品种果实性状调查统计

品种	果实尺寸/mm		果实质量/g	果肉厚/mm	果实含油率/%	核壳厚/mm	核仁直径/mm
	长	宽					
热油2号	36.27a	27.73b	12.71a	8.95a	22.71c	0.86a	3.96b
热油4号	38.89a	31.36a	17.12a	6.71a	37.37a	1.55a	7.85a
热油6号	40.03a	29.71ab	15.43a	6.40a	27.69b	2.00a	7.12a
热油8号	37.96a	29.87ab	14.71a	8.44a	23.97c	1.05a	5.54ab

3 讨论

油棕是典型的热带木本油料作物,本性喜高温、多雨、强光照和土壤肥沃的环境,以年均气温22~33℃,年均有效积温($\geq 10^\circ\text{C}$)大于9200℃,每天日照时间5~7 h,年降雨量2000~2500 mm且降雨均匀无明显干湿季,月均降雨量不少于100 mm的地区最为适宜^[3]。作为干热河谷区的云南保山油棕试种基地,年均气温、有效积温、日照时数、降雨量、土壤等方面远不如原产地,但通过试种表现调查可看出4个油棕品种均能正常生长发育,表现出较强的适应性,这与曾宪海等^[12]的研究结果相符。油棕在云南等热带北缘区域只要有合适的品种,并配套合理的栽培技术,不但能种植并能获得较高的产量。

油棕为种子繁殖、异花授粉作物,单株产量变异较大^[13];水分不仅影响油棕的生长发育,也是干旱条件下限制油棕产量的主要因素,在干旱胁迫下油棕光合作用减弱,雌花序减少,雌花序败育增加,性

别比率和果实含油率降低^[14];通过灌溉可显著提高油棕产量^[15]。本试验仅对2017年4个油棕品种少量植株的果穗性状、果实性状进行了调查统计,由于油棕产量受多种因素影响,短时间内用短期的抗性和产量等资料难以预测品种的优良性状,4个油棕品种在云南干热河谷区的综合表现还需进一步试种分析。

4 结论

从株高、茎高、年新增叶片数、冠幅等生长性状来看,‘热油2号’生长量最大,表现最优,且其果肉最厚,核壳最薄;从果穗性状、果实性状来看,‘热油4号’总体表现最优,且其生长后期茎高最小,利于采收。综合比较4个油棕品种的生长性状、果穗性状、果实性状,‘热油2号’‘热油4号’在云南干热河谷区表现较优,可作为生产上小规模试验性试种材料,以进一步观测在本地区生长与产量适应性的表现。

(下转第140页)

用途。并且上述油脂植物多为有花植物,还可在当地发展蜜蜂养殖,拓展经济来源。此外,麻阳河是典型的喀斯特地貌和独特的峡谷地貌景区,亦可以因地制宜地规划观花旅游景点,开展生态旅游。因此,在基于保护的前提下,通过选育适合当地气候条件、用途广泛、经济价值较高的本土油脂植物,并进行规模化的种植,不仅可以促进当地经济的发展和生态环境的保护,还可以带动乡村振兴,实现人与自然和谐发展。

参考文献:

- [1] 廖阳,李昌珠,于凌一丹,等.我国主要木本油料油脂资源研究进展[J].中国粮油学报,2021,36(8):151-160.
- [2] 厉秋岳.解决我国食用油资源严重短缺难题的一条创新之路:论樟树籽的开发利用[J].中国油脂,2021,46(2):1-4.
- [3] 陈功锡,王冰清,张洁,等.湘西地区非粮柴油能源植物资源研究[M].北京:科学技术文献出版社,2019:1-82.
- [4] 沿河土家族自治县志编纂委员会.沿河县志[M].贵阳:贵州人民出版社,1993:158-178.

(上接第134页)

参考文献:

- [1] HARTLEY C W.油棕[M].中国热带作物学会,译.海口:海南省华侨农场管理局翻印,1986:54-97.
- [2] 张以山,曹建华,林位夫.中国油棕产业发展战略研究[J].中国热带农业,2009(4):15-18.
- [3] CORLEY R H V, TINKER P B. The oil palm[M]. 4th ed. Oxford, UK: Backwell Science Ltd., 2003:27-180.
- [4] 曾宪海.广东不同地区油棕产量相关性状比较及影响因素分析[D].海口:海南大学,2017.
- [5] 李艳,王必尊,刘立云,等.我国油棕研究现状与发展对策[J].现代农业科技,2007(23):216-217.
- [6] 朱先成,孙重民,陶永强,等.马来西亚优良油棕品种的引种与栽培技术[J].广东林业科技,2008,24(6):84-86.
- [7] 熊朝阳.西双版纳油棕引种试验初报[J].热带农业科技,2010,33(1):36-38.
- [8] 张林辉,刘光华,娄予强,等.云南油棕引种研究现状及发展前景[J].中国热带农业,2011(4):30-31.

- [5] 贵州省务川仡佬族苗族自治县志编纂委员会.务川仡佬族苗族自治县志[M].贵阳:贵州人民出版社,2001:356-375.
- [6] 苟光前,魏鲁明,谢双喜.贵州麻阳河自然保护区生物多样性研究[M].贵阳:贵州科技出版社,2017.
- [7] 中国植物志编辑委员会.中国植物志[M].北京:科学出版社,1959-2004.
- [8] 刘冰,向晓媚,谭璐,等.湖南德夯风景名胜区内油脂植物资源调查及分析[J].中国油脂,2021,46(4):112-117.
- [9] 龙春林,宋洪川.中国柴油植物[M].北京:科学出版社,2012.
- [10] 贾良智,周俊.中国油脂植物[M].北京:科学出版社,1987.
- [11] 中国科学院植物研究所,植物化学研究室油脂组.中国油脂植物手册[M].北京:科学出版社,1973.
- [12] 吴征镒,周浙昆,李德铎,等.世界种子植物科的分布区类型系统[J].云南植物研究,2003,25(3):245-257.
- [13] 吴征镒.中国种子植物属的分布区类型[J].云南植物研究,1991(增刊IV):1-139.

- [9] 吕玉兰,钟声,黄家雄,等.云南干热河谷区野生豆科草种资源调查[J].云南农业大学学报(自然科学),2010,25(1):10-16.
- [10] 李炜芳,曾宪海,林位夫.油棕园建园技术初探[J].热带农业科学,2013,33(12):1-3.
- [11] 雷新涛,曹红星.油棕[M].北京:中国农业出版社,2013:10-30.
- [12] 曾宪海,李炜芳,刘钊,等.我国油棕抗逆栽培研究现状与动态[J].中国热带农业,2014(5):24-29.
- [13] 陆明金,魏定耀,王开玺,等.油棕杂交组合试验报告[J].热带农业科学,1991,44(2):14-21.
- [14] CORNAIRE B, DANIEL C, ZUILY - FODIL Y, et al. Oil palm performance under water stress. Background to the problem, first results and research approaches [J]. Oleagineux (France), 1994, 49:1-11.
- [15] 李晓波,曹建华,蒋菊生,等.水分对油棕影响研究进展[J].中国热带农业,2010(1):59-62.